

**PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGILO  
EUROPEA  
CATALUÑA**



**Generalitat de Catalunya**





## **Redactores**

**Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural**  
Dirección General de Pesca y Acción Marítima  
Itziar Segarra Díaz  
Jordi Rodon Peris  
Joan Ylla Boix  
Rosario Allué Puyuelo

## **Colaboradores**

**Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural**  
Dirección General de Pesca y Acción Marítima  
Jesus Gomez Fernández  
Aleix Serrat Oliveras

**Departamento de Medio Ambiente y Vivienda**  
Dirección General de Medio Natural  
Josep Escorihuela Mestre  
Joel Capdevila  
Josep V. Jovaní Bordera  
Agencia Catalana del Agua  
Antoni Munné i Torras  
Mònica Bardina  
Carolina Solà Ortega  
Oscar Cosculluela Pascau

## **Asesoramiento científico**

**Universidad de Barcelona**  
Departamento de Biología Animal  
Dr. Adolfo Sostoa



**PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGIULA EUROPEA  
CATALUÑA**

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1. Antecedentes y objetivos	3
2. Las cuencas hidrográficas de Cataluña	4
3. Ámbito de los Planes de Gestión de la Anguila (PGA)	6
<b>CAPÍTULO 2: CUENCAS SIN ACTIVIDAD PESQUERA</b>	<b>7</b>
1. Descripción cuencas sin actividad pesquera	9
2. Estima de la fuga de anguila europea	19
3. Análisis de la conectividad actual	21
4. Plan de repoblación	22
5. Acciones y medidas propuestas para la mejora del estado de las poblaciones de anguila europea	23
<b>CAPÍTULO 3: PGA DE LA CUENCA DEL FLUVIÀ</b>	<b>28</b>
1. Unidades de gestión	31
2. Descripción de los habitas	33
3. Estima de la fuga de Anguila Europea	39
4. Descripción de la pesca de la anguila	40
5. Plan de repoblación	43
6. Descripción y análisis de la situación actual de las poblaciones de anguila en la cuenca fluvial	53
7. Evaluación de la conectividad para anguila en la cuenca fluvial	54
8. Medidas de gestión	56
9. Análisis cualitativo de la posible efectividad del plan de gestión de anguila europea de las cuencas internas catalanas	69
<b>CAPÍTULO 4: PGA DE LA CUENCA DEL MUGA</b>	<b>73</b>
1. Unidades de gestión	76
2. Descripción de los habitas	78
3. Estima de la fuga de Anguila Europea	84
4. Descripción de la pesca de la anguila	85
5. Plan de repoblación	87
6. Descripción y análisis de la situación actual de las poblaciones de anguila en la cuenca fluvial	91
7. Evaluación de la conectividad para anguila en la cuenca fluvial	93
8. Medidas de gestión	95
9. Análisis cualitativo de la posible efectividad del plan de gestión de anguila europea de las cuencas internas catalanas	108

<b>CAPÍTULO 5: PGA DE LA CUENCA DEL TER</b>	<b>112</b>
1. Unidades de gestión	115
2. Descripción de los habitats	117
3. Estima de la fuga de Anguila Europea	123
4. Descripción de la pesca de la anguila	124
5. Plan de repoblación	128
6. Descripción y análisis de la situación actual de las poblaciones de anguila en la cuenca fluvial	136
7. Evaluación de la conectividad para anguila en la cuenca fluvial	137
8. Medidas de gestión	140
9. Análisis cualitativo de la posible efectividad del plan de gestión de anguila europea de las cuencas internas catalanas	154
<b>CAPÍTULO 6: VALORACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PGA</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO 1: BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>162</b>
<b>ANEXO 2: NORMATIVA</b>	<b>165</b>



**Generalitat  
de Catalunya**

**PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGILO  
EUROPEA CATALUÑA**

# 1. INTRODUCCIÓN



<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE CATALUÑA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Las cuencas hidrográficas internas .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Las cuencas hidrográficas intercomunitarias .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ÁMBITO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE LA ANGIILA (PGA).....</b>	<b>6</b>

## **1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

La anguila europea (*Anguilla anguilla*) es una especie que ocupa prácticamente todas las cuencas litorales e internas de la mayor parte de Europa y Norte de África.

Desde el año 1980, el stock de la anguila europea está disminuyendo en toda su área de distribución.

Aunque no se conocen con precisión las causas de este declive, se consideran una serie de factores que pueden modificar la dinámica poblacional de esta especie cómo son:

- la sobreexplotación por pesca,
- los cambios a las corrientes oceánicas que transportan las larvas desde del mar de los Sargazos a las costas europeas,
- la reducción en la accesibilidad de las aguas continentales con la presencia de numerosos obstáculos (azudes, presas, contaminación, etc.),
- la pérdida de los hábitats,
- la polución o
- el parasitismo.

La anguila europea, especie migradora catádroma, tiene un ciclo de vida complejo en el que pasa por 4 fases diferentes (incluyendo ambientes oceánicos y epicontinentales):

- Fase 1. La larva o leptocéfalo. Nace en el mar de los Sargazos (entre las Islas Bermudas y Puerto Rico) y atraviesa el océano Atlántico.
- Fase 2. Una vez en la costa europea y nortáfricana, los leptocéfalos metamorfosean dando lugar al estadio de angula o anguilas no pigmentadas <12 cm (*glass eels*). Las angulas se desplazan al límite superior de los estuarios con influencias de marea, y es en estos puntos dónde se pescan. Una parte de la población de angulas se queda en las zonas de estuario para desarrollarse y completar su ciclo vital, mientras que otra parte sube aguas arriba de los cursos fluviales.
- Fase 3. Las angulas, en poco tiempo, adquieren pigmento y dan lugar a la fase juvenil pigmentada (*yellow*). Crecen durante 3-8 años los machos y 8-15 años las hembras, adquiriendo una coloración de amarillo a pardo características de los adultos. Este estadio de la especie representa más del 80% de su ciclo vital y más del 50% de la biomasa total en muchos sistemas acuáticos europeos, y por lo tanto, tiene un papel importantísimo dentro de la estructuración de las redes tróficas y su funcionamiento.
- Fase 4. Después del periodo de crecimiento, tiene lugar una segunda transformación (fase migradora), en la que la anguila adquiere una tonalidad oscura en el dorso y plateada ventralmente (*silver eel*) y emigra hacia el océano Atlántico y a su zona de reproducción para cerrar el ciclo biológico.

El Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo, de 18 de septiembre de 2007, por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea, establece un plan comunitario de actuación para la gestión sostenible y recuperación de las poblaciones de anguila europea, mediante la ejecución, por parte de los Estados Miembros, de medidas progresivas y graduales que aseguren a largo plazo la recuperación de esta especie.

La anguila europea está presente, principalmente, en las cuencas fluviales de las Comunidades Autónomas de Catalunya, Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía, Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra.

En función de esta distribución de la especie en las cuencas fluviales del estado español, se están elaborando los Planes de Gestión de la Anguila (PGAs) de las cuencas intracomunitarias e intercomunitarias.

Las Comunidades Autónomas elaboran los PGAs de las cuencas internas de su propia comunidad. En las cuencas intercomunitarias, el Estado español es el encargado de coordinar la elaboración de los PGAs.

Distribución de las principales cuencas fluviales de España – Fuente Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Medio Marino.

Cataluña tiene competencias exclusivas en la gestión de las cuencas fluviales internas. En el marco de la ejecución de estas competencias, la administración catalana, a través de la Consejería de Agricultura, Alimentación y Acción Rural y la Consejería de Medio Ambiente, han desarrollado el presente documento, que incorpora las medidas concretas de los PGAs de las cuencas fluviales internas catalanas, identificadas como hábitat natural de la anguila.

## **2. LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE CATALUÑA**

La red hidrográfica Catalana está constituida geomorfológicamente por dos cuencas:

- Las cuencas hidrográficas internas
- Las cuencas hidrográficas intercomunitarias

Cataluña se caracteriza por una orografía muy irregular. La acusada fragmentación del relieve se traduce en un mosaico de grandes unidades de relieve bien diferenciadas.

- En el norte, transversalmente, se sitúan los Pirineos, con alturas máximas de 3.000 metros, que disminuyen hacia el este al acercarse al mar.
- Las cordilleras prepirineicas, situadas al sur y paralelas a los Pirineos, que alcanzan alturas inferiores. Entre estas formaciones y los Pirineos se abren una serie de valles.
- Al sur de los relieves pirenaicos, se extiende la Depresión Central, de oeste a este, hasta las cordilleras prelitorales. Las alturas descienden, generalmente, hacia el SO.
- Los sistemas montañosos mediterráneos están formados por dos alineaciones casi paralelas a la costa, la cordillera litoral y la cordillera prelitoral.
- El llano litoral aparece bien desarrollado con anchuras variables, pero siempre discontinua, rota por tramos de costa donde desaparece totalmente.

### **Las cuencas hidrográficas internas**

Las cuencas hidrográficas internas corresponden al lado oriental, formado por los ríos que nacen a Catalunya y desagan en el mar mediterráneo, entre los Pirineos i el Delta del Ebro.

Aproximadamente la mitad de la superficie de las cuencas internas, la ocupan las dos cuencas más extensas (Ter y Llobregat). El Ter y el Llobregat, son ríos que nacen en las

sierras prepirenaicas y pirenaicas, respectivamente, más elevadas, y que drenan la mayor parte del territorio al sur de los pirineos y al oeste de las sierras prelitorales. Alrededor de sus tramos bajos se encuentran las principales planas fluviales.

El resto de ríos, tanto los que se originan en la parte más oriental de los Pirineos (Muga y Fluvià) como los que drenan el lado oriental de las sierras prelitorales (Tordera, Besòs, Foix, Gaià, Francolí) tienen un recorrido más corto y unas cuencas más pequeñas.

Además, una parte significativa de la franja litoral se drena por rieras que tienen su origen en las sierras litorales, muy cercanas a la costa. Se caracterizan por un breve recorrido y una elevada pendiente derivada del fuerte desnivel que han de salvar en poca distancia.

En global las cuencas internas ocupan el 50% (16.411 km<sup>2</sup>) de la superficie hidrográfica catalana.

Cuenca hidrográfica	Superficie (km <sup>2</sup> )
Muga	758
Fluvià	974
Ter	2.955
Daró	321
Tordera	876
Besòs	1.020
Llobregat	4.957
Foix	310
Gaià	423
Francolí	853
Riudecanyes	72
<b>Total cuencas internas</b>	<b>16.411</b>

Superficie de las cuencas hidrográficas internas de Cataluña – Fuente ACA

### Las cuencas hidrográficas intercomunitarias

Las cuencas hidrográficas intercomunitarias representan el lado occidental que recoge principalmente aguas tributarias de la cuenca del Ebro.

Las cuencas hidrográficas intercomunitarias están formadas por las cuencas del Garona, del Ebro y de la Sènia.

Los afluentes más importantes del Ebro, que se encuentran a Catalunya, son la Noguera Pallaresa, la Noguera Ribagorçana y el Segre. Se trata de tres ríos de largo recorrido, con cabeceras extensas, que nacen en la zona axial de los Pirineos, y drenan posteriormente las sierras prepirenaicas hasta llegar a la depresión central. El Segre aporta la mitad del drenaje pirenaico del Ebro, gracias a la confluencia de las Nogueras y del Cinca.

En el tramo bajo del Ebro confluyen una serie de tributarios poco caudalosos que nacen en las sierras prelitorales y litorales como el Matarranya, el Siurana, el Sec y el Canaleta, y aguas abajo de estos, confluyen una serie de barrancos, entre los cuales cabe destacar el barranco de la Galera.

Cuenca hidrográfica	Superficie (km <sup>2</sup> )
Garona	554

Noguera Pallaresa	2.811
Noguera Ribagorçana	1.013
Segre	7.202
Cinca	254
Ebre	2.513
Siurana	614
Matarranya	360
Sec	132
Canaleta	135
Sènia	88
<b>Total cuencas intercomunitarias</b>	<b>15.676</b>

Superficie de las cuencas hidrográficas intercomunitarias de Cataluña – Fuente ACA

### 3. ÁMBITO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE LA ANGUILA (PGA)

La actividad pesquera de la *A. anguilla* en las cuencas fluviales catalanas se limita a los ríos de las cuencas internas del norte (Girona) y la cuenca intercomunitaria del sur (Ebro).

Concretamente estos ríos son:

- Cuencas internas:
  - Fluvià
  - Muga
  - Ter
- Cuenca intercomunitaria
  - Ebro

De acuerdo con los objetivos fijados por el Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo, de 18 de septiembre de 2007, por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea, se han diseñado Planes de Gestión Específicos de las cuencas fluviales identificadas como hábitat natural de la anguila, tanto en los que se realiza una actividad pesquera profesional como en las cuencas internas sin actividad pesquera.

Por un lado se han diseñado los planes relativos a la gestión de las cuencas internas, competencia de la Generalitat de Cataluña. Concretamente son el PGA de las Cuencas Internas sin actividad pesquera, PGA del Fluvià, el PGA del Muga y el PGA del Ter, que forman parte de este documento en los capítulos 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

El Plan de gestión de la cuenca del Ebro, al ser una cuenca intercomunitaria, ha sido coordinado por la Secretaría General del Mar, del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Medio Marino, y por tanto no forma parte del presente documento. La distribución de las poblaciones de anguila en la cuenca del Ebro está condicionada por la presencia de importantes obstáculos físicos cercanos a la desembocadura del río, de forma que principalmente se encuentran en los tramos del río correspondientes a la CCAA de Cataluña. Igualmente la actividad pesquera profesional de la anguila en la cuenca del Ebro se limita a la desembocadura del río, que corresponde íntegramente al territorio de la CCAA de Cataluña. El PGA de la cuenca del Ebro, que se presenta en un documento independiente, incorpora, por un lado, medidas de gestión pesquera y de repoblación aplicables exclusivamente a la CCAA de Cataluña, y por otro lado, medidas de mejora de la conectividad para la totalidad de la cuenca.



## **2. CUENCAS SIN ACTIVIDAD PESQUERA**

<b>1. DESCRIPCIÓN CUENCAS SIN ACTIVIDAD PESQUERA .....</b>	<b>9</b>
1.1.- Sistema Norte .....	9
1.2.- Sistema Centro .....	11
1.3.- Sistema Sur.....	16
<b>2. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGUILA EUROPEA .....</b>	<b>19</b>
2.1.- Descripción del procedimiento .....	19
2.2.- Estima de la fuga de <i>Anguilla anguilla</i> de las cuencas sin actividad pesquera.....	20
<b>3. ANALISIS DE LA CONECTIVIDAD ACTUAL .....</b>	<b>21</b>
<b>4. PLAN DE REPOBLACIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.....	22
<b>5. ACCIONES Y MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EUROPEA .....</b>	<b>23</b>
5.1.- Definición de un calendario de objetivos.....	23
5.2.- Definición de un calendario para el primer año.....	27
5.3.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados en el punto 5.1 .....	27

## **1. DESCRIPCIÓN CUENCAS SIN ACTIVIDAD PESQUERA**

La actividad pesquera de la anguila en la CCAA de Cataluña se limita a las cuencas fluviales del Norte (Fluvià, Muga y Ter) y el Ebro.

En el resto de las cuencas internas, no existe actividad pesquera, y por tanto el PGA se limita a la mejora de la conectividad de las cuencas, sin incorporar medidas pesqueras ni de repoblación.

Las cuencas hidrográficas internas donde no hay explotación pesquera profesional de anguila europea (*Anguilla anguilla*) son las de la Tordera, el Besòs, el Llobregat, el Foix, el Gaià, el Francolí y todas las rieras litorales.

La gestión de las cuencas hidrográficas internas de Cataluña donde no se lleva a cabo la explotación pesquera profesional de la anguila corresponde a las siguientes unidades gestoras:

- Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio Ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya (Ver el Plan de Gestión de la Anguila Europea de las Cuencas internas de Catalunya)
- Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio Ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya (Ver el Plan de Gestión de la Anguila Europea de las Cuencas internas de Catalunya)

### **1.1.- Sistema Norte**

Las únicas cuencas hidrográficas del sistema norte donde no se lleva a cabo explotación pesquera profesional de la anguila europea es la cuenca hidrográfica de La Tordera y de las rieras que desguazan al mar entre la frontera con el estado francés y la riera de Arenys, incluida. (Figura 1)

#### **1.1.1- Rieras litorales del sistema norte**

Estas tienen su origen en las cordilleras litorales más próximas a la costa y se caracterizan por un breve recorrido y una elevada pendiente derivada del fuerte desnivel que hay que salvar en poca distancia (Color naranja en la figura 1)

Teniendo en cuenta la climatología típicamente mediterránea de la región, el régimen pluviométrico anual es muy irregular y estacional.

Además hay que destacar la presencia de lluvias intensas y torrenciales centradas durante los meses de otoño.

A causa de estas características climáticas, las rieras costeras permanecen secas durante la mayor parte del año, ya que actúan de zonas de drenaje de las lluvias estacionales que caracterizan la región climática. En consecuencia, no constituyen un hábitat potencial para la población de anguila europea.

#### **1.1.2.- La cuenca hidrográfica de La Tordera,**

Tiene una superficie de 876 km<sup>2</sup>, representa un 6,5% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).



### 1.1.2.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Tordera es de 799 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricas son de unos 694 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 7% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes, ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentía
Tordera	876	799	170	591	27	21,8	194	0,24

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento doméstico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas del río Tordera.

Estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
La Llavina	44	21,6	0,68	48
St. Celoni	71	25,4	0,81	85
Can Serra	26	157,9	5,01	600
Hostalric	30	26,5	0,84	65
Fogars de Tordera	9	8,1	0,26	74

Recursos superficiales – Fuente ACA

### 1.1.2.2.- Demanda de agua

La población media que habita en la cuenca hidrográfica es de 298.710 habitantes y los datos de demandas hídricas se detallan a continuación:

Zona	Población Media (1999)	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda ganadera	Demanda de riego	demanda total
------	------------------------	-------------------	--------------------	------------------	------------------	---------------

Tordera	298.710	28,6	22,5	0,6	18,3	70
---------	---------	------	------	-----	------	----

Demandas de recursos hídricos en hm<sup>3</sup> – Fuente ACA

### 1.1.2.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

### 1.1.2.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevo a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

## 1.2.- Sistema Centro

Las cuencas hidrográficas del sistema centro son las cuencas del río Besòs, el río Llobregat, el río Foix y de las rieras litorales que desguazan al mar entre la riera de Arenys y la de la Bisbal del Penedés, las dos excluidas.

### **1.2.1- Rieras litorales del sistema centro**

Estas tienen su origen en las cordilleras litorales más próximas a la costa y se caracterizan por un breve recorrido y una elevada pendiente derivada del fuerte desnivel que hay que salvar en poca distancia (Color naranja en la figura 1)

Teniendo en cuenta la climatología típicamente mediterránea de la región, el régimen pluviométrico anual es muy irregular y estacional. Además hay que destacar la presencia de lluvias intensas y torrenciales centradas durante los meses de otoño.

A causa de estas características climáticas, las rieras costeras permanecen secas durante la mayor parte del año, ya que actúan de zonas de drenaje de las lluvias estacionales que caracterizan la región climática. En consecuencia, no constituyen un hábitat potencial para la población de anguila europea.

### **1.2.2.- La cuenca hidrográfica del Besòs**

Tiene una superficie de 1020 km<sup>2</sup>, representa un 7,5% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).

#### 1.2.2.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Besòs es de 661 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricos son de unos 674 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 6,8% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentía
Besòs	1.020	659	126	488	25	19,6	124	0,19

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento doméstico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Sta. Coloma de Gramenet	29	136,5	4,33	270
Montornès del Vallès	30	18,4	0,58	43
Parets	27	15	0,48	20
La Florida	32	10,5	0,33	63
Montcada	29	35,9	1,14	42
La Garriga	73	23	0,73	237
Aiguafreda	64	8,1	0,26	34

Recursos superficiales – Fuente ACA

### 1.2.2.2.- Demanda de agua

La población media que habita en la cuenca hidrográfica es de 1.302.136 habitantes y los datos de demandas hídricas se detallan a continuación:

Zona	Población Media (1999)	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda ganadera	Demanda de riego	demanda total
Besòs	1.302.136	109,3	37,1	1,9	18,7	167

Demandas de recursos hídricos en hm<sup>3</sup> – Fuente ACA

### 1.2.2.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

### 1.2.2.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevo a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

### **1.2.3.- La cuenca hidrográfica del Llobregat**

Tiene una superficie de 4.957 km<sup>2</sup>, representa un 36,7% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).

#### 1.2.3.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Llobregat es de 672 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricos son de unos 3.331 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 33,5% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentia
Llobregat	4.957	675	676	2080	156	13,3	136	0,20

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento domestico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
La Pobla de Lillet	15	41,8	1,32	44
Guardiola de Berguedà	21	187,1	5,93	302
Olvan	26	230,7	7,32	411
Sallent	6	424	13,45	311
El Pont de Vilomara	62	379,7	12,04	993
Castellbell	79	573,7	18,19	1502
Martorell	75	654,9	20,77	1527
St. Joan d'espí	27	558,4	17,71	910
Artés	19	33,5	1,06	84
La Coma i la Pedra	10	9,9	0,32	2
Aigües Junes	63	68,2	2,16	44
estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Olius	58	92,3	2,93	76
Cardona	84	126,4	4,01	257
Súria	27	138,5	4,39	300
Manresa	84	194,1	6,16	390
Navès	28	24,4	0,77	26
Jorba	57	13	0,41	45
St. Sadurní d'Anoia	36	74,7	2,37	381
La Pobla de Claramunt	27	15,8	0,5	62
St. Quintí de Mediona	48	6,3	0,2	25
El Papiol	25	99,2	3,15	227

Recursos superficiales – Fuente ACA

### 1.2.3.2.- Demanda de agua

La población media que habita en la cuenca hidrográfica es de 3.067.756 habitantes y los datos de demandas hídricas se detallan a continuación:

Zona	Población Media (1999)	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda ganadera	Demanda de riego	demanda total
Alt Llobregat	199.254	19,1	8,3	6,2	5,4	39
Baix Llobregat	2.868.502	245,8	97,4	1	26,2	370,4
<b>Llobregat</b>	<b>3.067.756</b>	<b>265</b>	<b>106</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>409</b>

Demandas de recursos hídricos en hm<sup>3</sup> – Fuente ACA

### 1.2.3.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

#### 1.2.3.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevo a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

#### **1.2.4.- La cuenca hidrográfica del Foix**

Tiene una superficie de 310 km<sup>2</sup>, representa un 2,3% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).

##### 1.2.4.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Foix es de 582 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricos son de unos 182 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 1,8% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentía
Foix	310	582	9	42	2	25,6	29	0,05

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento domestico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm3)	Caudal medio (m3/s)	Caudal máximo (m3/s)
Castellet de Foix	67	8,9	0,28	63

Recursos superficiales – Fuente ACA

#### 1.2.4.2.- Demanda de agua

La población media que habita en la cuenca hidrográfica es de 631.367 habitantes y los datos de demandas hídricas se detallan a continuación. En este caso, se contemplan las cuencas de los ríos Foix, Gaià y Francolí como un único sistema ya que están gestionados de forma conjunta.

Zona	Población Media (1999)	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda ganadera	Demanda de riego	demanda total
Foix-Gaià-Francolí	631.367	51,6	47,9	4	113	216,5

Demandas de recursos hídricos en hm<sup>3</sup> – Fuente ACA

#### 1.2.4.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

#### 1.2.4.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevo a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

### 1.3.- Sistema Sur

Las cuencas hidrográficas del sistema sur son las cuencas de los ríos Francolí y Gaià, y de las rieras que desguazan al mar entre la de la Bisbal del Penedés y el Barranc del Codolar, las dos incluidas.

#### **1.3.1- Rieras litorales del sistema sur**

Estas tienen su origen en las cordilleras litorales más próximas a la costa y se caracterizan por un breve recorrido y una elevada pendiente derivada del fuerte desnivel que hay que salvar en poca distancia.

Teniendo en cuenta la climatología típicamente mediterránea de la región, el régimen pluviométrico anual es muy irregular y estacional. Además hay que destacar la presencia de lluvias intensas y torrenciales centradas durante los meses de otoño.

A causa de estas características climáticas, las rieras costeras permanecen secas durante la mayor parte del año, ya que actúan de zonas de drenaje de las lluvias estacionales que



caracterizan la región climática. En consecuencia, no constituyen un hábitat potencial para la población de anguila europea.

### 1.3.2.- La cuenca hidrográfica del Francolí

Tiene una superficie de 853 km<sup>2</sup>, representa un 6,3% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).

#### 1.3.2.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Francolí es de 521 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricos son de unos 448 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 4,5% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentía
Francolí	853	521	45	204	4	45,8	52	0,1

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento doméstico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm3)	Caudal medio (m3/s)	Caudal máximo (m3/s)
Montblanc	55	20	0,63	120
La Riba	44	38,7	1,23	246
Tarragona	23	37,2	1,18	297
La Riba	25	15,7	0,5	42

Recursos superficiales – Fuente ACA

#### 1.3.2.2.- Demanda de agua



Nos remitimos al punto 1.2.4.2 ya que se ha considerado las cuencas de los ríos Foix-Gaià y Francolí como un sistema único.

### 1.3.2.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

### 1.3.2.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevo a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

### **1.3.3.- La cuenca hidrográfica del Gaià**

Tiene una superficie de 423 km<sup>2</sup>, representa un 2,1% de la superficie de las cuencas internas catalanas y drena el agua de la banda oriental de las cordilleras prelitorales catalanas (Figura 1).

#### 1.3.3.1.- Ciclo hídrico: balance y recursos

La precipitación media anual en la cuenca del río Gaià es de 529 mm. Teniendo en cuenta la superficie total de la cuenca, las aportaciones anuales de agua de lluvia teóricos son de unos 220 hm<sup>3</sup>, lo que supone un 2,2% del total de las cuencas internas de Cataluña.

Hay que tener en cuenta que las características climáticas de la zona son muy importantes ya que el clima mediterráneo se caracteriza por una pluviometría muy irregular y la presencia de lluvias muy intensas y torrenciales.

En consecuencia, hay otras muchas características que no quedan representadas por los valores medios anuales, como sería la distribución de las aportaciones de cada cuenca en función de la estación climática (invierno, primavera, verano y otoño).

A continuación se detallan las aportaciones superficiales de agua de lluvia en la cuenca, distribuida por meses.

Hay que tener en cuenta que los valores de la pluviometría no pueden utilizarse directamente para estimar los recursos superficiales naturales (caudal efectivo de los ríos), ya que hay que considerar las pérdidas por causas naturales, como las infiltraciones y la evaporación. A continuación se detallan los recursos hídricos efectivos anuales de la cuenca.

Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	A. máx. (hm <sup>3</sup> )	A. mín. (hm <sup>3</sup> )	coef. Irregular	A. media específica (mm)	coeficiente escorrentía
Gaià	423	529	24	97	4	26,3	56	0,11

Características de las unidades hidrográficas y aportaciones a los recursos superficiales naturales – Fuente: PGDCFC – ACA)

Por otro lado, también hay que tener en cuenta las pérdidas de recursos hídricos superficiales por causa antropogénicas, como las derivaciones por abastecimiento doméstico y los embalses.

A continuación se muestra una tabla con los recursos superficiales de agua estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

estación de aforo	Años estudiados	Aportación media (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Querol	49	11	0,35	30
Vilabella	23	18	0,57	19

Recursos superficiales – Fuente ACA

### 1.3.2.2.- Demanda de agua

Nos remitimos al punto 1.2.4.2 ya que se ha considerado las cuencas de los ríos Foix-Gaià y Francolí como un sistema único.

### 1.3.2.3.- Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña, una red de control de las masas de agua organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

### 1.3.2.4.- Infraestructuras, presiones e impactos sobre la cuenca hidrográfica

Con el fin de implantar progresivamente los objetivos y los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), la Agencia Catalana del Agua elaboró un documento donde, en primer lugar se caracterizaron todas las demarcaciones hidrográficas de Cataluña, así como todas sus masas de agua, y posteriormente se llevó a cabo un análisis exhaustivo del estado del medio en función de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos (demanda hídrica, alteraciones morfológicas, alteración del régimen de caudales, fuentes puntuales y difusas de contaminación, etc.), enumerando y describiendo cada uno de los impactos que existían.

## **2. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGIULA EUROPEA**

### 2.1.- Descripción del procedimiento

Actualmente no se dispone de ningún estudio específico de la población de anguila europea en las cuencas internas catalanas que nos permita calcular exactamente las fugas reales de anguila plateada actual, potencial y prístina de cada cuenca hidrográfica.

En consecuencia, los datos presentados a continuación de los cálculos llevados a cabo para las cuencas internas catalanas, se han basado en los datos sobre anguila europea recogidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), los registros de pesca profesional de anguila (anguila < 12 cm.) en dichas cuencas y bibliografía de referencia.

Para calcular el escape de anguila europea de las cuencas internas catalanas, en primer lugar se ha estimado la densidad media de individuos de cada cuenca hidrográfica a partir de los datos recogidos mediante pesca eléctrica, en una red de puntos de las cuencas hidrográficas internas llevadas a cabo durante la elaboración del IBICAT2, años 2007-2008 (Agencia Catalana del Agua – ACA, Universidad de Barcelona – UB, Universidad de Girona – UdG, Universidad de Lleida – ULI, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries - IRTA). Este estudio forma parte de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en Cataluña, y

su objetivo, entre otros, es hacer una evaluación sobre las poblaciones de peces presentes en las cuencas hidrográficas internas de Cataluña, mediante estimas de densidad y biomasa utilizando la pesca eléctrica como método de captura.

A partir de los datos obtenidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), también se han calculado las longitudes y pesos medios de las subpoblaciones de anguila europea en cada una de las cuencas internas. Asimismo, se ha obtenido la densidad y biomasa de las anguilas plateadas en cada una de las cuencas estudiadas.

Con los datos recogidos por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) sobre la pesca profesional de anguila en las diferentes cuencas hidrográficas donde se lleva a cabo (Muga, Fluvià y Ter), se ha calculado la presión sobre las poblaciones de anguila a causa de la pesca profesional de esta especie. Al no realizarse la pesca profesional de anguila con un tamaño superior a los 12 cm. en las cuencas internas catalanas, esta presión se considera nula.

La pesca recreativa de esta especie se considera nula ya que, en la C.A. de Cataluña solo está permitida la pesca de individuos de talla superior a los 35 cm. en la modalidad sin muerte.

Para calcular las estimas del escape prístino de las anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se asume que la producción de anguilas en ecosistemas continentales europeos oscila entre 1 y 40 kg/ha (Moriarty & Dekker, 1997; Bevacqua, et al., 2009; ICES, 2001). Considerando para las cuencas fluviales mediterráneas una producción media teórica de 20 kg/ha (Bevacqua 2009; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp). Los cálculos se han llevado a cabo en base al área del hábitat potencial prístino de la anguila en cada cuenca.

El escape actual de anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomasa obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila hasta la primera barrera infranqueable para su migración aguas arriba.

## **2.2.- Estima de la fuga de *Anguilla anguilla* de las cuencas sin actividad pesquera.**

A continuación se presentan los resultados obtenidos siguiendo las indicaciones descritas en el punto 2.1, para las cuencas hidrográficas internas sin actividad pesquera, que por sus características constituyen un hábitat potencial para la anguila europea (Ver punto 1):

<b>Sistema Norte</b>	
<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>TORDERA</b>
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	50,60
<b>Área cuenca húmeda hasta 1000m (ha)</b>	1158,50
<b>Área cuenca hasta el primer obstáculo (ha)</b>	17,5
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	23.170,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	265,62
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	9.268,00

Cuenca hidrográfica interna del sistema Norte sin actividad pesquera profesional

<b>Sistema Centro</b>			
<b>Cuencas hidrográficas</b>	<b>BESÒS</b>	<b>LLOBREGAT</b>	<b>FOIX</b>
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	8,80	2,78	18,65
<b>Área cuenca húmeda hasta 1000m (ha)</b>	1048,50	5945,50	371,50

<b>Área cuenca hasta el primer obstáculo (ha)</b>	2,8	23,5	5,5
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	20.970,00	118.910,00	7.430,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	7,39	19,60	30,77
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	8.388,00	47.564,00	2.972,00

Cuencas hidrográficas internas del sistema Centro sin actividad pesquera profesional

<b>Sistema Sur</b>		
<b>Cuencas hidrográficas</b>	<b>GAIÀ</b>	<b>FRANCOLÍ</b>
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	216,85	132,79
<b>Área cuenca húmeda hasta 1000m (ha)</b>	534,50	832,50
<b>Área cuenca hasta el primer obstáculo (ha)</b>	14,50	32,00
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	10.690,00	16.650,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	943,30	1.274,76
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	4.276,00	6.660,00

Cuencas hidrográficas internas del sistema Sur sin actividad pesquera profesional

### 3. ANALISIS DE LA CONECTIVIDAD ACTUAL

Si analizamos las especies autóctonas presentes en las cuencas hidrográficas de la Cataluña central, en función de su capacidad de superar obstáculos fijos, podemos clasificarlas en los siguientes grupos:

- G1: especies litorales de corto recorrido fluvial con baja capacidad para superar obstáculos.
- G2: especies de largo recorrido, sin capacidad de salto pero con elevada capacidad para superar obstáculos (*A. anguilla*)
- G3: especies migradoras intrafluviales de corto recorrido, con capacidad para superar obstáculos baja o moderada.
- G4: especies migradoras intrafluviales con elevada capacidad natatoria y de salto

El mapa siguiente nos ofrece la a distribución geográfica de la anguila en la cuenca fluviales sin actividad pesquera.

En el 80% de los tramos donde la anguila está presente en las cuencas catalanas, lo hace con densidades inferiores a 1.000 individuos/ha.

La riqueza específica de las poblaciones de otros peces en los tramos estudiados es baja.

Se han detectado las siguientes especies autóctonas: *Barbus meridionalis*, *Barbus haasi*, *Squalius laietanus*, *Anguilla Anguilla* y *Salmo trutta*. Siendo *B. meridionalis* la especie más abundante. Otras especies detectadas son *Gasterosteus gymnuris* en la Tordera y *Salaria fluviatilis* en el Llobregat.

Las capturabilidades medias estimadas han sido de 0,48 para el *B. meridionales* y *B.haasi*, 0,58 para el *S. laietanus* y 0,47 para *A. anguilla*.

Los valores de densidad oscilan estacionalmente en función del propio ciclo vital de la especie, de los patrones migratorios o de las características del ambiente.

En estas cuencas, esta prohibida la pesca profesional de anguila, tanto individuos juveniles como adultos.

La pesca recreativa en estas cuencas está autorizada exclusivamente en la modalidad de pesca sin muerte.

Es decir el esfuerzo pesquero, o lo que es lo mismo la mortalidad por pesca, es nulo en estas cuencas fluviales. Por este motivo no se plantean medidas de reducción del esfuerzo pesquero ni repoblaciones en estos ríos.

En estas cuencas, la Agencia Catalana del Agua (ACA) elabora y ejecuta programas y planes que inciden en la mejora de la conectividad de la cuenca.

La mejora de la conectividad para peces de los ríos ha de permitir:

- Facilitar la recolonización aguas arriba por anguila, contribuyendo a la restauración de la población natural.
- Permitir la recolonización de áreas afectadas por vertidos o otras alteraciones que hayan afectado la población de anguila.
- Permitir la dispersión de alevines y juveniles.

#### 4. PLAN DE REPOBLACIÓN

##### 4.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.

Con el fin de conseguir la fuga del 40% de la población prístina (Ver punto 2), una de las actuaciones que se llevarán a cabo será la repoblación de las cuencas hidrográficas internas con individuos de anguila europea procedentes de la captura de anguila de la misma cuenca hidrográfica. De este modo se evitará el posible transvase de parásitos y especies plaga entre las diferentes cuencas internas (i.e. *Anguillicola crassus*, *Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea*, etc).

Cuenca hidrográfica	40 % fuga de la población prístina (kg)
Tordera	9.268,00
Llobregat	47.564,00
Besòs	8.388,00
Foix	2.972,00
Francolí	6.660,00
Gaià	4.276,00

Estima de la biomasa de anguila plateada necesaria para obtener una fuga del 40% de la población prístina de las cuencas internas catalanas sin actividad pesquera profesional establecida por el Reglamento (CE) 1100/2007

Según los datos anteriores, el total del 40% de fuga de la población prístina de las cuencas internas catalanas sin actividad pesquera profesional sería de 79.128,00 Kg. de anguila plateada.

En dichas cuencas internas, no se practica la pesca de la anguila ni de la anguila. En consecuencia, las causas del descenso poblacional son principalmente de orden antropogénico como la alta contaminación de los cursos principales, regulación de caudales, alteración del lecho del río y de la vegetación de ribera y falta de conectividad.

Sin embargo existe plena recuperación de las cuencas y se ha mejorado el grado de contaminación y la eliminación de una buena parte de las barreras para establecer la conectividad entre tramos y subcuencas, además hay un plan sectorial de caudales de mantenimiento para garantizar unos caudales suficientes que permitan el tránsito de las especies migradoras.

Se ha establecido un programa bianual de seguimiento de las poblaciones de peces continentales y migratorios, como la anguila, con la finalidad de evaluar su recuperación y valorar los planes de mejora hidromorfológica y saneamiento de las cuencas a medio y largo plazo.

En este sentido, para alcanzar este nivel de fuga, en las cuencas internas catalanas sin actividad pesquera solo se implementaran actuaciones dirigidas a mejorar el estado ecológico de los ríos y su conectividad. A la espera de los estudios previstos, en un principio no se establecerá ningún plan de repoblación de estas cuencas con individuos procedentes de otras cuencas con el fin de evitar el posible trasvase de parásitos y especies alóctonas invasoras a dichas cuencas.

## **5. ACCIONES Y MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL ESTADO DE LAS POBLACIONES DE ANGIULA EUROPEA**

A continuación se detallan las distintas medidas y acciones que van a llevarse a cabo con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña. Este conjunto de medidas y acciones tienen el objetivo final de mejorar las poblaciones de anguila europea (*Anguilla anguilla*) en las cuencas internas catalanas y conseguir con una alta probabilidad la fuga de anguila plateada del 40%, en biomasa, de la población que habría existido en el caso de que ninguna acción antropogénica hubiera afectado las poblaciones, tal y como establece el Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo.

### **5.1.- Definición de un calendario de objetivos.**

#### **5.1.1.- Medidas para limitar la presión pesquera**

##### **I. pesca recreativa**

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca recreativa de la anguila europea en la Comunidad Autónoma de Cataluña, solo estará permitida la pesca de individuos en la modalidad sin muerte y con una talla superior a los 35 cm. La pesca de individuos con una talla inferior a los 35 cm. quedará prohibida.

Para asegurar el control de la pesca recreativa, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en Cataluña:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Por otro lado, además de las inspecciones rutinarias que se llevan a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Esta regulación elimina la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas. Por otro lado, la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.

## **II. Pesca profesional**

Como se ha dicho anteriormente, en las cuencas hidrográficas de la Tordera, el Besòs, el Llobregat, el Foix, el Gaià, el Francolí y las rieras mediterráneas costeras está prohibida la pesca profesional de cualquier individuo de anguila europea (anguila, anguila amarilla o anguila plateada). Con la implementación del Plan de Gestión esta prohibición seguirá vigente.

De este modo, la presión pesquera profesional sobre las poblaciones de la especie será nula, maximizando los efectos beneficiosos sobre ellas de la mejora del estado de los ríos.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación y reducir al mínimo posible la pesca ilegal no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en el territorio catalán:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Junto con las inspecciones rutinarias que se llevarán a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad descritos, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

### **5.1.2.- Repoblaciones**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, a la espera de los resultados de los estudios previstos sobre la anguila europea en las cuencas internas catalanas, no se tiene previsto ninguna repoblación con individuos capturados en otras cuencas con el fin de evitar el posible trasvase de parásitos y especies alóctonas invasoras a dichas cuencas

### **5.1.3.- Mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva Marco del Agua - DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política del agua, configurando la planificación hidrológica como el principal instrumento para conseguir con éxito los objetivos de protección y mejora del estado de los recursos hídricos en cantidad y calidad, así como la mejora de los ecosistemas hídricos asociados y la promoción del uso sostenible del agua.

Para conseguir con éxito los objetivos marcados por la DMA para el año 2015, y garantizarlos para un horizonte más lejano (se ha calculado previsiones de demanda hídrica para el año 2027), Cataluña, a través del ACA, ha elaborado el "Plan de Gestión del agua de Cataluña". Con referencia a las cuencas internas de Cataluña, dentro de este Plan, destacamos dos apartados:



- **El Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña** (PGDCFC), está redactado por la Agencia Catalana del Agua y, actualmente, se encuentra en exposición pública (como establece la misma DMA) durante un período de 6 meses desde el día 16 de diciembre del 2009.  
El documento hace una diagnosis actual de cada masa de agua y determina los objetivos que hay que cumplir.
- **El Programa de medidas y las propuestas de gestión**, actualmente ya está redactado por la Agencia Catalana del Agua y se encuentra en exposición pública durante 6 meses desde el día 14 de noviembre de 2009.  
Se trata del instrumento de planificación hidrológica que prevé las medidas básicas o complementarias necesarias para alcanzar con éxito los objetivos ambientales de todas las masas de agua continentales y los objetivos de la DMA (2000/60/CE), especificados dentro del PGDCFC. Entre estos objetivos está la mejora de la calidad ecológica, biológica y química de todas las masas de agua y la mejora de la conectividad fluvial (principales problemáticas de las poblaciones de anguila europea).

#### 5.1.3.1.- Dotación presupuestaria para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

La inversión total prevista en el Programa de Medidas de Cataluña, que abarca el período 2006-2015, es de 9.404,8 Millones de euros. Este volumen inversor ya se puso en marcha el año 2006, de forma que en la fecha de publicación del Programa de Medidas (2009) ya se encontraban en servicio y ejecución un total de 1.881,7 millones de euros.

A continuación se detallan los porcentajes del presupuesto total que se destina a las cuencas internas (íntegramente financiado por la Generalitat Catalana) y a las cuencas intercomunitarias.

#### 5.1.3.2- Objetivos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

En el Programa de medidas y las propuestas de gestión se detalla la relación exhaustiva de todas y cada una de las actuaciones y medidas que están planificadas, especificando la cuenca, el coste de cada una, la unidad responsable de su ejecución, etc.

A continuación se hace una breve descripción de todas las medidas y actuaciones que se han previsto para mejorar la calidad de las masas de agua en Cataluña:

- I. **Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.** Son medidas realizadas sobre el ecosistema y orientadas a alcanzar con éxito el buen estado del hábitat físico y de las comunidades biológicas asociadas a las masas de agua. Está prevista una inversión total de 794 Millones de euros (2006-2015).
  - a) Implantación de los caudales de mantenimiento: su implantación efectiva se hará con los planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006* - Generalitat de Catalunya). Estos instrumentos servirán para gestionar el equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento del agua de los ríos y la preservación de unos caudales suficientes para mantener la calidad del ecosistema.
  - b) Recuperación de riberas, y mejora de la morfología y la gestión del sedimento fluvial: el conjunto de actuaciones y medidas a tomar saldrán de los trabajos de Planificación del espacio fluvial (que se aprobará próximamente como planes de gestión específicos para diferentes cuencas). Estas acciones se tomarán una vez garantizado el régimen



hidrológico ya que es una condición imprescindible para que un río pueda conseguir una buena calidad morfológica.

- c) Mejora de la conectividad fluvial: consistirá en eliminar o hacer permeables a la fauna (en especial para la fauna piscícola) los obstáculos artificiales construidos en los ríos y que impiden el paso al movimiento de especies río arriba o abajo.

Tratándose de la actuación con la repercusión más importante sobre la fuga de la anguila europea de los ríos, a continuación se relacionan las actuaciones planificadas en las cuencas internas de Cataluña hasta finales de 2009 en los tramos considerados como prioritarios:

Cuenca	Tramo actuación (km)	Coste inversión	Responsables ejecución
Muga	176,60	3.370.037 €	ACA-Entidades particulares
Fluvià	215,60	6.893.258 €	ACA-Entidades particulares
Ter	371,80	14.092.884 €	ACA-Entidades particulares
Tordera	46,10	1.072.285 €	ACA-Entidades particulares
Besòs	41,30	1.225.468 €	ACA-Entidades particulares
Llobregat	229,30	7.199.625 €	ACA-Entidades particulares
Gaià	42,50	1.991.386 €	ACA-Entidades particulares
Francolí	16,20	153.184 €	ACA-Entidades particulares

Fuente: Programa de medidas del Plan de Gestión del Agua de Cataluña - ACA

- d) Recuperación de zonas húmedas y estanques: con el objetivo de reducir la presión sobre estas zonas y mejorar su calidad y cantidad.

- e) Mejora de la zona litoral

- f) Control y erradicación de especies invasoras: centrando la atención en las especies exóticas más problemáticas con relación a la severidad de los daños y las alteraciones que producen a nivel ambiental y socioeconómico.

- II. **Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.** Se tratan de medidas destinadas a garantizar la disponibilidad de agua necesaria para satisfacer las demandas que se deriven de los usos actuales y futuros. Hay prevista una inversión total de 3.566 Millones de euros (2006-2015).

Este conjunto de actuaciones permitirá reducir la demanda hídrica de las cuencas superficiales (reducción de demanda hídrica estimada en 389 hm<sup>3</sup>/año). De esta forma se mejorará la situación hídrica de las cuencas internas catalanas.

- a) Medidas para generar nuevos recursos hídricos. La reutilización de recursos hídricos, la recuperación de acuíferos y la desalinización de agua del mar.

- b) Medidas para mejorar la gestión y las infraestructuras.

- III. **Mejora de la calidad de las aguas.** Son medidas con el objetivo de mantener la buena calidad fisicoquímica del agua (tratamientos de saneamiento y gestión de la contaminación difusa). Hay prevista una inversión de 1.824,5 Millones de euros (2006-2015).

- a) Medidas para el saneamiento de las aguas residuales urbanas y industriales, gestionadas a través del Programa de saneamiento de las Aguas Residuales Urbanas 2005 - PSARU 2005: consistirán en la mejora de la calidad de los desguaces de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) que ya funcionaban y la instalación de nuevas EDARs donde no existen entre otras actuaciones.

- b) Reducción del impacto al ecosistema por el efecto de las descargas de los colectores en momentos de lluvias.

- c) Programa específico de tratamiento y gestión de lodos: el 70% de los lodos de depuradora irán a valorización agrícola y el 30% a valorización energética.

- d) Reducción de las sustancias prioritarias que se echan al ecosistema

- e) Reducción de la contaminación de origen agrario: reducción de la eutrofización de los ecosistemas acuáticos
- f) Otras

IV. **Modernización de regadíos.** Estas actuaciones tendrán repercusiones muy positivas para el ahorro de recursos hídricos como para la reducción de la contaminación difusa. Hay prevista una inversión de 2.118,3 Millones de euros. Estas medidas están incluidas dentro del Plan de Regadíos de Cataluña 2008-2020 y, se ha calculado que, en el horizonte 2015 el ahorro de agua a causa de las ocho medidas previstas será de unos 16 hm<sup>3</sup>/anuales.

## **5.2.- Definición de un calendario para el primer año.**

### **5.2.1.- Calendario para el control de la presión pesquera**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

### **5.2.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

### **5.2.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

No se trata de un plan de nueva implantación sino que ya se lleva ejecutando desde el año 2006. Como se ha comentado a finales del año 2009 ya se había ejecutado un presupuesto total de 1.881,7 Millones de euros del Programa de Medidas.

En el Programa de medidas y las propuestas de gestión se detallan todas las actuaciones previstas y la fase de ejecución en la que están.

La ejecución total del Programa de Medidas propuesto para el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña, está prevista para el año 2015.

## **5.3.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados en el punto 5.1**

Respecto a los objetivos marcados para la presión pesquera sobre las poblaciones de anguila europea (punto 5.1.1) y a las actuaciones de repoblación (punto 5.1.2), las probabilidades de conseguir los objetivos marcados en el primer año de implantación del Plan de Gestión de la Anguila de Cataluña, es próxima al 100%.

Para los objetivos descritos en el punto 5.2.3 (enmarcados dentro de las directrices de la Directiva Marco del Agua), teniendo en cuenta las medidas y actuaciones descritas en el Programa de Medidas del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña, la previsión es llegar con éxito a los objetivos ambientales (buen estado ecológico o buen potencial ecológico) fijados por la DMA en un 56% de las masas de agua del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y en un 67% del conjunto de Cataluña, en el horizonte del 2015.

Para el resto, las limitaciones técnicas o presupuestarias hacen imposible a día de hoy conseguir estos objetivos para el año 2015, por ese motivo este objetivo se ha pospuesto a posteriores escenarios temporales (2021 o 2027), recogidos en la revisión del Programa de medidas.

### **3. PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGIULA DE LA CUENCA DEL FLUVIÀ**

<b>1. UNIDADES DE GESTIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Fluvià .....</b>	<b>31</b>
<b>1.2.- Unidades gestoras.....</b>	<b>31</b>
1.2.1.- <b>Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>31</b>
1.2.2.- <b>Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>32</b>
1.2.3.- <b>Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>32</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos .....</b>	<b>35</b>
<b>2.3.- Demanda de agua .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.- Infraestructuras.....</b>	<b>36</b>
2.4.1.- Embalses .....	36
2.4.2.- Canales .....	36
2.4.3.- Centrales hidroeléctricas.....	36
<b>2.5.- Análisis de las presiones en la cuenca del Fluvià.....</b>	<b>36</b>
2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses .....	37
2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas .....	37
2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables.....	37
2.5.4.- Presión de especies invasoras.....	38
2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces .....	38
<b>3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGUILA EUROPEA.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.- Descripción del procedimiento .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.- Estima de la fuga de <i>Anguilla anguilla</i> de la cuenca del Fluvià .....</b>	<b>40</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE <i>A. anguilla</i> .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.- Pesca profesional en la zona continental.....</b>	<b>43</b>
<b>4.3.- Pesca recreativa.....</b>	<b>43</b>
<b>5. PLAN DE REPOBLACIÓN. ....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cavo.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones .....</b>	<b>44</b>

5.2.1.- Primera fase del seguimiento de la población.....	48
5.2.2.- Segunda fase del seguimiento de la población.....	49
<b>5.3.- Plan de repoblación de la cuenca del Fluvià.....</b>	<b>50</b>
5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.....	50
5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas.....	50
5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación.....	51
<b>6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.....</b>	<b>53</b>
<b>7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL....</b>	<b>54</b>
<b>8. MEDIDAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>56</b>
<b>8.1.- Gestión de la actividad pesquera.....</b>	<b>56</b>
8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera.....	56
Zona marítimo terrestre.....	56
Zona continental.....	57
8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera.....	58
I. pesca recreativa.....	58
II. Pesca profesional.....	59
<b>8.2.- Medidas de repoblación.....</b>	<b>60</b>
<b>8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.....</b>	<b>60</b>
8.3.1.- Actuaciones generales.....	60
8.3.2.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua.....	64
<b>8.4.- Lucha contra depredadores.....</b>	<b>67</b>
<b>8.5.- Definición de un calendario para el primer año.....</b>	<b>68</b>
8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera.....	68
8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación.....	68
8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.....	68
<b>8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados.....</b>	<b>68</b>
<b>9. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS.....</b>	<b>69</b>
<b>9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera.....</b>	<b>69</b>
9.1.1.- Presión pesquera recreativa.....	69
9.1.2.-Presión pesquera profesional.....	69
<b>9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación.....</b>	<b>70</b>
<b>9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial:.....</b>	<b>70</b>

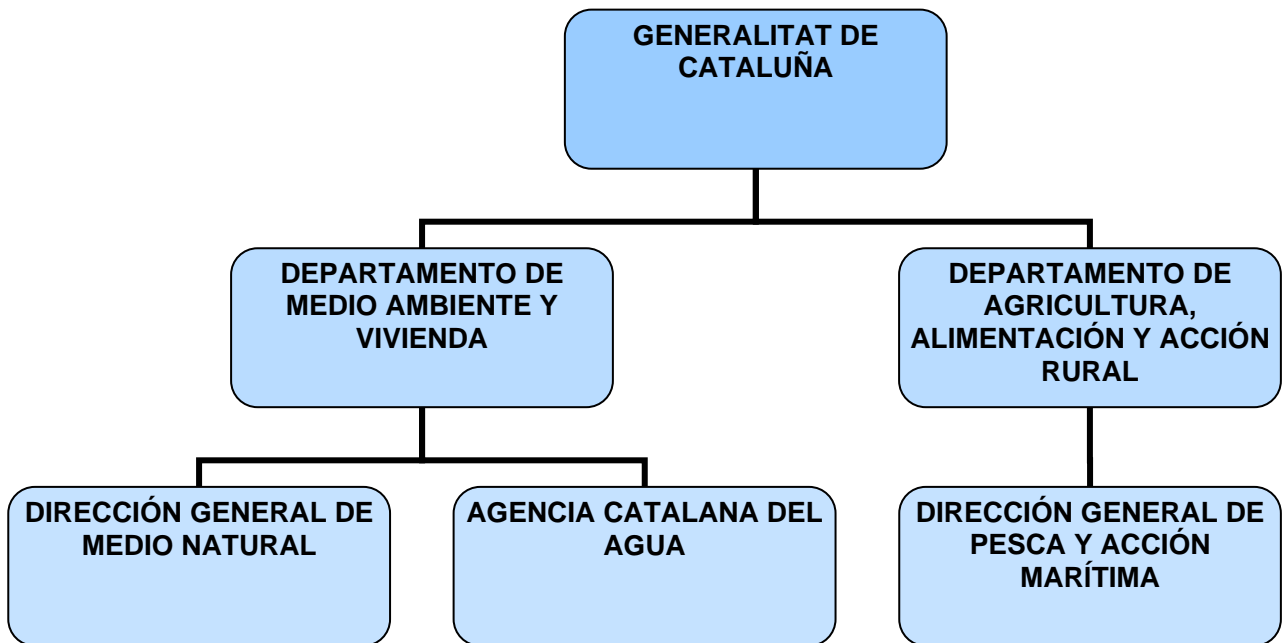
## 1. UNIDADES DE GESTIÓN

### 1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Fluvià

El Fluvià es un río que se origina en la parte más oriental de los Pirineos. Tiene un recorrido corto, formado por subcuencas pequeñas.

La cuenca hidrográfica del Fluvià tiene una superficie de 974 km<sup>2</sup>, que representa el 6% de las cuencas internas catalanas.

### 1.2.- Unidades gestoras



#### 1.2.1.- Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Catalunya.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña.
  
- Competencias:  
Pesca profesional en aguas marítimas interiores y aguas continentales  
Pesca recreativa en la zona marítimo-terrestre.  
Marisqueo.  
Acuicultura.

- Dirección:  
Gran Via de les Corts Catalanes 612-614  
08007 Barcelona.  
Tf. 00 34 93 304 67 00  
Fax. 00 34 93 304 67 05  
e-mail: [rosario.allue@gencat.cat](mailto:rosario.allue@gencat.cat)
  
- Responsable:  
*Sr. Martí Sans i Pairutó*  
Director General  
*Sra. Rosario Allué Puyuelo*  
Jefe del Servicio de Recursos Marinos

1.2.2.- Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
  
- Competencias:  
Pesca recreativa en aguas continentales.
  
- Dirección:  
Carrer del Dr. Roux, 80  
Barcelona  
Tf. 00 34 93 567 42 00  
Fax. 00 34 93 280 33 20 / 29 94  
e-mail: [ajescome@gencat.cat](mailto:ajescome@gencat.cat)
  
- Responsable:  
*Sra. Maria Núria Buenaventura Puig*  
Directora General  
*Sr. Josep Escorihuela Mestre*  
Responsable del Área de Pesca Continental

1.2.3.- Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.



- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
  
- Competencias:  
Ciclo integral del agua a las cuencas internas de Cataluña.  
Saneamiento, proveimiento, intervención en el dominio público hidráulico y canalizaciones en las cuencas intercomunitarias, con competencias compartidas con las confederaciones hidrográficas del Ebro y el Júcar.
  
- Dirección:  
Provença 204-208  
08036 Barcelona08007.  
Tf. 00 34 93 567 28 00  
Fax. 00 34 93 451 81 16  
e-mail: [immune@gencat.net](mailto:immune@gencat.net)
  
- Responsable:  
*Sr. Manuel Hernández i Carreras*  
Director General  
*Sr. Toni Munné i Torras*  
Jefe de la Unidad Singular para la implantación de la Directiva Marco del Agua

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS

### 2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña una red de control de las masas de aguas organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

De esta forma, en cada masa de agua se establece un punto de control que es muestreado periódicamente con un patrón analítico y una frecuencia que varían en función de la red o redes a la que pertenezca. Las redes se establecen en base a las características de las masas de agua (masas en riesgo, sin riesgo, de referencia o muy modificadas) y a las figuras de protección existentes, según el esquema siguiente:

Masas de agua		Frecuencias de muestreo			
Características de la masa	Nº de masas	Indicadores de Estado Ecológico			Indicadores E. Químico
		Biológicos	Hidromorfológicos	Físico-químicos	



			MIN	PEX	FBT	CNT	HID	RIB	IFQ	IQQ
Fluvia	En riesgo	1	6	2	3	1	6/cont	1	72	6
	Sin riesgo	5	2	1	1	1	6/cont	1	24	1
	De referencia	3	3	1	2	1	6	1	24	3
	Muy modificada	2	3	1	1	1	6/cont	1	24	6

Los valores de cada uno de los indicadores representan el número de muestreos realizados dentro de un período de gestión de 6 años.

MIN: Macroinvertebrados; PEX: Peces; FBT: Fitobentos; CNT: Continuidad fluvial; HID: Régimen hidrológico; RIB: Morfología y zona de ribera; IFQ: Indicadores físico-químicos; IQQ: indicadores químicos.

- **Control de vigilancia:** Proporciona información representativa del estado general de las masas de agua.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros representativos de los indicadores de calidad ecológicos (indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos)
- Sustancias prioritarias y demás sustancias se vierten a la cuenca o subcuenca.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida y a la experiencia y conocimientos de los controles precedentes.

- **Control operativo:** Se aplica en zonas en riesgo de incumplir los objetivos de la Directiva marco del agua, con presiones e impactos identificados, con el fin de hacer un seguimiento de las medidas correctoras aplicadas.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros biológicos, hidromorfológicos más sensibles a las presiones detectadas.
- Parámetros químicos asociados a los impactos observados.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida.

- **Control de investigación:** Se aplica en casos específicos para abordar situaciones fuera de la normalidad, como son los estudios para identificar contaminantes de origen desconocido, situaciones causadas por fenómenos naturales imprevistos, por accidentes, etc.

- **Control de zonas protegidas:** El seguimiento de las masas de agua sometidas a alguna figura de protección se completa teniendo en cuenta las especificaciones contenidas a la legislación particular que le sea de aplicación:

- Puntos de extracción de agua potable
- Zonas de protección de hábitats y especies
- Uso recreativo
- Directiva de baño
- Interés económico



○ Directiva de vida piscícola

- **Control de sustancias tóxicas y peligrosas en sedimentos y peces.**
- **Red automática de control** de la calidad en tiempo real (**XACQA**), formada por 33 estaciones de control distribuidas a lo largo de los principales ríos catalanes.

La red automática SICA (Sistema Integrado de Control del Agua en el Territorio) diseñada originariamente para el control de situaciones de alerta (hidrológica, episodios de contaminación, etc) se utiliza para la gestión diaria del medio hídrico. Está formada por las siguientes estaciones de control:

- **Estaciones de aforo y control hidrológico SAIH** (Sistema Automático de Información Hidrográfica): permiten la medida en continuo del nivel y caudal de ríos y embalses, así como pluviometría, en 234 puntos de control de las cuencas internas catalanas.
- **Sistemas de medida de la producción hidroeléctrica en centrales y minicentrales eléctricas** correlacionadas con el caudal derivador (XACWATT) en 80 puntos de control.
- **Estaciones de muestreo y análisis físico-químico** del medio en estaciones XACQA en 28 puntos de las cuencas catalanas.

## **2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos**

La precipitación media anual en el río Fluvià es de 612 hm<sup>3</sup>.

La tabla siguiente muestra los recursos superficiales estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas. Los recursos generados en régimen natural muestran que la cuenca del Fluvià los aportes representan el 11%.

Estación	Años estudiados	Aportación media anual (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Olot	72	44,70	1,42	141
Esponellà	78	223,70	7,09	430
Garrigàs	22	336,60	10,67	625

Recursos Superficiales de la Cuenca Hidrográfica del Fluvià – Fuente ACA

Las principales aportaciones superficiales se generan en el mes de agosto. Las aportaciones inferiores se producen en los meses de noviembre y diciembre.

## **2.3.- Demanda de agua**

La población media que la cuenca que habita en las cuencas del Fluvià-Muga es de 185.655 habitantes.

Zona	Población media 1999	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda urbana total	Demanda ganadera	Demanda de riego	Demanda total

Fluvià-Muga	185.655	21,4	7,60	29	4,60	76,80	110,40
-------------	---------	------	------	----	------	-------	--------

Demandas 2000 (hm<sup>3</sup>/año) en las cuencas catalanas del Fluvià-Muga – Fuente ACA

## **2.4.- Infraestructuras**

### **2.4.1.- Embalses**

Las variaciones estacionales e interanuales de la precipitación en Cataluña implican la posibilidad de la no coincidencia temporal entre disponibilidad y demanda del recurso. Este hecho ha potenciado el almacenamiento del recurso en épocas de elevada disponibilidad para suplir las demandas.

En Cataluña los embalses se sitúan principalmente en los tramos de inicio y tramo medio de los ríos, y regulan fuertemente el régimen hidrológico.

En la cuenca del Fluvià no hay ningún embalse.

### **2.4.2.- Canales**

Las infraestructuras para el transporte de agua a cielo abierto (canales) están relacionados principalmente con usos agrícolas y de regadío.

En la cuenca del Fluvià no existe una red significativa de canales.

### **2.4.3.- Centrales hidroeléctricas**

En Cataluña hay actualmente 454 centrales hidroeléctricas de las cuales 417 son minicentrales (<10 MW de potencia), de las cuales solo 320 están en servicio, y 37 son grandes centrales.

Las minicentrales son principalmente pequeños azudes de tipo fluente, con derivaciones de caudales entre la captación y el retorno de agua, i por tanto que pueden tener incidencia en los caudales mínimos circulantes en tramos concretos de ríos, pero no influye significativamente en el régimen de caudales aguas abajo, ya que tienen poca capacidad de regulación.

En la cuenca del Fluvià están ubicadas 7 minicentrales hidroeléctricas (con potencias entre 200-2.500kW).

## **2.5.- Análisis de las presiones en la cuenca del Fluvià**

La Agencia Catalana del Agua (ACA) ha realizado, en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, un análisis de las presiones e impactos sobre las masas de agua de las cuencas catalanas para valorar el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua.

El riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua según el análisis de presiones corresponde al máximo valor de riesgo de incumplimiento observado en cada masa de agua.



El mapa muestra como, en el tramo bajo de la cuenca del Fluvià los riesgos de incumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua son medios, en la mayor parte de la cuenca.

Se han analizado las siguientes presiones:

- Alteraciones morfológicas
- Alteración del régimen de caudales
- Usos de suelo en márgenes
- Fuentes de contaminación puntuales
- Fuentes de contaminación difusas
- Especies invasoras

Veamos con más detalle las presiones causadas por los embalses y minicentrales, y la valoración de la calidad biológica de las aguas mediante comunidades de peces, ya que son parámetros de especial trascendencia para el plan de gestión de la anguila.

#### 2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses

Respecto a la presión causada por la regulación de la hidrología por embalses, ésta se ha calculado a partir del volumen del embalse, mientras que el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua se ha considerado a partir de la relación entre el volumen del embalse y los aportes acumulados de la cuenca en régimen natural.

En la cuenca del Fluvià, el riesgo de incumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua, por regulación de la hidrología, es nulo ya que no existen embalses en esa cuenca.

#### 2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas

El efecto de las minicentrales hidroeléctricas sobre los sistemas fluviales se estima según la relación, entre el caudal de mantenimiento, y el caudal en régimen natural menos el caudal de concesión en la derivación hacia la minicentral.

En la cuenca del Fluvià destaca la presencia de 8 minicentrales hidroeléctricas que producen un riesgo elevado de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua debido a la derivación de caudal hacia las minicentrales.

#### 2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables

La acumulación de nutrientes y concentraciones bajas, incluso nulas, de oxígeno disuelto se produce en muchas rieras de Catalunya, donde durante largos periodos anuales, el caudal se debe exclusivamente a los vertidos de las depuradoras de aguas residuales. En muchos casos los caudales de los ríos y rieras son insuficientes para diluir los efluentes de las estaciones depuradoras, produciendo caudales con una carga contaminante considerable. En los casos, donde la dilución es insuficiente, la baja calidad del agua de los cursos fluviales puede infiltrarse al acuífero y deteriorar la calidad de las aguas subterráneas. El mapa siguiente muestra el riesgo de incumplimiento por el efecto acumulado de los vertidos de tipo biodegradable.

#### 2.5.4.- Presión de especies invasoras

El número de peces de especies alóctonas es otro parámetro indicador de la presión sobre la cuenca hidrográfica.

Las principales especies invasoras de las cuencas catalanas son: *Alburnus alburnus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Lepomis gibbosus*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus* y *Gambusia holbrooki*; además de especies trasladadas de otras cuencas como *Barbus graellsii* y *Gobio lozanoi*, entre otras. También hay que destacar la dispersión del visón americano, *Mustela vison*, que puede ejercer una presión excesiva sobre las especies piscícolas.

Teniendo en cuenta el número total de especies invasoras, encontradas en cada masa de agua, se ha calculado el riesgo de incumplimiento, fijado en menos de 3 especies invasoras por masa de agua.

En la cuenca del Fluvià se aprecian puntos en los que se ha detectado presencia de especies piscícolas invasoras. En esta cuenca, es significativa la amplia dispersión del visón americano, hecho que genera un elevado riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua por especies invasoras que puede causar fuertes cambios en el ecosistema de difícil solución.

#### 2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces

En la valoración de la calidad biológica de las comunidades de peces de la cuenca se ha utilizado el Índice de Integridad Biótica (IBICAT).

Este índice se basa en la composición y estructura de la comunidad de peces presente en cada tramo de río analizado. Se diferencian 3 categorías:

- muy bueno
- bueno
- inferior a bueno

Un 68,5% de las 206 estaciones situadas en las cuencas internas catalanas se consideran impactadas, es decir, con un valor IBICAT inferior a bueno. Este hecho se refleja en que la mayor parte de las comunidades de peces se encuentran muy modificadas con muchas especies introducidas, con reducción progresiva del área de distribución de las especies más sensibles, y con densidades más bajas de las especies autóctonas.

Solo en algunos puntos, principalmente en la cabecera del río, se detectan niveles IBICAT buenos.



Analizando conjuntamente los diferentes parámetros biológicos (fitobentos, macroinvertebrados y peces) observamos la siguiente distribución en los niveles de calidad según elementos biológicos.

Podemos detectar que en los tramos finales de la cuenca del Fluvià, la calidad biológica es deficiente.

### **3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGUILA EUROPEA**

#### **3.1.- Descripción del procedimiento**

Actualmente no se dispone de ningún estudio específico de la población de anguila europea en las cuencas internas catalanas que nos permita calcular exactamente las fugas reales de anguila plateada actual, potencial y prístina de cada cuenca hidrográfica.

En consecuencia, los datos presentados a continuación de los cálculos llevados a cabo para las cuencas internas catalanas, se han basado en los datos sobre anguila europea recogidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), los registros de pesca profesional de anguila (anguila < 12 cm.) en dichas cuencas y bibliografía de referencia.

Para calcular el escape de anguila europea de las cuencas internas catalanas, en primer lugar se ha estimado la densidad media de individuos de cada cuenca hidrográfica a partir de los datos recogidos mediante pesca eléctrica, en una red de puntos de las cuencas hidrográficas internas llevadas a cabo durante la elaboración del IBICAT2, años 2007-2008 (Agencia Catalana del Agua – ACA, Universidad de Barcelona – UB, Universidad de Girona – UdG, Universidad de Lleida – ULI, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries - IRTA). Este estudio forma parte de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en Cataluña, y su objetivo, entre otros, es hacer una evaluación sobre las poblaciones de peces presentes en las cuencas hidrográficas internas de Cataluña, mediante estimas de densidad y biomasa utilizando la pesca eléctrica como método de captura.

A partir de los datos obtenidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), también se han calculado las longitudes y pesos medios de las subpoblaciones de anguila europea en cada una de las cuencas internas. Asimismo, se ha obtenido la densidad y biomasa de las anguilas plateadas en cada una de las cuencas estudiadas.

Con los datos recogidos por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) sobre la pesca profesional de anguila en las diferentes cuencas hidrográficas donde se lleva a cabo (Muga, Fluvià y Ter), se ha calculado la presión sobre las poblaciones de anguila a causa de la pesca profesional de esta especie. Al no realizarse la pesca profesional de anguila con un tamaño superior a los 12 cm. en las cuencas internas catalanas, esta presión se considera nula.

La pesca recreativa de esta especie se considera nula ya que, en la C.A. de Cataluña solo está permitida la pesca de individuos de talla superior a los 35 cm. en la modalidad sin muerte.

Para calcular las estimas del escape prístino de las anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se asume que la producción de anguilas en ecosistemas continentales europeos oscila entre 1 y 40 kg/ha (Moriarty & Dekker, 1997; Bevacqua, et al., 2009; ICES, 2001). Considerando para las cuencas fluviales mediterráneas una producción media teórica de 20 kg/ha (Bevacqua 2009; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp). Los cálculos se han llevado a cabo en base al área del hábitat potencial prístino de la anguila en cada cuenca.

El escape actual de anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomasa obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila hasta la primera barrera infranqueable para su migración aguas arriba.

La estima del potencial de escape actual sin actividades antropogénicas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomasa obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila de las cuencas internas catalanas. Para dicho cálculo, se han tenido en cuenta las capturas actuales de angulas, aplicando los datos de supervivencia de éstas (15%) y transformándolo a unidades de anguila plateada (Sweden Eel Management Plan; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp).

### **3.2.- Estima de la fuga de *Anguilla anguilla* de la cuenca del Fluvià**

A continuación se presentan los resultados obtenidos siguiendo las indicaciones descritas en el punto 3.1, para la cuenca hidrográfica del Fluvià, que por sus características constituyen un hábitat potencial para la anguila europea:

<b>Sistema Norte</b>	
<b>Cuencas hidrográficas</b>	<b>FLUVIÀ</b>
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	38,57
<b>Área húmeda hasta 1000m (ha)</b>	123,00
<b>Área hasta el primer obstáculo (ha)</b>	23,00
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	2.460,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	266,10
<b>Estima del escape actual (sin actividad antropogénica) Kg</b>	820,92
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	984,00

Cuencas hidrográficas internas con actividad pesquera profesional

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE *A. anguilla***

### **4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre**

En la cuenca del río Fluvià se realiza la pesca profesional de anguila. La talla objeto de la pesca es menor 12 cm (anguila) contados desde la punta de la boca hasta el extremo de la aleta caudal.

La campaña de pesca se inicia el 20 de octubre y finaliza el 10 de marzo del año siguiente. La pesca puede desarrollarse durante todos los días de la semana en horario nocturno, de 17 horas a 8 horas.

Para el ejercicio de la actividad se requiere una licencia específica de pesca de anguila, personal, y válida para una campaña de pesca.

El arte de pesca utilizado se llama "bussó", es una modalidad de la clásica nansa destinada a la captura de estas especies. El "bussó" es un aparejo constituido por un receptáculo poliédrico, hecho de madera o hierro y malla de fibra artificial o de hierro, la base de la cual tiene una especie de embudo dirigido hacia adentro por donde entra la anguila <12cm (anguila).



El arte debe presentar unas redes o dispositivos rígidos, metálicos o de plástico, resistentes y firmemente armados en el “bussó” con una luz de malla como máximo de 6 cm, que evite la muerte de especies protegidas amenazadas.

El “bussó” puede ir armado con un ala paradora. El conjunto de la estructura (incluyendo el arte y el ala) en ningún caso debe superar el 25% del ancho del río.

Está prohibido el uso de bombas de agua para captar las anguilas <12cm (angula), la utilización de fuentes luminosas y la modificación o variación de bocanas.

El “bussó” se cala principalmente en la parte delantera del río, dirigida a la corriente.

La pesca en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Fluvià está realizada principalmente por los pescadores de la Cofradía de Pescadores de Roses. Únicamente en el margen derecho del río Riuët, esta actividad se ejerce por pescadores de la Cofradía de pescadores de la Escala.

Actualmente, el número de licencias emitidas en la Cofradía de pescadores de la Roses, para la pesca de anguila <12cm (angula), es de 7 licencias, que representan el 48,93% de las licencias de pesca de esta especie en las cuencas internas catalanas.

El número de licencias emitidas en la Cofradía de pescadores de la Escala, para la pesca de anguila <12cm (angula), es de 2 licencias, que representan el 13,42% de las licencias de pesca de esta especie en las cuencas internas catalanas.

Si analizamos la evolución de las licencias de los últimos 10 años podemos observar que se ha mantenido constante en 10 licencias, excepto las campañas 2001-2002 y 2002-2003 que presentaron la baja de una licencia.

Los turnos de pesca, para cada punto explotable, se sortean entre parejas de pescadores de la Cofradía, al inicio de la cada campaña. Los días de pesca se reparten, al inicio de la campaña, de forma que cada pareja explota diariamente una zona de pesca diferente que va rotando alternativamente. De esta forma todos los pescadores realizan la actividad en todas las zonas de pesca autorizadas de la cuenca.

El ejercicio de la pesca profesional en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Fluvià está limitado a 5 puntos de pesca. Solo se autoriza calar un “bussó” en cada punto de pesca.

Los puntos de pesca autorizados en la cuenca del Fluvià son:

- 2 puntos de pesca, uno en cada margen del río Riuët, situados en la zona marítimo terrestre.
- 3 puntos de pesca calados en cualquiera de los dos márgenes situados en la zona marítimo terrestre del río Fluvià, con inclusión del margen izquierdo del canal de la Llacuna des de el río hasta el puente del Club Náutico Almatà.

Si analizamos separadamente las dos zonas de pesca de la cuenca del Fluvià (Riuët y el río Fluvià) podemos observar que el esfuerzo está repartido de la siguiente manera:

- Los 2 puntos de captura de los márgenes del Riuët, son explotados de la siguiente manera:



- El margen izquierdo del Riuet es explotado por pescadores de la Cofradía de Roses. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 10% de la campaña de angula de la Cofradía.
- El margen derecho del Riuet es explotado por pescadores de la Cofradía de pescadores de la Escala. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 10% de la campaña de angula de la Cofradía.
- Los 3 puntos de captura de los márgenes del río Fluvià, incluyendo el canal de la Llacuna, son explotados por pescadores de la Cofradía de Roses. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 70% de la campaña de angula de la Cofradía.

Desde 1998 se recogen datos de capturas de anguila <12cm en las cuencas fluviales de Cataluña.

La pesca de anguila <12cm (angula) en la cuenca hidrográfica de la Fluvià, durante la campaña 2007-2008, ascendió a 25,44 kg. Este esfuerzo representa el 32,16% de la pesca profesional de anguila en las cuencas internas de Cataluña.

La tabla muestra los datos agregados de las capturas de anguila <12cm (angula) en la cuenca del Fluvià.

Las capturas de los últimos años en la cuenca del Fluvià se han mantenido prácticamente constantes los últimos años.

Hay que comentar, sin embargo, la caída significativa observada durante las campañas 1999-2000 y 2001-2002, debida a años de sequía que reducen el caudal del río, y limitaba la subida de las anguilas aguas arriba.

Campaña	Capturas anguila <12cm (angula) en la Cuenca del Fluvià (kg)
1998-1999	27,51
1999-2000	7,90
2000-2001	39,70
2001-2002	8,64
2002-2003	34,42
2003-2004	22,34
2004-2005	32,00
2005-2006	34,29
2006-2007	32,00
2007-2008	25,44

Capturas de anguila < 12 cm de la cuenca del Fluvià – Fuente DGPAM

Si analizamos separadamente, los datos de capturas de anguila <12cm en la cuenca del Fluvià de la Cofradía de pescadores de Roses, y de la Cofradía de pescadores de la Escala, vemos que la principal pesca en esta cuenca se desarrolla por los pescadores de Roses.



<b>Campaña</b>	<b>Cofradía de pescadores de Roses kg anguila &lt;12cm (anguila)</b>	<b>Cofradía de pescadores del la Escala kg anguila &lt;12cm (anguila)</b>
1998-1999	24,88	2,63
1999-2000	0	7,90
2000-2001	35,20	4,50
2001-2002	8,64	*
2002-2003	27,12	7,30
2003-2004	20,00	2,34
2004-2005	32,00	*
2005-2006	32,00	2,29
2006-2007	32,00	*
2007-2008	23,20	2,24

\* No se dispone de datos

Distribución de las Capturas de anguila <12cm de la cuenca el Fluvià en las Cofradías de Pescadores – Fuente DGPAM

#### **4.2.- Pesca profesional en la zona continental**

Desde el año 2003, mediante la Orden MAB/91/2003, está prohibida la pesca profesional de la anguila, en las aguas continentales de la cuenca del Fluvià.

#### **4.3.- Pesca recreativa.**

La pesca de la anguila está limitada a la modalidad de pesca sin muerte con fines recreativos.

Se autoriza la pesca de la anguila de talla mínima 35 cm exclusivamente con modalidad de pesca sin muerte.

El periodo hábil de pesca es todo el año.

### **5. PLAN DE REPOBLACIÓN.**

#### **5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cavo**

Desde el año 1996, la Generalitat de Catalunya ha ido realizando repoblaciones de anguila en las diferentes cuencas fluviales catalanas.

Las repoblaciones realizadas en la cuenca del Fluvià se han realizado a partir de las anguilas juveniles <12cm (angulas) que han aportado los pescadores de las diferentes cofradías (aproximadamente un 5% de las capturas de cada campaña).

Estas angulas se establecieron en unas instalaciones climatizadas, para incrementar el grado de supervivencia.

El transporte hasta los ríos se desarrolló mediante contenedores de polietileno expandido donde se disponían los ejemplares sin agua, después de pasar por un proceso de reducción de la temperatura en agua enfriada con hielo a 5°C. La disminución de la temperatura reduce el metabolismo e incrementa el grado de

supervivencia de los individuos. Los contenedores se empaquetaban en cajas de cartón plastificadas y envueltas en plástico de burbujas que actúa como aislante. En cada contenedor se disponía de entre 1-2 kg de anguilas.

El transporte hacia los puntos de repoblación se realizó mediante transporte ordinario. La repoblación se realizó mediante inmersión de los contenedores en el río.

Durante estos años se han realizado diferentes repoblaciones de anguila en la cuenca del Fluvià.

Lugar de repoblación	Municipio	Año	Ejemplares	Peso medio (gr)
Río Fluvià	Olot	1998	4.688	0,27
Río Fluvià	Serinyà	1998	7.032	0,27
Riera de Bianya	Sant Joan de les Fonts	1998	4.688	0,27
Río Fluvià. Reserva "Illa de Fluvià"	Sant Ferriol	1999	27.002	0,15
Río Fluvià "Refugi de Pescadors"	Olot	1999	19.361	0,15
Riera de Bianya	Sant Joan de les Fonts	1999	20.006	0,15
Río Fluvià. Reserva "Illa de Fluvià"	Sant Ferriol	2001	12.750	0,33
Demarcación de Girona		2004	35.769	0,26
Riera de Bianya	Sant Joan de les Fonts	2006	1.601	
Riera de Bianya	Sant Joan de les Fonts	2007	336	

Datos de repoblación de anguila en la cuenca del Fluvià – Fuente DGPAM

## **5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones**

Los pescadores de las Cofradías de pescadores de Girona, aportaron, durante las campañas 2005-2006 y 2006-2007, un porcentaje de sus capturas de anguila <12cm (anguila) para el desarrollo de un proyecto piloto de repoblación con individuos marcados y seguimiento de la dispersión de las anguilas en la cuenca.

Los ejemplares de anguila <12cm (anguila) se criaron, en estabulación cerrada, en unas instalaciones de acuicultura.

Los ejemplares se dividieron en 3 lotes en función del año de recepción de la partida y se mantuvieron en engorde en diferentes tamaños, hasta finales del 2007:

- Generación 05
- Generación 06
- Generación 07

Generación	Recepción partida	Ejemplares de anguila	Peso medio (g)
Generación 05	14/01/2005	9.643	0,70
Generación 05	15/01/2005	3.107	0,70
Generación 05	28/01/2005	964	0,70
Generación 05	29/01/2005	1.714	0,70

Generación 05	16/02/2005	1.714	0,70
Generación 06	10/01/2006	692	0,65
Generación 06	18/01/2006	8.423	0,65
Generación 06	06/02/2006	912	0,65
Generación 07	16/01/2007	808	0,65
Generación 07	19/01/2007	3.173	0,65
Generación 07	23/01/2007	750	0,65
Generación 07	31/01/2007	785	0,65
Generación 07	23/02/2007	2.077	0,65
Generación 07	26/01/2007	1.500	0,65
Generación 07	05/03/2007	1.500	0,65

Ejemplares anguila destinado a repoblación – Fuente BASE VIVA

Durante el periodo de engorde se registraron los siguientes parámetros de cultivo:

- Temperatura mañana
- Temperatura tarde
- Oxígeno mañana
- Oxígeno tarde
- Salinidad
- pH
- Mortalidad
- Consumo pienso
- Consumo artemia

Durante los años 2005-2007 se aportaron 38.276 individuos de anguila para crecimiento, con un peso medio de 0,65-0,70 gramos. La biomasa inicial se estimó en 25,76 kg de anguila.

Pasado el tiempo de engorde, la biomasa final era de 1.617,57 kg. Es decir, se detectó un incremento de biomasa de 1.591,84 kg y una supervivencia del 71,38%.

año	individuos anguila					
	Generación 05		Generación 06		Generación 07	
	Individuos	mortalidad	Individuos	mortalidad	Individuos	mortalidad
ene-05	17.143					
dic-05	11.301	5.840				
ene-06			10.027			
dic-06	1.561	325	8.025	2.002		
ene-07					10.592	
nov-07	-514 (*)	25		723	8.032	2.560

(\*) El valor negativo se entiende por un error en el conteo o pesaje inicial de los individuos de la generación 05

Mortalidad de las generaciones de anguila – Fuente BASE VIVA - DGPAM

La mayoría de los ejemplares estabulados se destinaron a repoblar las cuencas catalanas. Entre los años 2005 y 2007 se repoblaron 26.997 individuos de anguila, con un peso medio final de 61,77 gramos.

Un parte de los individuos se trasladó al centro de acuicultura del IRTA para seguir evaluando las diferentes técnicas de engorde.

año	Partida	Individuos	Peso medio (g)	Biomasa (kg)	Destino de repoblación
jun-06	GE-05	7.000	11,00	77,00	IRTA
sep-06	GE-05	2.415	100,00	241,50	Llémena/bianya
mar-07	GE-05	1.000	137,00	137,00	aiguamolls
oct-07	GE-05	800	180,00	144,00	bianya
nov-07	GE-05	250	200,00	50,00	sant julià/fares
nov-07	GE-06	7.500	120,00	900,00	sant julià/fares
nov-07	GE-07	8.032	14,00	118,07	sant julià/fares
<b>TOTAL</b>		<b>26.997</b>	<b>61,77</b>	<b>1.667,57</b>	

Repoblación de las generaciones de anguila – Fuente BASE VIVA - DGPAM

Durante el 2006 la DGPAM, en colaboración con la Universidad de Girona (UdG), realizó un estudio de seguimiento del índice de éxito de estas repoblaciones de anguila.

En primer lugar se realizaron prospecciones en las cuencas catalanas para seleccionar los puntos de muestreo óptimo de acuerdo con los siguientes criterios:

- Puntos con una anchura y profundidad suficiente para permitir realizar las recapturas de seguimiento, mediante pesca eléctrica
- Volumen de agua constante a lo largo del año de forma que sea viable el mantenimiento de la comunidad íctica
- Calidad del agua óptima para la población íctica
- Evitar grandes obstáculos y infraestructuras que limitasen la dispersiones de las anguilas
- Espacios de accesibilidad suficiente para las acciones de repoblación y recaptura para seguimiento.

En la cuenca del Fluvià se escogió, como punto de repoblación, la riera del Bianya.

La riera del Bianya nace en el valle de Bianya al NO de la Garrotas. Se inicia en la sierra del Malforat y recoge las aguas de diferentes torrentes de manera que su régimen es pluvial. Su tipología corresponde a un río de montaña mediterránea calcárea, con una cuenca de recepción de 10.253 ha, una longitud total de 11,5km, desde su nacimiento hasta el desguace en el río Fluvià.

A medio recorrido recibe las aguas de la riera del Ridaura y de la Capsec, con lo que incrementa su caudal. Hasta el momento de recibir estas aportaciones, la riera presenta una anchura inferior a 5 metros y una profundidad media interior a 0,5 metros con una cubierta arbórea de prácticamente el 90% por la presencia de un bosque de ribera bien estructurado. Después del desaguè de la riera de Ridaura, se amplía su cauce hasta los 10 metros y disminuye la calidad de sus aguas, ya que tiene la influencia de las aportaciones de la EDAR de Olot.



La Riera del Bianya no presenta especiales obstáculos para peces en su recorrido, a excepción de un paso a Sant Joan de les Fonts que puede actuar de barrera en condiciones de bajo caudal.

En primer lugar se clasificaron los individuos para repoblar en 2 grupos, el primero con individuos de peso inferior a 50 gramos y el segundo con el resto.

Antes de liberar los individuos, se identificaron con una marca para diferenciarlos posteriormente de los ejemplares salvajes.

Se marcaron todos los individuos, los del grupo 1 y 2, mediante Coded wire tags (CWT), un sistema consistente en un alambre de acero inoxidable de un diámetro de 0,25 mm y una longitud de 1,6 mm. Cada marca tenía gravado un código numérico. Se inyectó la marca hipodérmicamente en el individuo mediante una pistola inyectora.

Este método permitía marcar un número elevado de ejemplares en poco tiempo, además de servir para individuos pequeños y tener un impacto biológico mínimo y una elevada tasa de retención. La marca no era detectable a simple vista pero sí mediante un detector de metales. El inconveniente de estas marcas, es que debe sacrificarse el individuo para recuperar el código de la marca.

Además se marcaron, los individuos del grupo 2, con marcas electrónicas internas PIT tags, consistentes en un chip que registraba un código alfa-numérico. El modelo utilizado es el TXP148511B de Biomark con una longitud de 8,5 mm, un diámetro de 2,12 mm y un peso de 0,067 gramos.

El seguimiento de las anguilas se realizó en dos fases, que coincidían con los dos momentos de liberación de los ejemplares marcados:

- La primera fase se inició en septiembre de 2006 y finalizó en el otoño del 2007.
- La segunda fase se inició el octubre de 2007 y finalizó el enero de 2008.

La liberación se realizó después de un plazo mínimo de 30 días después del marcaje.

Las anguilas se transportaron al punto de liberación mediante una cuba de 500 litros.

En total en la cuenca del Fluvià se liberaron un total de 1.937 anguilas, 1.601 en la primera fase y 336 en la segunda fase.

Fase	Coordenadas UTM	Individuos liberados		
		Peso medio 30g	Peso medio 100g	Peso medio 150g
Primera fase	31 T 456400 4674058	1.359	242	
Primera fase	31 T 456400 4674058			336

Puntos de liberación en la cuenca del Fluvià – Fuente UdG

El seguimiento de los individuos repoblados se realizó mediante dos métodos:

- En la primera fase las capturas se realizaron con pesca eléctrica.
- En la segunda fase las capturas se realizaron con nasas.

### 5.2.1.- Primera fase del seguimiento de la población

Los primeros resultados obtenidos con pesca eléctrica apuntaban a que la dispersión de los ejemplares era inmediata a la liberación de los mismos.

La pesca eléctrica se ha desarrollado siguiendo protocolos marcados por los estándares europeos (CEN 2002). La pesca se realizó con un equipo de entre 2 y 4 personas, que se desplazaban siempre aguas arriba. Todas las pescas se realizaron en horario diurno.

Los ejemplares capturados se sedaban, para obtener las medidas de longitud total, peso y presencia o no de marca, y se liberaban posteriormente en el mismo punto de captura.

En cada tramo seleccionado se realizó una estimación de la densidad de las poblaciones de anguilas. Se aplicó para ello el método de capturas sucesivas realizando hasta 3 pasadas sobre un tramo cerrado con redes de 1,5 cm de luz de malla. A partir del número de las capturas y aplicando el método Renoval, se estimó la densidad de las poblaciones salvajes y la capturabilidad (probabilidad de capturar un ejemplar cuando se aplica un esfuerzo de captura) de la técnica.

Para determinar el rango de dispersión de las anguilas liberadas se muestrearon diferentes tramos aguas abajo y aguas arriba del punto de liberación. La primera recaptura se realizó 15 días después de la repoblación, para dar tiempo a las anguilas a adaptarse. La siguiente recaptura se realizó 6 meses más tarde, y finalmente un año después de la repoblación.

Código Tramo	Coordenadas UTMx	Coordenadas UTMy	Situación
B1	454110	4674571	El Jordà – Hostalnou de Bianya
B2	455234	4673989	La Casanova de Ribes
B3	456049	4673892	-
<b>B4</b>	<b>456404</b>	<b>4674064</b>	<b>Punt d'alliberament</b>
B5	456763	4674262	Desguàs torrent de Capsec
B6	457094	4674031	Pont de la carretera a Capsec
B7	457759	4674052	Després desguàs de Riudaura
B8	459630	4674018	Sant Joan les Fonts

Localización de los tramos de seguimiento en la cuenca del Fluvià – Fuente UdG

En el momento de la repoblación inicial se alcanzó una densidad de 33.000 anguilas/ha en el riera de Bianya de la cuenca del Fluvià. Estas densidades son muy elevadas si se comparan con los datos presentes antes de la repoblación, pero no son excepcionales, si las comparamos con las abundancias naturales estimadas del tramo medio del Fluvià.

Los datos obtenidos en la primera recaptura, 35 días después de la repoblación, mostraban densidades muy inferiores,  $93 \pm 8$  ejemplares/ha. Estos datos representan una supervivencia de solo el 0,28% de los individuos, es decir, durante el mes posterior a la repoblación se produjo una mortalidad aparente del 99%.

La disminución de la densidad de las poblaciones de anguila no era debida exclusivamente a la mortalidad (ya fuera natural, depredación, enfermedad o cualquier



otro factor que pudiera provocar la muerte de individuos) sino también a la migración de los individuos a otros tramos de la subcuenca.

Para estimar la tasa de migración se realizaron unos muestreos en diferentes tramos del río, aguas abajo y aguas arriba del punto de liberación. Los resultados se analizaron a partir de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en cada punto de muestreo.

En la riera del Bianya se observó que los valores más elevados se encontraban en el punto de liberación B4 y en el tramo anterior B3, perfectamente comunicados y a una distancia inferior a 500 metros. Por encima de este punto, en los tramos B1 y B2 la riera estaba totalmente seca, situación que se mantuvo durante todo el estudio. Aguas abajo solo se capturaron anguilas en el tramo B6, que eran ejemplares salvajes. Estos datos demostraban que o bien la mortalidad era muy importante, o bien que la mayoría de los ejemplares se habían desplazado aguas abajo hacia el río Fluvià.

Las recapturas realizadas 9 meses después de la liberación solo detectaron individuos provenientes de la repoblación en el tramo donde fueron liberados. En los tramos B5-B7, que se encuentran aguas abajo del punto de liberación, se capturaron anguilas sin marca, que se consideraron salvajes ya que la posibilidad de perder la marca en estos ejemplares era poco probable.

La longitud media, i el peso, de las anguilas recuperadas era superior a la longitud media total, i el peso, de las anguilas marcadas.

Las anguilas que se recuperaron en menor proporción eran las del grupo de peso medio inferior a 30 gramos en el momento del marcaje. Este hecho apuntaba que las anguilas repobladas, de menor talla y peso, tienen una tasa de supervivencia menor, o que se dispersan más rápidamente abandonando la subcuenca.

### 5.2.2.- Segunda fase del seguimiento de la población

Durante la segunda fase del estudio se realizó el seguimiento mediante capturas con trampas del tipo nasa de anillos semicirculares, que facilitan su reposo sobre el fondo del río, fijadas con dos barras de hierro en los extremos, para mantenerla tensa.

La nasa se cala con un ala de 1 metro de longitud situada en el medio de la entrada para orientar los individuos hacia el interior de la trampa. Se fijaron en todos los puntos dos nasas, una detrás de la otra, la primera con una luz de malla de 7 mm y la segunda con una luz de 3,5 mm, para incrementar el rango de medidas capturadas.

Se seleccionaron una serie de tramos aguas arriba y aguas abajo del punto de liberación, instalando en cada punto 4 aparejos de nasas. Las trampas, que se instalaron el día anterior a la repoblación, se revisaban a primera hora del día, cada 24 horas, durante 20 días consecutivos.

Para identificar si la disminución en el número de ejemplares, observada en la primera fase de la repoblación, era debida a la mortalidad o a la dispersión, se realizó esta segunda fase de repoblación, en la que se utilizaba un método diferente de captura.

La repoblación en esta fase constó de 336 ejemplares de un peso medio de 150 gramos.



Al revisar las trampas cada 24 horas se pudo detectar que, en solo 24 horas ya se encontraban ejemplares en el punto N5 situado aguas abajo, aproximadamente a 2 km del punto de liberación. Estos datos permitieron aventurar que, en pocas horas, algunos de los ejemplares repoblados en la riera del Bianya ya hubiesen alcanzado el río Fluvià.

A partir del cuarto día ya no se detectaban anguilas marcadas más allá del punto N4 situado a 1 km del punto de repoblación, solo se capturaron ejemplares salvajes.

Un porcentaje de las anguilas repobladas permanecieron hasta 26 días después de la liberación en los puntos N2 y N3.

120 días después de la liberación se realizaron nuevas pescas en las cuales no se capturó ningún ejemplar marcado.

Las capturas con nasas permitieron obtener una estimación relativa de la abundancia, pero no el número absoluto de individuos. Si la capturabilidad era constante, se obtenían un mayor número de capturas en los tramos donde la densidad era superior de manera que se obtenía una información útil para comparar entre tramos.

La abundancia absoluta de la población, en el tramo donde se hizo la repoblación, se pudo estimar gracias a la marca PIT tags, que permitió identificar cada ejemplar.

En el seguimiento realizado se pudo observar que la densidad disminuyó rápidamente las primeras 48 horas con una pérdida de aproximadamente el 63% de las anguilas. A partir del día 15 se consiguieron los valores más bajos de densidad con una supervivencia de solo el 1% de los ejemplares liberados.

### **5.3.- Plan de repoblación de la cuenca del Fluvià**

#### **5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.**

Con el fin de conseguir la fuga del 40% de la población prístina, una de las actuaciones que se llevaran a cabo será la repoblación de las cuencas hidrográficas internas con individuos de anguila europea procedentes de la captura de anguila de la misma cuenca hidrográfica. De este modo se evitará el posible transvase de parásitos y especies plaga entre las diferentes cuencas internas (i.e. *Anguillicola crassus*, *Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea*, etc).

<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>40 % fuga de la población prístina (kg)</b>
<b>Fluvià</b>	<b>984,00</b>

Estima de la biomasa de anguila plateada necesaria para obtener una fuga del 40% de la población prístina de las cuencas del Fluvià establecida por el Reglamento (CE) 1100/2007

Para alcanzar este nivel de fuga, una de las acciones que se implementará con el Plan de Gestión de las Anguila Europea de las Cuencas Internas Catalanas, será la repoblación con individuos de la misma cuenca hidrográfica, de acuerdo a los siguientes criterios.

#### **5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas.**

De los individuos capturados se reservará un % destinado a la repoblación. Esta, tendrá lugar en las mismas cuencas hidrográficas de captura, en este caso serian solamente las de los ríos Muga, Fluvià y Ter. Como se ha comentado anteriormente, la repoblación de

cuencas hidrográficas con individuos provenientes de otras cuencas, por el momento no está previsto en el plan de repoblación con el fin de evitar posibles trasvases de parásitos entre las cuencas internas.

De acuerdo con los resultados de las acciones de repoblación realizadas en el pasado y el seguimiento científico de las mismas, el índice de éxito de la repoblación directa de angula proveniente de la pesca, es bajo. Por otro lado, se ha constatado que la estabulación de estos individuos durante 6 meses en tanques controlados, y la elección idónea del punto de repoblación, disminuyen notablemente la mortalidad de los individuos liberados al ecosistema durante la repoblación, incrementando el éxito de dicha repoblación.

En este sentido, para la elección de las zonas de repoblación más idóneas, se ha tenido en cuenta los estudios IBICAT2 y la caracterización de las cuencas internas catalanas con los criterios de la DMA para Cataluña. En este sentido, los lugares escogidos por parte de asesores científicos son tramos de cada cuenca que garanticen las mejores características del ecosistema acuático y presenten el menor nivel de presión e impacto para la anguila europea de la cuenca.

A continuación se puede observar una tabla con las posibles zonas de repoblación seleccionadas en base a los estudios realizados (IBICAT2), en ella se describe la cuenca hidrográfica (Muga, Fluvià y Ter), la localidad y las coordenadas UTM ED50 del posible lugar de repoblación:

CUENCA	LOCALIDAD	UTM ED50 X	UTM ED50 Y
Fluvià	Fluvià, Sant Ferriol	483429	4669907
	Río Ser	477443	4668958
	Fluvià, Montagut	467420	4673123
	Fluvià, Vall d'en Bas	455407	4680420

Posibles zonas de repoblación de las cuencas hidrográficas de los ríos Muga, Ter y Fluvià

Por otro lado, para asegurar una mayor supervivencia de los individuos destinados a la repoblación y compensar el sex-ratio, la repoblación se llevará a cabo con individuos de diferentes tallas.

En una primera fase, se ha establecido que el 30% de las repoblaciones se realizará con angulas de reclutamiento (0,33g). El 70% restante, corresponderá a angulas que se estabularán en instalaciones climatizadas durante cierto período de tiempo para, así, minimizar su mortalidad durante esta fase tan vulnerable de su ciclo de vida. Por otro lado, la estabulación permitirá a las angulas aumentar su peso hasta los 12 - 15 g. De esta forma, se aumentará el éxito de supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación.

### 5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación

Según los datos recogidos por la DGPAM, las capturas de angula en la cuenca del Fluvià durante los últimos diez años, son los siguientes:

CAMPAÑA	FLUVIÀ (Kg)
1998-1999	27,50
1999-2000	7,90
2000-2001	39,70
2001-2002	8,64
2002-2003	34,42

<b>2003-2004</b>	22,34
<b>2004-2005</b>	32,00
<b>2005-2006</b>	34,29
<b>2006-2007</b>	32,00
<b>2007-2008</b>	25,44
<b>MEDIA Total</b>	<b>26,42</b>

Capturas de anguila en las cuencas internas donde se practica la pesca profesional

El cálculo de las repoblaciones a realizar desde la implantación del Plan de repoblación de las cuencas internas catalanas (2010), se ha realizado considerando las capturas estimadas para los próximos años, calculadas a partir de la media aritmética y la desviación típica de las capturas del período que va del 2004 al 2006.

A continuación se describen las capturas anuales estimadas para el período 2010-2013 en cada cuenca hidrográfica interna donde se lleva a cabo la pesca profesional de anguila:

<b>CAMPAÑA</b>	<b>FLUVIÀ</b>
<b>Media años base (Kg)</b>	32,76
<b>Varianza</b>	1,17
<b>Desviación típica (Kg)</b>	1,08
<b>Capturas Mínimas Esperadas (Kg)</b>	<b>31,68</b>
<b>Capturas Máximas Esperadas (Kg)</b>	<b>33,84</b>

No obstante, estos valores son una previsión de captura ya que las condiciones climáticas y pluviométricas de las cuencas mediterráneas afectan en gran medida a las capturas de esta especie.

En cumplimiento de los porcentajes establecidos en el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo, y siguiendo el protocolo establecido para la repoblación en las cuencas internas de Cataluña descrito en el punto 5.3.2, a continuación se describe la biomasa de anguila europea destinada a la repoblación en cada cuenca interna de Cataluña para los próximos cuatro años.

<b>CUENCA HIDROGRÁFICA DEL FLUVIÀ</b>						
	<b>AÑOS</b>	<b>Kg captura</b>	<b>% RA<sup>1</sup></b>	<b>PAER<sup>2</sup></b>	<b>BRA<sup>3</sup></b>	<b>BRAN<sup>4</sup></b>
<b>Repoblación mínima</b>	<b>2010</b>	31,68	45	<b>14,26</b>	4,28	9,98
	<b>2011</b>	31,68	50	<b>15,84</b>	4,75	11,09
	<b>2012</b>	31,68	55	<b>17,43</b>	5,23	12,20
	<b>2013</b>	31,68	60	<b>19,01</b>	5,70	13,31
<b>Repoblación máxima</b>	<b>2010</b>	33,84	45	<b>15,23</b>	4,57	10,66
	<b>2011</b>	33,84	50	<b>16,92</b>	5,08	11,84
	<b>2012</b>	33,84	55	<b>18,61</b>	5,58	13,03
	<b>2013</b>	33,84	60	<b>20,31</b>	6,09	14,21

El protocolo de repoblación, a partir del cuarto o quinto año de estudio de las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas, se irán adecuando en función de los resultados científicos obtenidos y de la evolución de las poblaciones.

<sup>1</sup> (% RA), indica el % de la biomasa de angula capturada que se destinará a la repoblación de la especie dentro de la misma cuenca hidrográfica según establece el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo.

<sup>2</sup> (PAER), indica la biomasa de anguila europea (Kg de *Anguilla anguilla*) que se destinará a la repoblación de la especie (en función del % RA).

<sup>3</sup> (BRA), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de angula (anguila < 12 cm).

<sup>4</sup> (BRAN), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de angulón (12-15 g). Este angulón provendrá de la estableción en instalaciones climatizadas de angula (considerando una supervivencia del 70% de los individuos) durante un período aproximado de 6 meses.

## 6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.

En el 80% de los tramos donde la anguila está presente en las cuencas catalanas, lo hace con densidades inferiores a 1.000 individuos/ha.

Solo en los tramos medio y bajo del río Fluvià se han detectado densidades superiores, entre los 5.000 – 10.000 individuos/ha, siendo este río el de mayor densidad de anguilas de Cataluña.

En la cuenca del Fluvià se han determinado las densidades y biomasa de *A. anguilla*, que se muestran en la tabla inferior.

Las mayores densidades se encuentran en el río Fluvià, a la altura del municipio de Les Caselles.

Punto de muestreo	Río	Localidad	densidad (ind/ha)	biomasa (kg/ha)
1	Fluvià	L'Armentera	1.827	30,84
2	Fluvià	St. Miquel del Fluvià	2.062	47,74
3	Fluvià	Besalú	1.820	103,57
4	Riera de Bianya	La Canya	210	20,99
5	Fluvià	Les Caselles	2.221	241,04
6	Fluvià	Serinyà	175	21,68

Densidades y Biomasa de *A. anguilla* en la cuenca del Fluvià – Fuente: A. Sostoa

Si comparamos los datos de densidad (individuos/ha) determinada en los puntos de muestreo, con la biomasa calculada (kg/ha), podemos tener una idea de la talla/peso de los individuos encontrados en cada punto de muestreo.

Así, el mapa siguiente muestra los rangos de tallas principales, obtenidos en los diferentes puntos de muestreo.

La riqueza específica de las poblaciones de otros peces en los tramos estudiados es también muy baja. Solo se han detectado 6 especies: *Salaria fluviatilis*, *Gasterosteus gymnuris*, *B. meridionalis*, *S. laietanus*, *A. anguilla* y *S. trutta*. Siendo *B. meridionalis* es la especie más abundante.

Las capturabilidades medias estimadas han sido de 0,48 para el *B. meridionalis*, 0,58 para el *S. laietanus* y 0,47 para *A. anguilla*.

Los valores de densidad oscilan estacionalmente en función del propio ciclo vital de la especie, de los patrones migratorios o de las características del ambiente.

Si analizamos las especies autóctonas presentes en la cuenca hidrográfica del Fluvià, en función de su capacidad de superar obstáculos fijos, podemos clasificarlas en los siguientes grupos:

- G1: especies litorales de corto recorrido fluvial con baja capacidad para superar obstáculos.
- G2: especies de largo recorrido, sin capacidad de salto pero con elevada capacidad para superar obstáculos (*A. anguilla*)
- G3: especies migradoras intrafluviales de corto recorrido, con capacidad para superar obstáculos baja o moderada.
- G4: especies migradoras intrafluviales con elevada capacidad natatoria y de salto

El mapa siguiente nos ofrece la a distribución geográfica de estos grupos en la cuenca del Fluvià.

## 7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.

La Agencia Catalana del Agua (ACA), en colaboración con el Centro de Estudios de los Ríos Mediterráneos (Museu Industrial del Ter), ha realizado un estudio de evaluación de la conectividad para los peces en los ríos de Cataluña.

Este estudio tiene como objetivo incrementar la conectividad de los ecosistemas fluviales y mejorar la conservación de los peces autóctonos presentes en cada cuenca.

Las acciones a desarrollar en este marco son:

- Evaluación de la conectividad para peces de las presas y reclusa de los ríos de Cataluña (2006)
- Localización y evaluación de los dispositivos de paso para peces existentes mediante la inspección directa de cada uno (2006)
- Estudio de la eficacia de una selección representativa de dispositivos de paso para peces, mediante técnicas de seguimiento (2006-2008).
- Propuestas para la elaboración de un manual de actuación en el establecimiento, diseño y gestión de soluciones para el paso de peces en los ríos catalanes (2008).

Para evaluar la conectividad de los tramos fluviales con infraestructuras que representasen barreras para el movimiento de la anguila, se calculó el Índice de Continuidad Fluvial (ICF).

El ICF se fundamenta en la obtención de 3 resultados posible en relación al obstáculo:

- Barrera franqueable para todos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para algunos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para todos los grupos de especies del tramo



Además, se determina la existencia o ausencia de dispositivos artificiales para el paso de peces evaluando si son:

- Eficientes
- Eficientes para algunas de las especies
- Ineficientes

Del análisis conjunto de estos dos parámetros se puede calcular el índice ICF (MUNNÉ i al, 2006).

En los ríos catalanes hay muchos problemas que suponen un obstáculo para la movilidad de peces.

De los datos censados por el ACA en el 2006, se extrae que hay 334 obstáculos para la conectividad de los peces (entre presas, hidroeléctricas, almacenamiento de agua para riego o abastecimiento).

La superación o franqueabilidad de estas barreras por la anguila es nula o muy baja.

Es importante clasificar el tipo de barrera fluvial antes de valorar la conectividad fluvial, y emprender medidas de mejora. Podemos clasificar las barreras en 2 grandes grupos:

- Pequeñas presas: son los azudes o cualquier obra situada transversalmente en el río, de origen antropogénico. Su altura no suele exceder los 10 metros, ya la cota de coronación no supera la terraza fluvial. No tienen capacidad de laminar grandes crecidas.
- Grandes presas: son obstáculos de decenas de metros y por tanto claramente infranqueables para la vida piscícola.

Estos obstáculos pueden suponer una barrera para la migración de los peces autóctonos tanto en sentido de la corriente, como en migraciones aguas arriba.

El resultado del cálculo del ICF en estos obstáculos es malo en el 97% de las infraestructuras, ya que superan el metro de altura y no contemplan un dispositivo de paso para peces, o el que existe no es funcional.

En algunos casos los obstáculos transversales que impiden la normal continuidad fluvial pueden tener pasos para peces.

Existen diferentes soluciones técnicas para el paso de los peces:

- Canales laterales o ríos artificiales
- Conectores
- Escala de peces
- Paso de ralentizadores
- Rampa para peces
- Ascensores de peces

En la cuenca del Fluvià no se ha instalado ningún dispositivo de paso para peces.

## 8. MEDIDAS DE GESTIÓN.

### 8.1.- Gestión de la actividad pesquera.

La actividad pesquera de la anguila en la cuenca hidrográfica del Fluvià ha estado regulada desde 1997. Las actuaciones de gestión han ido encaminadas a reducir el esfuerzo pesquero y así contribuir a mantener una actividad sostenible en estos ríos.

Actualmente solo se autoriza la pesca profesional de anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Fluvià, estando prohibida esta actividad en la zona continental.

La actividad pesquera profesional está limitada a la pesca de anguila <12cm (angula), estando prohibida la captura de individuos de mayor talla.

La pesca recreativa, está limitada a la pesca de individuos, con talla mínima de 35 cm, y exclusivamente en modalidad de pesca sin muerte.

El incremento de medidas restrictivas sobre una actividad de pesca profesional, que ya está ampliamente regulada y limitada, supondría la desaparición de la actividad, sin que ello repercutiese de manera significativa a la recuperación de la especie en las cuencas actualmente explotadas.

Por todo ello este Plan de gestión prevé seguir aplicando las medidas vigentes de gestión de la pesca profesional que ya contribuyen a alcanzar a los objetivos detallados por el reglamento CE 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que ese establecen medidas para la recuperación de la población de la anguila europea.

#### 8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera

##### Zona marítimo terrestre

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Fluvià está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la angula en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la angula en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4211.

Mediante estas normativas se establecen mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona marítimo terrestre, entre ellos:



- Una campaña de pesca, reduciendo el esfuerzo pesquero en términos de días de pesca.
- Una limitación del número de puntos de captura, limitando el esfuerzo pesquero en términos de unidad de pesca.
- Una limitación de las características del arte de pesca.
- Una limitación de la talla de la especie, limitado la pesca profesional a anguila <12cm (anguila).
- Un porcentaje de pesca destinado a repoblación.

### Zona continental

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona continental de la cuenca hidrográfica del Fluvià está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.
- La **Orden 8 de febrero de 2001**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en las aguas continentales de Catalunya para la temporada 2001, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 16 de febrero de 2001 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3329.
- La **Orden MAB/53/2002, de 21 de febrero**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2002, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3590.
- La **Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3838.
- La **Orden MAB/306/2003 de 18 de junio**, por la cual se modifica la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 9 de julio de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3921.
- La **Resolución MAH/663/2007 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies objeto de pesca, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la



actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2007, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 14 de marzo de 2007 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4841.

- La **Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090.

Mediante estas normativas se han ido incrementando las limitaciones y mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona continental:

- En 2001 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la modalidad de pesca con caña.
- En 2002 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la actividad recreativa, estando prohibida la pesca profesional en estas aguas.
- En 2003 se prohíbe la pesca profesional de la anguila <12cm (angula) en las aguas continentales.
- En 2007 se regula la pesca recreativa de anguila en aguas continentales, limitando la actividad a la modalidad de pesca sin muerte.

#### 8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera

##### I. pesca recreativa

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca recreativa de la anguila europea en la Comunidad Autónoma de Cataluña, solo estará permitida la pesca de individuos en la modalidad sin muerte y con una talla superior a los 35 cm. La pesca de individuos con una talla inferior a los 35 cm. quedará prohibida.

Para asegurar el control de la pesca recreativa, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en Cataluña:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Por otro lado, además de las inspecciones rutinarias que se llevan a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Esta regulación elimina la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas. Por otro lado, la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.



## II. Pesca profesional

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas de Cataluña quedará limitada a la pesca de angula (anguila europea de talla inferior a los 12 cm) en 21 puntos concretos de las cuencas de los ríos Muga (5 puntos), Ter (11 puntos) y Fluvià (5 puntos), quedando totalmente prohibida la pesca de anguila de talla superior a los 12 cm.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación y reducir al mínimo posible la pesca ilegal no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en el territorio catalán:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Junto con las inspecciones rutinarias que se llevarán a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad descritos, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

### a) Pesca profesional de angula (anguila < 12 cm.)

Como se ha comentado, la pesca profesional de la angula (anguila < 12 cm.) quedará restringida a los tramos bajos de la cuenca del Fluvià. Acotándola a 5 puntos determinados anualmente por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (órgano con competencias exclusivas sobre la pesca profesional) y a un período de pesca de 4,5 meses. Por otro lado, las licencias serán personales, anuales y cada arte de pesca estará marcado y numerado para poder identificarlo y diferenciarlo de ilegales.

En consecuencia, el control de la pesca profesional de angula en las cuencas catalanas internas estará muy restringido, regulado y controlado.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 8.2, llevadas a cabo en las zonas de la cuenca hidrográfica en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, la biomasa de anguila europea destinada a la repoblación aumentará y, además, se garantizará la supervivencia de los individuos, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea en dicha cuenca hidrográfica.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la angula en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de angula dentro de las cuencas internas catalanas.

## b) Pesca profesional de anguila

En las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de anguila de talla superior a los 12 cm. estará totalmente prohibida hasta que los estudios científicos garanticen la recuperación de las poblaciones de anguila europea a una situación prístina.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la anguila (> 12 cm.) en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia. Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila (> 12 cm.) dentro de las cuencas internas catalanas.

### **8.2.- Medidas de repoblación.**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará la repoblación a un 45% de la biomasa capturada el primer año, aumentando un 5% anual hasta alcanzar el 60% el año 2013, aumentando así la biomasa de anguila europea liberada al ecosistema.

Además del aumento de biomasa de anguila europea esperado con las repoblaciones expresadas anteriormente, al realizar las mismas en ciertos tramos del río seleccionados previamente por su alta calidad ecológica, se garantizaran las condiciones ambientales óptimas para la viabilidad futura de estas poblaciones de anguila.

Por otro lado, antes de llevar a cabo la repoblación y con el fin de minimizar la mortalidad de individuos en una fase tan vulnerable, parte de las angulas se estabularan en instalaciones climatizadas para que aumenten de tamaño y peso sin presión externa. Esta actuación afectará positivamente en dos sentidos, reducirá la mortalidad de individuos durante la fase de angula y maximizará la supervivencia de los individuos liberados en los ecosistemas naturales.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudaran en gran medida a aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua de las cuencas internas catalanas.

El detalle de las actuaciones que van a llevarse a cabo en la repoblación, y como se van a realizar, se muestra en el punto 5.3 del presente documento.

### **8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

#### **8.3.1.- Actuaciones generales**

La mejora de la conectividad para peces de los ríos es imprescindible para:

- Restaurar la población natural de anguila de la cuenca fluvial, facilitando la recolonización aguas arriba.
- Permitir la recolonización de áreas afectadas por vertidos u otras alteraciones que hayan afectado la población de anguila.



- Permitir la dispersión de alevines y juveniles.

Existen 3 grandes grupos de soluciones para mejorar la conectividad de la cuenca:

- Soluciones de restauración:
  - Mejora de la calidad del agua
  - Mejora de la calidad del hábitat fluvial
  - Eliminación total o parcial del obstáculo
- Soluciones de rehabilitación
  - Dispositivos de paso para peces
  - Sistemas de protección para peces
- Soluciones de gestión
  - Caudales de mantenimiento
  - Compuertas de regulación o protección
  - Compuertas para la navegación fluvial

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elabora y ejecuta programas y planes que inciden en la mejora de la conectividad de la cuenca.

a) Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas (PSARU)

Con el objetivo de definir todas las actuaciones destinadas a la reducción de la contaminación originada por el uso doméstico del agua, y alcanzar los objetivos de calidad, la Agencia Catalana del Agua (ACA) ha elaborado el Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas 2005 (PSARU).

El PSARU fue aprobado mediante **Resolución MAH/2370/2006 de 3 de julio** por la cual se hace público el acuerdo de Gobierno de 20 de junio de 2006, y publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4679 el 19 de julio de 2007.

En el marco del PSARU se prevé realizar 69 actuaciones en la cuenca del Fluvià en el periodo 2006-2014, con un presupuesto de más de 21 millones de euros.

Periodo	Actuaciones	Presupuesto (M€)
2006-2008	16	7,30
2009-2014	53	13,80
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>21,10</b>

Actuaciones del PSARU en la cuenca del Fluvià – Fuente ACA

b) Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM)

El Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM), determina los caudales de mantenimiento correspondientes a cada río o tramo de río que permitan garantizar un nivel admisible de desarrollo de la vida acuática.

El PSCM fue aprobado mediante Resolución MAH/2465/2006, de 13 de julio, por al cual se hace público el acuerdo del Gobierno de 4 de julio de 2006, publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4685 el 27 de julio de 2006.

Los caudales de mantenimiento para la cuenca del Fluvià fijados son:

RÍO FLUVIÀ	oct	nov	des	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
FLUVIÀ EN BAS	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13	0,10	0,08	0,08	0,08
FLUVIÀ A E A A0013 (OLOT)	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,48	0,48	0,37	0,30	0,30	0,30
BIANYA EN HOSTALNOU DE BIANYA	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,18	0,18	0,14	0,11	0,11	0,11
RIDAURA TRAMO FINAL	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,12	0,09	0,07	0,07	0,07
BIANYA TRAMO FINAL	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,39	0,39	0,30	0,24	0,24	0,24
FLUVIÀ AGUAS ARRIBA DE LLIERCA	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	1,13	1,13	0,87	0,70	0,70	0,70
OIX ANTES DE OIX	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
OIX AGUAS ARRIBA DEL BEGET	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06
BEGET AGUAS ARRIBA	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06
BEGET TRAMO FINAL	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16	0,16	0,12	0,10	0,10	0,10
LLIERCA TRAMO FINAL	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09
FLUVIÀ AGUAS ARRIBA DEL BORRÓ	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,56	1,56	1,20	0,96	0,96	0,96
BORRÓ TRAMO FINAL	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,08	0,08	0,08
FLUVIÀ EN BESALÚ	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,82	1,82	1,40	1,12	1,12	1,12
FLUVIÀ AGUAS ARRIBA DEL SER	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,95	1,95	1,50	1,20	1,20	1,20
SER EN EL TORO	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,08	0,08	0,08
SER A E A A0040 (SERINYÀ)	0,38	0,38	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,38	0,30	0,30	0,30
SER TRAMO FINAL	0,44	0,44	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,44	0,35	0,35	0,35
FLUVIÀ EN E A0016 (ESPONELLÀ)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,60	2,60	2,00	1,60	1,60	1,60
FLUVIÀ EN PARETS DE BAIX	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,67	2,67	2,05	1,64	1,64	1,64
FLUVIÀ EN A A0053 (GARRIGÀS)	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,70	2,70	2,08	1,66	1,66	1,66
FLUVIÀ TRAMO FINAL	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,73	2,73	2,10	1,68	1,68	1,68

Régimen de caudales de mantenimiento de los principales tramos fluviales del Fluvià – Fuente ACA

El PSCM contempla además, que las resoluciones administrativas para nuevas concesiones y autorizaciones, modificación o regulación de características, incluirán la construcción de un paso para fauna fluvial, que permitirán la conectividad longitudinal en el eje fluvial.

c) Protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos (HIDRI)

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elaboró, a finales del 2006, el protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos catalanes (protocolo HIDRI), de acuerdo con lo establecido por al Directiva Marco del Agua.

Dentro de este protocolo se define el índice de conectividad fluvial (ICF) que mide la conectividad de las barreras físicas situadas en los sistemas fluviales de Cataluña de acuerdo con los criterios y requerimientos de las poblaciones de peces propias de cada zona.

En este sentido, el ACA requiere a los titulares de explotaciones hidroeléctricas y concesiones con infraestructuras situadas en el cauce de los ríos, la construcción de pasos para peces y la mejora de la conectividad fluvial.



El cumplimiento de la Ley de Pesca de 1941 ha de permitir alcanzar una buena calidad hidromorfológica de los ríos.

Se han desarrollado criterios y fichas técnicas que regulan la construcción de los pasos para peces y orientan a los promotores y constructores para garantizar la viabilidad de las actuaciones.

Así, después de analizar las soluciones existentes en Cataluña en cuanto a la mejora de la conectividad para los peces, se recomienda preferentemente la utilización de soluciones de restauración o de rehabilitación próximas a la naturaleza, siempre que sea posible, evitando la construcción de estructuras artificiales complejas de mantenimiento difícil i útiles, en la mayoría de los casos, exclusivamente para una parte de la ictiofauna.

d) Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial

Antes del 2009, la Agencia Catalana del Agua (ACA) redactará el Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial que a de permitir alcanzar los objetivos de mejora de la conectividad de las cuencas catalanas y priorizar las actuaciones que se han de desarrollar.

El Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial contemplará las siguientes acciones:

- Recopilación de información sobre distribución y comportamiento de las especies ícticas
- Inventario de los puntos críticos de afección en la conectividad fluvial
- Inventario de medidas llevadas a cabo
- Análisis del estado de la conectividad fluvial en Cataluña
- Priorización de especies objetivo
- Priorización de tramos de río dentro de la cuenca
- Propuesta de soluciones técnicas
- Propuesta de medidas correctoras
- Control de la ejecución y mantenimiento
- Evaluación de la efectividad de los pasos para peces

El Programa prevé que antes de instalar un paso para peces, deberá evaluarse la posibilidad de eliminar parcial o totalmente el obstáculo que impide la migración de la ictiofauna.

Por eso los conceptos que se utilizaran para garantizar la conectividad fluvial natural sobre las infraestructuras existentes responderán al siguiente orden de prioridades:

- Sustituir la infraestructura existente por otra que realice la misma función y no provoque un impacto en la conectividad fluvial, siempre que la medida sea técnica y económicamente viable.

- Cuando se trate de una infraestructura sobredimensionada, se rebajará la altura de su coronación.
- Construcción de una escala, paso, conector o cualquier otro dispositivo que permita el movimiento natural de las especies piscícolas.
- Si no puede aplicarse ninguna obra física que retorne la conectividad del cauce, se estudiarán las actuaciones que permitan minimizar los efectos sobre las poblaciones piscícolas.

Es resumen, los dos tipos principales de medidas correctoras que el Programa de mejora de la conectividad prevé implantar, y que contribuirán a garantizar la tasa de escape de las angulas en las cuencas hidrográficas catalanas son:

- Demolición de estructuras existentes en desuso.
- Construcción de estructuras para el restablecimiento de la conectividad.

El alcance de estos objetivos, se tiene que contemplar desde un punto de vista objetivo, y a largo plazo, adaptado a cada realidad. Así, deberán priorizarse los objetivos según las condiciones ambientales, de seguridad, técnicas, económicas y sociales.

#### e) Otras medidas de mejora de la conectividad

Otros planes y programas, aprobados o en fase de implantación, dirigidos a la mejora de la conectividad de las cuencas fluviales son:

- Programa de saneamiento de aguas residuales industriales 2003 (PSARI). Aprobado y vigente.
- Plan sectorial de abastecimiento de agua de Cataluña (PSAACAT). En redacción.
- Programa. Ordenaciones extracciones de la masa de agua num.33 (integrado acuífero aluvial Baix Ter, Daró i Celrà). En curso.
- Programa de gestión de los recursos hídricos. En curso.
- Programa de reutilización de aguas de Cataluña (PRAC). Finalizado y pendiente de aprobación.
- Plan de gestión de sequía (PGS). En curso.
- Plan de protección y recuperación de acuíferos. En redacción
- Programa de conservación y mejora de la vegetación de ribera. En redacción
- Planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento. En redacción
- Programa de reducción de la contaminación difusa. En redacción
- Plan para la eficiencia en el uso del agua en riego agrícola. En redacción

#### 8.3.2.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva Marco del Agua - DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política del agua, configurando la planificación hidrológica como el principal instrumento para conseguir con éxito los objetivos de protección y mejora del estado de los recursos hídricos en cantidad y



calidad, así como la mejora de los ecosistemas hídricos asociados y la promoción del uso sostenible del agua.

Para conseguir con éxito los objetivos marcados por la DMA para el año 2015, y garantizarlos para un horizonte más lejano (se ha calculado previsiones de demanda hídrica para el año 2027), Cataluña, a través del ACA, ha elaborado el "Plan de Gestión del agua de Cataluña". Con referencia a las cuencas internas de Cataluña, dentro de este Plan, destacamos dos apartados:

- **El Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña (PGDCFC)**, está redactado por la Agencia Catalana del Agua y, actualmente, se encuentra en exposición pública (como establece la misma DMA) durante un período de 6 meses desde el día 16 de diciembre del 2009.  
El documento hace una diagnosis actual de cada masa de agua y determina los objetivos que hay que cumplir.
- **El Programa de medidas y las propuestas de gestión**, actualmente ya está redactado por la Agencia Catalana del Agua y se encuentra en exposición pública durante 6 meses desde el día 14 de noviembre de 2009.  
Se trata del instrumento de planificación hidrológica que prevé las medidas básicas o complementarias necesarias para alcanzar con éxito los objetivos ambientales de todas las masas de agua continentales y los objetivos de la DMA (2000/60/CE), especificados dentro del PGDCFC. Entre estos objetivos está la mejora de la calidad ecológica, biológica y química de todas las masas de agua y la mejora de la conectividad fluvial (principales problemáticas de las poblaciones de anguila europea).

#### Dotación presupuestaria para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

La inversión total prevista en el Programa de Medidas de Cataluña, que abarca el período 2006-2015, es de 9.404,8 Millones de euros. Este volumen inversor ya se puso en marcha el año 2006, de forma que en la fecha de publicación del Programa de Medidas (2009) ya se encontraban en servicio y ejecución un total de 1.881,7 millones de euros.

A continuación se detallan los porcentajes del presupuesto total que se destina a las cuencas internas (íntegramente financiado por la Generalitat Catalana) y a las cuencas intercomunitarias.

#### Objetivos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

El Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Catalunya detalla la relación exhaustiva de todas y cada una de las actuaciones y medidas que están planificadas, especificando la cuenca, el coste de cada una, la unidad responsable de su ejecución, etc.

A continuación se hace una breve descripción de todas las medidas y actuaciones que se han previsto para mejorar la calidad de las masas de agua en Cataluña:

- I. **Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.** Son medidas realizadas sobre el ecosistema y orientadas a alcanzar con éxito el buen estado del hábitat físico y de las comunidades biológicas asociadas a las masas de agua. Está prevista una inversión total de 794 Millones de euros (2006-2015).



- a) Implantación de los caudales de mantenimiento: su implantación efectiva se hará con los planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006* - Generalitat de Catalunya). Estos instrumentos servirán para gestionar el equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento del agua de los ríos y la preservación de unos caudales suficientes para mantener la calidad del ecosistema.
- b) Recuperación de riberas, y mejora de la morfología y la gestión del sedimento fluvial: el conjunto de actuaciones y medidas a tomar saldrán de los trabajos de Planificación del espacio fluvial (que se aprobará próximamente como planes de gestión específicos para diferentes cuencas). Estas acciones se tomarán una vez garantizado el régimen hidrológico ya que es una condición imprescindible para que un río pueda conseguir una buena calidad morfológica.
- c) Mejora de la conectividad fluvial: consistirá en eliminar o hacer permeables a la fauna (en especial para la fauna piscícola) los obstáculos artificiales construidos en los ríos y que impiden el paso al movimiento de especies río arriba o abajo. Tratándose de la actuación con la repercusión más importante sobre la fuga de la anguila europea de los ríos, a continuación se relacionan las actuaciones planificadas en las cuencas internas de Cataluña hasta finales de 2009 en los tramos considerados como prioritarios:

Cuenca	Tramo actuación (km)	Coste inversión	Responsables ejecución
Fluvià	215,60	6.893.258 €	ACA-Entidades particulares

Fuente: Programa de medidas del Plan de Gestión del Agua de Cataluña - ACA

- d) Recuperación de zonas húmedas y estanques: con el objetivo de reducir la presión sobre estas zonas y mejorar su calidad y cantidad.
  - e) Mejora de la zona litoral
  - f) Control y erradicación de especies invasoras: centrando la atención en las especies exóticas más problemáticas con relación a la severidad de los daños y las alteraciones que producen a nivel ambiental y socioeconómico.
- II. **Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.** Se tratan de medidas destinadas a garantizar la disponibilidad de agua necesaria para satisfacer las demandas que se deriven de los usos actuales y futuros. Hay prevista una inversión total de 3.566 Millones de euros (2006-2015).  
Este conjunto de actuaciones permitirá reducir la demanda hídrica de las cuencas superficiales (reducción de demanda hídrica estimada en 389 hm<sup>3</sup>/año). De esta forma se mejorará la situación hídrica de las cuencas internas catalanas.
- a) Medidas para generar nuevos recursos hídricos. La reutilización de recursos hídricos, la recuperación de acuíferos y la desalinización de agua del mar.
  - b) Medidas para mejorar la gestión y las infraestructuras.
- III. **Mejora de la calidad de las aguas.** Son medidas con el objetivo de mantener la buena calidad fisicoquímica del agua (tratamientos de saneamiento y gestión de la contaminación difusa). Hay prevista una inversión de 1.824,5 Millones de euros (2006-2015).
- a) Medidas para el saneamiento de las aguas residuales urbanas e industriales, gestionadas a través del Programa de saneamiento de las Aguas Residuales Urbanas 2005 - PSARU 2005: consistirán en la mejora de la calidad de los desguaces de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) que ya funcionaban y la instalación de nuevas EDARs donde no existen entre otras actuaciones.



- b) Reducción del impacto al ecosistema por el efecto de las descargas de los colectores en momentos de lluvias.
- c) Programa específico de tratamiento y gestión de lodos: el 70% de los lodos de depuradora irán a valorización agrícola y el 30% a valorización energética.
- d) Reducción de las sustancias prioritarias que se echan al ecosistema
- e) Reducción de la contaminación de origen agrario: reducción de la eutrofización de los ecosistemas acuáticos
- f) Otras

IV. **Modernización de regadíos.** Estas actuaciones tendrán repercusiones muy positivas para el ahorro de recursos hídricos como para la reducción de la contaminación difusa. Hay prevista una inversión de 2.118,3 Millones de euros.

Estas medidas están incluidas dentro del Plan de Regadíos de Cataluña 2008-2020 y, se ha calculado que, en el horizonte 2015 el ahorro de agua a causa de las ocho medidas previstas será de unos 16 hm<sup>3</sup>/anuales.

#### **8.4.- Lucha contra depredadores.**

Mediante la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Cataluña para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3838, se determinan las principales especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas. Esta orden establecía, para algunas especies una talla mínima para la pesca recreativa.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Truchas arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpín	<i>Carassius auratus</i>
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>
Gobio	<i>Gobio gobio</i>
Tenca	<i>Tinca tinca</i>
Escardino	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>
Perca	<i>Perca fluviatilis</i>
Lucio	<i>Esox lucius</i>
Black bass	<i>Micropterus salmoides</i>
Pez sol	<i>Lepomis gibbosus</i>
Lucioperca	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Siluro	<i>Silurus glanis</i>
Pez gato	<i>Ictalurus melas</i>
Pez gato americano	<i>Ictalurus punctatus</i>
Trucha de fontana	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Cangrejo rojo o americano	<i>Procambarus clarkii</i>

Especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas – Fuente DGPAM

En 2008, mediante la Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090, se elimina la talla

mínima de las especies piscícolas alóctonas y se establece la obligación de sacrificar, en el momento de la captura, estas especies, con excepción de la Truchas arco iris que únicamente debe sacrificarse fuera de las zonas de pesca controlada intensiva, y la Carpa que debe pescarse en modalidad de pesca recreativa sin muerte.

Las administraciones competentes desarrollarán un programa de actuaciones contra otras especies de depredadores en la cuenca del Fluvià.

### **8.5.- Definición de un calendario para el primer año.**

#### **8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### **8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### **8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

No se trata de un plan de nueva implantación sino que ya se lleva ejecutando desde el año 2006. Como se ha comentado a finales del año 2009 ya se había ejecutado un presupuesto total de 1.881,7 Millones de euros del Programa de Medidas.

En el Programa de medidas y propuestas de gestión del PGDCFC se detallan todas las actuaciones previstas y la fase de ejecución en la que están.

La ejecución total del Programa de Medidas propuesto para el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña, está prevista para el año 2015.

### **8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados**

Respecto a los objetivos marcados para la presión pesquera sobre las poblaciones de anguila europea (punto 8.1) y a las actuaciones de repoblación (punto 8.2), las probabilidades de conseguir los objetivos marcados en el primer año de implantación del Plan de Gestión de la Anguila de Cataluña, es próxima al 100%.

Para los objetivos descritos en el punto 8.5.2 (enmarcados dentro de las directrices de la Directiva Marco del Agua), teniendo en cuenta las medidas y actuaciones descritas en el Programa de Medidas del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña, la previsión es llegar con éxito a los objetivos ambientales (buen estado ecológico o buen potencial ecológico) fijados por la DMA en un 56% de las masas de agua del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y en un 67% del conjunto de Cataluña, en el horizonte del 2015.

Para el resto, las limitaciones técnicas o presupuestarias hacen imposible a día de hoy conseguir estos objetivos para el año 2015, por ese motivo este objetivo se ha pospuesto a posteriores escenarios temporales (2021 o 2027), recogidos en la revisión del Programa de medidas.



## **9. ANALISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGIULA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS.**

En este punto se lleva a cabo un análisis de la efectividad, en términos cualitativos, de cada una de las actuaciones y medidas descritas en el Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas descrito en los puntos anteriores.

Para este análisis cualitativo de la efectividad del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas, diferenciaremos tres bloques o ámbitos de actuación principales:

- Presión pesquera.
- Repoblación.
- Cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.

### **9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera**

#### **9.1.1.- Presión pesquera recreativa**

La regulación de la pesca recreativa de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de tallas inferiores a los 35 cm. y regulará la pesca de los individuos de tallas superiores (anguila > 35 cm.) permitiendo su pesca, solo en la modalidad sin muerte, obligando al retorno de los individuos al ecosistema natural.

Esta regulación eliminará la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas.

Por otro lado, la implementación de la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2), dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

#### **9.1.2.-Presión pesquera profesional**

La regulación de la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de la anguila de tallas superiores a los 12 cm. en todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña. De este modo, el impacto de la pesca profesional sobre las anguilas amarillas y las anguilas plateadas será nulo.

En el caso de la anguila (anguila < 12 cm.), la regulación de esta actividad pesquera en las cuencas internas catalanas, limitará las zonas de pesca a 21 puntos concretos de la parte baja de las cuencas del río Muga (5 puntos), Ter (11 puntos) y Fluvià (5 puntos) y el período de pesca quedará restringido a 4,5 meses.

Las licencias serán personales, intransferibles y anuales. Cada arte de pesca estará marcado y numerado para facilitar y garantizar su identificación respecto de los artes ilegales.

En consecuencia, la presión pesquera profesional de anguila quedará muy limitada en el tiempo y en el espacio. Por otro lado, se facilitará mucho su control por parte de los cuerpos de seguridad y de las administraciones.

Para garantizar el cumplimiento de la regulación sobre la pesca profesional, se implementará la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2).

Por otro lado, la vigilancia por parte de todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del marco de las cuencas internas catalanas, dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 5.3, llevadas a cabo en las zonas de las cuencas hidrográficas en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, se garantizará la supervivencia de los individuos repoblados, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea.

### **9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará el volumen de anguila repoblada hasta un 60% en el año 2013. Además, las repoblaciones se realizarán con individuos de mayor tamaño a los capturados y en tramos de los ríos seleccionados previamente por sus características y alta calidad ecológica.

Con el aumento del volumen de *Anguilla anguilla* repoblado, se espera aumentar la biomasa de anguila europea presente en las cuencas hidrográficas internas.

El mantenimiento y engorde de parte de las angulas destinadas a repoblación en instalaciones climatizadas, protegidas de las adversidades ambientales durante esta fase tan vulnerable de su ciclo vital, aumentará la supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación, mejorando el estado y reclutamiento de las poblaciones de anguila en la cuenca hidrográfica.

La liberación de los individuos durante la repoblación en los tramos de los ríos con altas calidades ecológicas y con las mejores características posibles para la especie, garantizarán las condiciones óptimas para la viabilidad futura de las poblaciones de anguila europea liberadas.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudarán en gran medida a mejorar el estado de las poblaciones, aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua y, a la larga, aumentar la fuga de anguila plateada de las cuencas internas catalanas.

### **9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial:**

En resumen, todas las medidas descritas en este punto, se pueden agrupar en dos objetivos claves para las poblaciones de anguila europea localizadas en las cuencas internas catalanas.

- Garantizar la presencia de caudales hídricos, con la mejor calidad ecológica posible, en todas las masas de agua continentales (lagos, ríos, lagunas, etc.)
- Mejora de la conectividad fluvial de todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña.

De este modo, la anguila europea dispondrá del hábitat acuático natural necesario para su supervivencia, crecimiento y desarrollo en las mejores condiciones posibles, y se



garantizará la migración ascendente y descendente (fuga) de la anguila en las condiciones más similares a la situación histórica.

A continuación se hace una breve descripción de las distintas medidas y actuaciones previstas en el Programa de medidas del Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña.

#### 9.3.1- Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.

Aunque no se dispone de los datos numéricos, la implantación de estas medidas y actuaciones serán, sin lugar a duda, beneficiosas para las poblaciones.

La implantación del Plan Sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006*), garantiza la circulación de un caudal mínimo de agua mensual en 320 puntos de la red hidrográfica catalana ( $\approx 2.000$  Km. de río). Esta actuación asegura la existencia de una lámina de agua constante en las distintas cuencas internas catalanas, garantizando la mejora y mantenimiento en el futuro de los ecosistemas acuáticos necesarios para la presencia y circulación de la anguila.

La mejora de la conectividad fluvial de 1.150 Km. de ríos considerados prioritarios en las cuencas internas catalanas para el año 2015, garantizará la migración ascendente y descendente (asegurando la fuga) de la anguila europea.

La recuperación de riberas fluviales, asegurará la preservación y mejora del estado o potencial ecológico actual y futuro de los ríos del distrito hidrográfico catalán.

La recuperación de zonas húmedas, tanto en el número como en la calidad de los ecosistemas, aumentará la superficie con potencial de colonización por parte de la anguila.

La prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras de flora y fauna de los ecosistemas acuáticos, ayudarán a mejorar la calidad ambiental de ríos catalanes. En el mismo sentido actuarán las medidas previstas en 153 Km. de la red hidrográfica catalana para la gestión de los sedimentos y la morfodinámica fluvial.

#### 9.3.2- Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.

Con las distintas actuaciones previstas en este punto, se prevé la generación o reutilización de un total de  $389 \text{ hm}^3$  de agua anual. En consecuencia la presión sobre los ríos a causa de la demanda hídrica para usos antrópicos se reducirá.

Junto con los caudales de mantenimiento, esta medida ayudará a asegurar la existencia de una lámina de agua en los ríos y en consecuencia, mejorará el estado ecológico de las masas de agua catalanas.

De este modo, se garantiza la existencia de ecosistemas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.3.- Mejora de la calidad de las aguas.

Igual que en puntos anteriores, la mejora de la calidad de las aguas, garantizará el buen estado ecológico de las masas de agua catalanas y ampliará las zonas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.4.- Modernización de regadíos.

La modernización de los regadíos, actuará en el mismo sentido que el punto 9.3.2, reduciendo la presión que ejerce la demanda hídrica humana sobre los ecosistemas acuáticos.

## **4. PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGIULA DE LA CUENCA DEL MUGA**



<b>1. UNIDADES DE GESTIÓN.....</b>	<b>76</b>
<b>1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Muga .....</b>	<b>76</b>
<b>1.2.- Unidades gestoras.....</b>	<b>76</b>
1.2.1.- <b>Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>76</b>
1.2.2.- <b>Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>77</b>
1.2.3.- <b>Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>77</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS .....</b>	<b>78</b>
<b>2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.....</b>	<b>78</b>
<b>2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos .....</b>	<b>80</b>
<b>2.3.- Demanda de agua .....</b>	<b>80</b>
<b>2.4.- Infraestructuras.....</b>	<b>80</b>
2.4.1.- Embalses .....	80
2.4.2.- Canales .....	81
2.4.3.- Centrales hidroeléctricas.....	81
<b>2.5.- Análisis de las presiones en la cuenca del Muga.....</b>	<b>81</b>
2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses .....	82
2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas .....	82
2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables.....	82
2.5.4.- Presión de especies invasoras.....	83
2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces .....	83
<b>3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGUILA EUROPEA.....</b>	<b>84</b>
<b>3.1.- Descripción del procedimiento .....</b>	<b>84</b>
<b>2.2.- Estima de la fuga de <i>Anguilla anguilla</i> de la cuenca de la Muga .....</b>	<b>85</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE LA <i>A. anguilla</i> .....</b>	<b>85</b>
<b>4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2.- Pesca profesional en la zona continental.....</b>	<b>87</b>
<b>4.3- Pesca recreativa.....</b>	<b>87</b>
<b>5. PLAN DE REPOBLACIÓN .....</b>	<b>87</b>
<b>5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cabo .....</b>	<b>87</b>
<b>5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones .....</b>	<b>88</b>

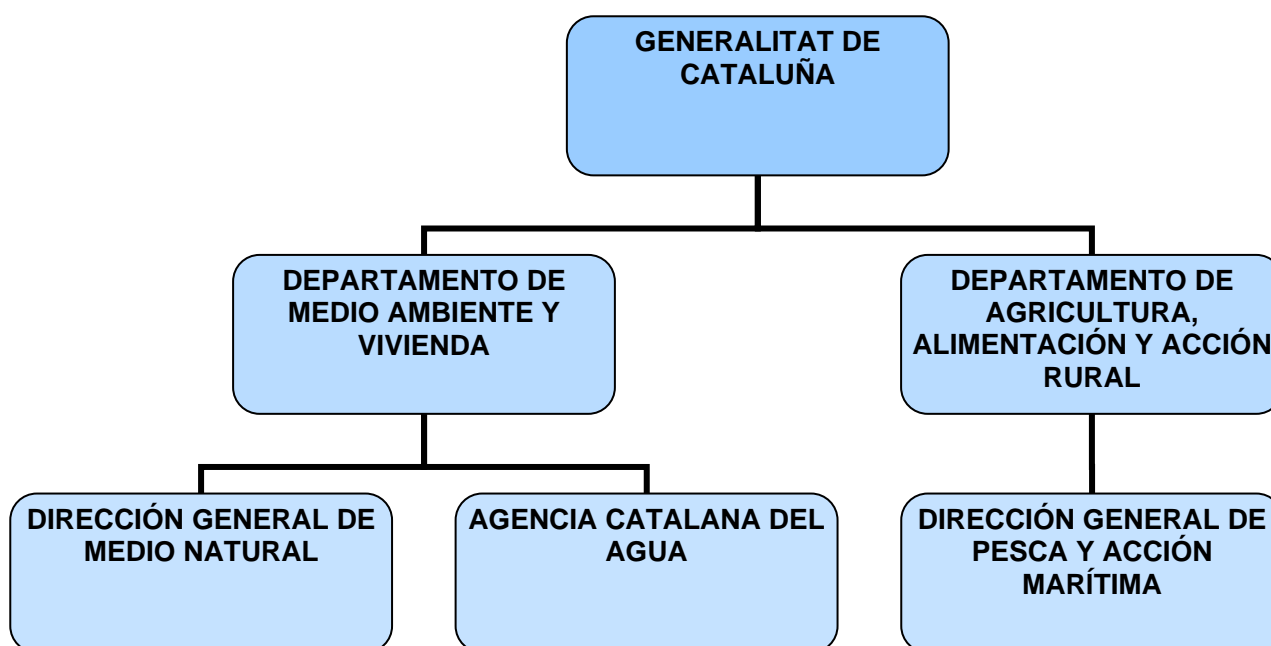
<b>5.3.- Plan de repoblación de la cuenca de la Muga.....</b>	<b>89</b>
5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas. ....	89
5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas. ....	89
5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación. ....	90
<b>6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.....</b>	<b>91</b>
<b>7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL....</b>	<b>93</b>
<b>8. MEDIDAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>95</b>
<b>8.1.- Gestión de la actividad pesquera.....</b>	<b>95</b>
8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera .....	95
Zona marítimo terrestre .....	95
Zona continental .....	96
8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera .....	97
I. pesca recreativa.....	97
II. Pesca profesional .....	98
<b>8.2.- Medidas de repoblación.....</b>	<b>99</b>
<b>8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.....</b>	<b>100</b>
8.3.1.- Actuaciones generales.....	100
8.3.2.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua.....	104
<b>8.4.- Lucha contra depredadores.....</b>	<b>106</b>
<b>8.5.- Definición de un calendario para el primer año.....</b>	<b>107</b>
8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera.....	107
8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación.....	107
8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.....	107
<b>8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados .....</b>	<b>108</b>
<b>9. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS.....</b>	<b>108</b>
<b>9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera.....</b>	<b>108</b>
9.1.1.- Presión pesquera recreativa .....	108
9.1.2.-Presión pesquera profesional.....	109
<b>9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación .....</b>	<b>109</b>
<b>9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial: .....</b>	<b>110</b>

## 1. UNIDADES DE GESTIÓN

### 1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Muga

La cuenca hidrográfica del Muga se origina en la parte más oriental de los Pirineos. Tiene un recorrido corto. La cuenca de la Muga tiene una superficie pequeña, 758 km<sup>2</sup>, que representa el 5% de las cuencas internas catalanas.

### 1.2.- Unidades gestoras



#### 1.2.1.- Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Cataluña.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
  
- Competencias:  
Pesca profesional en aguas marítimas interiores y aguas continentales  
Pesca recreativa en la zona marítimo-terrestre.  
Marisqueo.  
Acuicultura.
  
- Dirección:  
Gran Vía de les Corts Catalanes 612-614



08007 Barcelona.  
Tf. 00 34 93 304 67 00  
Fax. 00 34 93 304 67 05  
e-mail: [rosario.allue@gencat.cat](mailto:rosario.allue@gencat.cat)

- Responsable:  
*Sr. Martí Sans i Pairutó*  
Director General  
*Sra. Rosario Allué Puyuelo*  
Jefe del Servicio de Recursos Marinos

1.2.2.- Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
- Competencias:  
Pesca recreativa en aguas continentales.
- Dirección:  
Carrer del Dr. Roux, 80  
Barcelona  
Tf. 00 34 93 567 42 00  
Fax. 00 34 93 280 33 20 / 29 94  
e-mail: [ajescme@gencat.cat](mailto:ajescme@gencat.cat)
- Responsable:  
*Sra. Maria Núria Buenaventura Puig*  
Directora General  
*Sr. Josep Escorihuela Mestre*  
Responsable del Área de Pesca Continental

1.2.3.- Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña

- Competencias:  
Ciclo integral del agua a las cuencas internas de Cataluña.  
Saneamiento, proveimiento, intervención en el dominio público hidráulico y canalizaciones en las cuencas intercomunitarias, con competencias compartidas con las confederaciones hidrográficas del Ebro y el Júcar.
- Dirección:  
Provença 204-208  
08036 Barcelona08007.  
Tf. 00 34 93 567 28 00  
Fax. 00 34 93 451 81 16  
e-mail: [immune@gencat.net](mailto:immune@gencat.net)
- Responsable:  
*Sr. Manuel Hernández i Carreras*  
Director General  
*Sr. Toni Munné i Torras*  
Jefe de la Unidad Singular para la implantación de la Directiva Marco del Agua

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS

### 2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña una red de control de las masas de aguas organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

De esta forma, en cada masa de agua se establece un punto de control que es muestreado periódicamente con un patrón analítico y una frecuencia que varían en función de la red o redes a la que pertenezca. Las redes se establecen en base a las características de las masas de agua (masas en riesgo, sin riesgo, de referencia o muy modificadas) y a las figuras de protección existentes, según el esquema siguiente:

Masas de agua		Frecuencias de muestreo								
Características de la masa	Nº de masas	Indicadores de Estado Ecológico								Indicadores E. Químico
		Biológicos			Hidromorfológicos			Físico-químicos		
		MIN	PEX	FBT	CNT	HID	RIB	IFQ	IQQ	
Muga	En riesgo	4	6	2	3	1	6/cont	1	72	6
	Sin riesgo	5	2	1	1	1	6/cont	1	24	1

De referencia	1	3	1	2	1	6	1	24	3
Muy modificada	0	3	1	1	1	6/cont	1	24	6

Los valores de cada uno de los indicadores representan el número de muestreos realizados dentro de un período de gestión de 6 años.

MIN: Macroinvertebrados; PEX: Peces; FBT: Fitobentos; CNT: Continuidad fluvial; HID: Régimen hidrológico; RIB: Morfología y zona de ribera; IFQ: Indicadores físico-químicos; IQQ: indicadores químicos.

- **Control de vigilancia:** Proporciona información representativa del estado general de las masas de agua.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros representativos de los indicadores de calidad ecológicos (indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos)
- Sustancias prioritarias y demás sustancias se vierten a la cuenca o subcuenca.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida y a la experiencia y conocimientos de los controles precedentes.

- **Control operativo:** Se aplica en zonas en riesgo de incumplir los objetivos de la Directiva marco del agua, con presiones e impactos identificados, con el fin de hacer un seguimiento de las medidas correctoras aplicadas.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros biológicos, hidromorfológicos más sensibles a las presiones detectadas.
- Parámetros químicos asociados a los impactos observados.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida.

- **Control de investigación:** Se aplica en casos específicos para abordar situaciones fuera de la normalidad, como son los estudios para identificar contaminantes de origen desconocido, situaciones causadas por fenómenos naturales imprevistos, por accidentes, etc.

- **Control de zonas protegidas:** El seguimiento de las masas de agua sometidas a alguna figura de protección se completa teniendo en cuenta las especificaciones contenidas a la legislación particular que le sea de aplicación:

- Puntos de extracción de agua potable
- Zonas de protección de hábitats y especies
- Uso recreativo
- Directiva de baño
- Interés económico
- Directiva de vida piscícola

- **Control de sustancias tóxicas y peligrosas en sedimentos y peces.**
- **Red automática de control** de la calidad en tiempo real (**XACQA**), formada por 33 estaciones de control distribuidas a lo largo de los principales ríos catalanes.

La red automática SICA (Sistema Integrado de Control del Agua en el Territorio) diseñada originariamente para el control de situaciones de alerta (hidrológica, episodios de contaminación, etc) se utiliza para la gestión diaria del medio hídrico. Está formada por las siguientes estaciones de control:

- **Estaciones de aforo y control hidrológico SAIH** (Sistema Automático de Información Hidrográfica): permiten la medida en continuo del nivel y caudal de ríos y embalses, así como pluviometría, en 234 puntos de control de las cuencas internas catalanas.
- **Sistemas de medida de la producción hidroeléctrica en centrales y minicentrales eléctricas** correlacionadas con el caudal derivador (XACWATT) en 80 puntos de control.
- **Estaciones de muestreo y análisis físico-químico** del medio en estaciones XACQA en 28 puntos de las cuencas catalanas.

## **2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos**

La precipitación media anual en el río Muga es de 612 hm<sup>3</sup>.

La tabla siguiente muestra los recursos superficiales estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas.

Estación	Años estudiados	Aportación media anual (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
Boadella	84	75,70	2,40	215
Castelló d'Empúries	25	105,30	3,34	950

Recursos Superficiales de la cuenca Hidrográfica del Muga – Fuente ACA

## **2.3.- Demanda de agua**

La población media que la cuenca del Fluvià - Muga es de 185.55 habitantes.

Zona	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda urbana total	Demanda ganadera	Demanda de riego	Demanda total
Fluvià-Muga	21,40	7,60	29	4,60	76,80	110,40

Demandas 2000 (hm<sup>3</sup>/año) en la cuenca Hidrográfica del Fluvià-Muga – Fuente ACA

## **2.4.- Infraestructuras**

### **2.4.1.- Embalses**



Las variaciones estacionales e interanuales de la precipitación en Cataluña implican la posibilidad de la no coincidencia temporal entre disponibilidad y demanda del recurso. Este hecho ha potenciado el almacenamiento del recurso en épocas de elevada disponibilidad para suplir las demandas.

En Cataluña los embalses se sitúan principalmente en los tramos de inicio y tramo medio de los ríos, y regulan fuertemente el régimen hidrológico.

La cuenca del Muga cuenta con un embalse, el de Boadella.

Embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Superficie embalse (ha)	Superficie cuenca (km <sup>2</sup> )	Altura presa (m)
Boadella	61,10	364	182	63

Embalses de la cuenca Hidrográfica del Muga – Fuente ACA

Los embalses son infraestructuras en las cuales se les exige cumplir los caudales de mantenimiento y provocar caudales generadores en determinadas épocas del año. Además de regular el caudal, la mayoría, se aprovechan para la generación de energía hidroeléctrica. Concretamente, el embalse de Boadella de la cuenca del Muga se utiliza para la generación de energía hidroeléctrica (EH), abastecimiento (A) y Riego (R)

Embalse	Usos	Potencia hidroeléctrica (kW)
Boadella	A-EH-R	3.480

Usos de los diferentes embalses de la cuenca Hidrográfica del Muga – Fuente ACA

#### 2.4.2.- Canales

Las infraestructuras para el transporte de agua a cielo abierto (canales) están relacionados principalmente con usos agrícolas y de regadío.

En el tramo bajo de la cuenca del Muga existe una red importante de canales.

#### 2.4.3.- Centrales hidroeléctricas

En Cataluña hay actualmente 454 centrales hidroeléctricas de las cuales 417 son minicentrales (<10 MW de potencia), de las cuales solo 320 están en servicio, y 37 son grandes centrales.

Las minicentrales son principalmente pequeños azudes de tipo fluente, con derivaciones de caudales entre la captación y el retorno de agua, i por tanto que pueden tener incidencia en los caudales mínimos circulantes en tramos concretos de ríos, pero no influye significativamente en el régimen de caudales aguas abajo, ya que tienen poca capacidad de regulación.

Destaca la presencia, en la cuenca de la Muga, de una única central minicentral hidroeléctrica, la de Boadella con una potencia de 3.480 kW.

### 2.5.- Análisis de las presiones en la cuenca del Muga

La Agencia Catalana del Agua (ACA) ha realizado, en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, un análisis de las presiones e impactos sobre las masas de agua de



las cuencas catalanas para valorar el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua.

Se han analizado las siguientes presiones:

- Alteraciones morfológicas
- Alteración del régimen de caudales
- Usos de suelo en márgenes
- Fuentes de contaminación puntuales
- Fuentes de contaminación difusas
- Especies invasoras

El riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua según el análisis de presiones corresponde al máximo valor de riesgo de incumplimiento observado en cada masa de agua.

El mapa siguiente muestra que la cuenca del Muga presenta un bajo riesgo de incumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua.

Analizamos con más detalle las presiones causadas por los embalses y minicentrales, y la valoración de la calidad biológica de las aguas mediante comunidades de peces, ya que son parámetros de especial trascendencia para el plan de gestión de la anguila.

#### 2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses

Respecto a la presión causada por la regulación de la hidrología por embalses, éste se ha calculado a partir del volumen del embalse, mientras que el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua se ha considerado a partir de la relación entre el volumen del embalse y los aportes acumulados de la cuenca en régimen natural.

El embalse de Boadella genera una presión media de regulación de la hidrología en el tramo medio del Muga, mientras que esta presión es baja en el tramo bajo del río. En el resto de la cuenca, la presión por regulación hidrológica es nula.

#### 2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas

El efecto de las minicentrales hidroeléctricas sobre los sistemas fluviales se estima según la relación entre el caudal de mantenimiento y el caudal en régimen natural menos el caudal de concesión en la derivación hacia la minicentral.

Hay que destacar, que la presencia de la minicentral de Boadella en la cuenca del Ter, genera un elevado riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua debido a la derivación de caudal hacia esta instalación en la zona de afectación del ramal principal del río. En el resto de la cuenca el riesgo es nulo.

#### 2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables

La acumulación de nutrientes y concentraciones bajas, incluso nulas, de oxígeno disuelto se produce en muchas rieras de Catalunya, donde durante largos periodos anuales, el caudal se debe exclusivamente a los vertidos de las depuradoras de aguas



residuales. En muchos casos los caudales de los ríos y rieras son insuficientes para diluir los efluentes de las estaciones depuradoras, produciendo caudales con una carga contaminante considerable. En los casos, donde la dilución es insuficiente, la baja calidad del agua de los cursos fluviales puede infiltrarse al acuífero y deteriorar la calidad de las aguas subterráneas. El mapa siguiente muestra el riesgo de incumplimiento por el efecto acumulado de los vertidos de tipo biodegradable.

#### 2.5.4.- Presión de especies invasoras

El número de peces de especies alóctonas es otro parámetro indicador de la presión sobre la cuenca hidrográfica.

Las principales especies invasoras de las cuencas catalanas son: *Alburnus alburnus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Lepomis gibbosus*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus* y *Gambusia holbrooki*; además de especies trasladadas de otras cuencas como *Barbus graellsii* y *Gobio lozanoi*, entre otras.

También hay que destacar la dispersión del visón americano, *Mustela vison*, que puede ejercer una presión excesiva sobre las especies piscícolas.

Teniendo en cuenta el número total de especies invasoras encontradas en cada masa de agua se ha calculado el riesgo de incumplimiento, fijado en menos de 3 especies invasoras por masa de agua.

En el ramal principal de la cuenca del Muga se detectan especies piscícolas invasoras. Destaca también que en la cabecera de los ríos no se han detectado estas especies.

La importante presencia de especies invasoras piscícolas, genera un riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua elevado-medio en la mayor parte de la cuenca del Muga.

#### 2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces

En la valoración de la calidad biológica de las comunidades de peces de la cuenca se ha utilizado el Índice de Integridad Biótica (IBICAT).

Este índice se basa en la composición y estructura de la comunidad de peces presente en cada tramo de río analizado. Se diferencian 3 categorías (muy bueno, bueno e inferior a bueno).

Un 68,5% de las 206 estaciones situadas en las cuencas internas catalanas se consideran impactadas, es decir, con un valor IBICAT inferior a bueno. Este hecho se refleja en que la mayor parte de las comunidades de peces se encuentran muy modificadas con muchas especies introducidas, con reducción progresiva del área de distribución de las especies más sensibles y con densidades más bajas de las especies autóctonas.

Los valores de IBICAT de la cuenca del Muga son mayoritariamente deficientes, inferiores a bueno.

Analizando conjuntamente los diferentes parámetros biológicos (fitobentos, macroinvertebrados y peces) en la cuenca del Muga observamos que la siguiente distribución en los niveles de calidad según elementos biológicos. En general los valores

de calidad biológica son moderados buenos en la mayor parte de la cuenca, presentando valores deficientes en la subcuenca más meridional.

### **3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGIULA EUROPEA**

#### **3.1.- Descripción del procedimiento**

Actualmente no se dispone de ningún estudio específico de la población de anguila europea en las cuencas internas catalanas que nos permita calcular exactamente las fugas reales de anguila plateada actual, potencial y prístina de cada cuenca hidrográfica.

En consecuencia, los datos presentados a continuación de los cálculos llevados a cabo para las cuencas internas catalanas, se han basado en los datos sobre anguila europea recogidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), los registros de pesca profesional de anguila (anguila < 12 cm.) en dichas cuencas y bibliografía de referencia.

Para calcular el escape de anguila europea de las cuencas internas catalanas, en primer lugar se ha estimado la densidad media de individuos de cada cuenca hidrográfica a partir de los datos recogidos mediante pesca eléctrica, en una red de puntos de las cuencas hidrográficas internas llevadas a cabo durante la elaboración del IBICAT2, años 2007-2008 (Agencia Catalana del Agua – ACA, Universidad de Barcelona – UB, Universidad de Girona – UdG, Universidad de Lleida – ULI, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries - IRTA). Este estudio forma parte de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en Cataluña, y su objetivo, entre otros, es hacer una evaluación sobre las poblaciones de peces presentes en las cuencas hidrográficas internas de Cataluña, mediante estimas de densidad y biomasa utilizando la pesca eléctrica como método de captura.

A partir de los datos obtenidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), también se han calculado las longitudes y pesos medios de las subpoblaciones de anguila europea en cada una de las cuencas internas. Asimismo, se ha obtenido la densidad y biomasa de las anguilas plateadas en cada una de las cuencas estudiadas.

Con los datos recogidos por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) sobre la pesca profesional de anguila en las diferentes cuencas hidrográficas donde se lleva a cabo (Muga, Fluvià y Ter), se ha calculado la presión sobre las poblaciones de anguila a causa de la pesca profesional de esta especie. Al no realizarse la pesca profesional de anguila con un tamaño superior a los 12 cm. en las cuencas internas catalanas, esta presión se considera nula.

La pesca recreativa de esta especie se considera nula ya que, en la C.A. de Cataluña solo está permitida la pesca de individuos de talla superior a los 35 cm. en la modalidad sin muerte.

Para calcular las estimas del escape prístino de las anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se asume que la producción de anguilas en ecosistemas continentales europeos oscila entre 1 y 40 kg/ha (Moriarty & Dekker, 1997; Bevacqua, et al., 2009; ICES, 2001). Considerando para las cuencas fluviales mediterráneas una producción media teórica de 20 kg/ha (Bevacqua 2009; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp). Los cálculos se han llevado a cabo en base al área del hábitat potencial prístino de la anguila en cada cuenca.

El escape actual de anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomasa obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila hasta la primera barrera infranqueable para su migración aguas arriba.



La estima del potencial de escape actual sin actividades antropogénicas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomásas obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila de las cuencas internas catalanas. Para dicho cálculo, se han tenido en cuenta las capturas actuales de angulas, aplicando los datos de supervivencia de éstas (15%) y transformándolo a unidades de anguila plateada (Sweden Eel Management Plan; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp).

## **2.2.- Estima de la fuga de *Anguilla anguilla* de la cuenca de la Muga**

A continuación se presentan los resultados obtenidos siguiendo las indicaciones descritas en el punto 3.1, para la cuenca hidrográfica de la Muga, que por sus características constituyen un hábitat potencial para la anguila europea:

<b>Cuenca hidrográfica de la Muga</b>	
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	27,80
<b>Área húmeda hasta 1000m (ha)</b>	122,00
<b>Área hasta el primer obstáculo (ha)</b>	16,5
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	2.440,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	137,61
<b>Estima del escape actual (sin actividad antropogénica) Kg</b>	261,51
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	976,00

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE LA *A. anguilla***

### **4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre**

En la cuenca del río Muga se realiza la pesca profesional de anguila. La talla objeto de la pesca es menor 12 cm (anguila) contados desde la punta de la boca hasta el extremo de la aleta caudal.

La campaña de pesca se inicia el 20 de octubre y finaliza el 10 de marzo del año siguiente. La pesca puede desarrollarse durante todos los días de la semana en horario nocturno, de 17 horas a 8 horas.

Para el ejercicio de la actividad se requiere una licencia específica de pesca, personal, y válida para una campaña de pesca.

El arte de pesca utilizado se llama "bussó", es una modalidad de la clásica nansa destinada a la captura de estas especies. El "bussó" es un aparejo constituido por un receptáculo poliédrico, hecho de madera o hierro y malla de fibra artificial o de hierro, la base de la cual tiene una especie de embudo dirigido hacia adentro por donde entra la anguila <12cm (anguila).

El arte debe presentar unas redes o dispositivos rígidos, metálicos o de plástico, resistentes y firmemente armados en el "bussó" con una luz de malla como máximo de 6 cm, que evite la muerte de especies protegidas amenazadas.

El “bussó” puede ir armado con un ala paradora. El conjunto (del arte y el ala paradora), en ningún caso debe superar el 25% del ancho del río.

Está prohibido el uso de bombas de agua para captar las anguilas <12cm (angulas), la utilización de fuentes luminosas y la modificación o variación de bocanas.

El “bussó” se cala principalmente en la parte delantera del río, dirigida a la corriente.

La pesca en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Muga está limitada a los pescadores de la Cofradía de Pescadores de Roses.

Actualmente, el número de licencias emitidas en la Cofradía de pescadores de Roses, para la pesca de anguila <12cm (angula) es de 7 licencias, que representan el 48,93% de las licencias de pesca de esta especie en las cuencas internas catalanas.

Si analizamos la evolución de las licencias de los últimos 10 años podemos observar que se ha mantenido constante en 8 licencias, excepto las campañas 2001-2002 y 2002-2003 que presentaron la baja de una licencia.

Los turnos de pesca, para cada punto explotable, se sortean entre parejas de pescadores de la Cofradía, al inicio de la cada campaña. Los días de pesca se reparten, al inicio de la campaña, de forma que cada pareja explota diariamente una zona de pesca diferente que va rotando alternativamente. De esta forma todos los pescadores realizan la actividad en todas las zonas de pesca autorizadas de la cuenca.

El ejercicio de la pesca profesional en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Muga está limitado a 5 puntos de pesca. Solo se autoriza calar un “bussó” en cada punto de pesca.

Los puntos de pesca autorizados en la cuenca del Muga son:

- 3 puntos de pesca calados en cualquiera de los dos márgenes situados entre la zona marítimo terrestre y la desembocadura del río Muga.
- 2 puntos de pesca calados en cualquiera de los dos márgenes del Grau de Santa Margarida, situados en la zona marítimo terrestre.

Las zonas de captura de la cuenca del Muga son explotadas de la siguiente manera:

- Los 3 puntos de captura del río Muga son explotados íntegramente por pescadores de la Cofradía de Roses. La pesca en esta zona representa el 20% de la campaña de angula de la Cofradía.
- En los 2 puntos de pesca del Grau de Santa Margarida, actualmente no se pesca.

Desde 1998 se recogen datos de capturas de anguila <12cm en las cuencas fluviales de Cataluña.

La pesca de anguila <12cm (angula) en la cuenca hidrográfica de la Muga, durante la campaña 2007-2008, ascendió a 5,8 kg. Este esfuerzo representa el 7,33% de la pesca profesional de anguila en las cuencas internas de Cataluña.



La tabla muestra los datos agregados de las capturas de anguila <12cm (anguila) en la cuenca del Muga.

Las capturas de los últimos años en la cuenca del Muga se han mantenido prácticamente constantes los últimos años.

Hay que comentar, sin embargo, la caída significativa observada durante las campañas 1999-2000 y 2001-2002, debida a años de sequía que reducen el caudal del río, y limitaba la subida de las anguilas aguas arriba.

<b>Campaña</b>	<b>Capturas anguila &lt;12cm (anguila) en la Cuenca del Muga (kg)</b>
1998-1999	6,22
1999-2000	*
2000-2001	8,8
2001-2002	2,16
2002-2003	6,78
2003-2004	5
2004-2005	8
2005-2006	8
2006-2007	8
2007-2008	5,8

\* No se dispone de datos

Capturas de anguila < 12 cm de la cuenca del Muga – Fuente DGPAM

#### **4.2.- Pesca profesional en la zona continental**

Desde el año 2003, mediante la Orden MAB/91/2003, está prohibida la pesca de la profesional de la anguila en las aguas continentales de la cuenca del Muga.

#### **4.3- Pesca recreativa.**

La pesca de la anguila está limitada a la modalidad de pesca sin muerte con fines recreativos.

Se autoriza la pesca de la anguila de talla mínima 35 cm exclusivamente con modalidad de pesca sin muerte.

El periodo hábil de pesca es todo el año.

### **5. PLAN DE REPOBLACIÓN**

#### **5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cabo**

Desde el año 1996, la Generalitat de Catalunya ha ido realizando repoblaciones de anguila en las diferentes cuencas fluviales catalanas.

Las repoblaciones realizadas en la cuenca del Muga se han realizado a partir de las anguilas juveniles <12cm (angulas) que han aportado los pescadores de las diferentes cofradías (aproximadamente un 5% de las capturas de cada campaña).

Estas angulas se estabulaban en unas instalaciones climatizadas, para incrementar el grado de supervivencia.

El transporte hasta los ríos se desarrolló mediante contenedores de polietileno expandido donde se disponían los ejemplares sin agua, después de pasar por un proceso de reducción de la temperatura en agua enfriada con hielo a 5°C. La disminución de la temperatura reduce el metabolismo e incrementa el grado de supervivencia de los individuos. Los contenedores se empaquetaban en cajas de cartón plastificadas y envueltas en plástico de burbujas que actúa como aislante. En cada contenedor se disponía de entre 1-2 kg de anguilas.

El transporte hacia los puntos de repoblación se realizó mediante transporte ordinario.

La repoblación se realizó mediante inmersión en el río.

Durante estos años se han realizado diferentes repoblaciones de anguila en la cuenca del Muga.

Lugar de repoblación	Municipio	Año	Ejemplares	Peso medio (gr)
Río Muga	Albanyà	1998	18.846	0,27
Demarcació Girona		2004	35.769	0,26

Datos de repoblación de anguila de la cuenca del Muga – Fuente DGPAM

## **5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones**

Los pescadores de las Cofradías de pescadores de Girona, aportaron, durante las campañas 2005-2006 y 2006-2007, un porcentaje de sus capturas de anguila <12cm (anguila). Estos ejemplares se estabularon y posteriormente se utilizaron para la realización de un proyecto de repoblación de individuos marcados y seguimiento de la dispersión en la cuenca hidrográfica.

Durante el 2006 la DGPAM, en colaboración con la Universidad de Girona (UdG), realizó el estudio de seguimiento del índice de éxito de las repoblaciones de anguila.

En primer lugar se realizaron prospecciones en las cuencas catalanas para seleccionar los puntos de muestreo óptimo de acuerdo con los siguientes criterios:

- Puntos con una anchura y profundidad suficiente para permitir realizar las recapturas de seguimiento, mediante pesca eléctrica
- Volumen de agua constante a lo largo del año de forma que sea viable el mantenimiento de la comunidad íctica
- Calidad del agua óptima para la población íctica
- Evitar grandes obstáculos y infraestructuras que limitasen la dispersiones de las anguilas



- Espacios de accesibilidad suficiente para las acciones de repoblación y recaptura para seguimiento.

En la cuenca del Muga se realizaron diversas prospecciones para seleccionar los posibles puntos de muestreo óptimo.

Finalmente se descartó realizar la repoblación y el proyecto de seguimiento en la cuenca del Muga debido a su caudal mínimo y al bajo grado de conservación de la cuenca, principalmente respecto a la contaminación del las aguas.

### **5.3.- Plan de repoblación de la cuenca de la Muga**

#### **5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.**

Con el fin de conseguir la fuga del 40% de la población prístina, una de las actuaciones que se llevaran a cabo será la repoblación de las cuencas hidrográficas internas con individuos de anguila europea procedentes de la captura de anguila de la misma cuenca hidrográfica. De este modo se evitará el posible transvase de parásitos y especies plaga entre las diferentes cuencas internas (i.e. *Anguillicola crassus*, *Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea*, etc).

<b>Cuenca hidrográfica</b>	<b>40 % fuga de la población prístina (kg)</b>
<b>Muga</b>	976,00

Estima de la biomasa de anguila plateada necesaria para obtener una fuga del 40% de la población prístina de las cuencas internas catalanas establecida por el Reglamento (CE) 1100/2007

Para alcanzar este nivel de fuga, una de las acciones que se implementará con el Plan de Gestión de las Anguila Europea de las Cuencas Internas Catalanas, será la repoblación con individuos de la misma cuenca hidrográfica, de acuerdo a los siguientes criterios.

#### **5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas.**

De los individuos capturados se reservará un % destinado a la repoblación. Esta, tendrá lugar en las mismas cuencas hidrográficas de captura, en este caso sería solamente la del río Muga. Como se ha comentado anteriormente, la repoblación de cuencas hidrográficas con individuos provenientes de otras cuencas, por el momento no está previsto en el plan de repoblación con el fin de evitar posibles trasvases de parásitos entre las cuencas internas.

De acuerdo con los resultados de las acciones de repoblación realizadas en el pasado y el seguimiento científico de las mismas, el índice de éxito de la repoblación directa de anguila proveniente de la pesca, es bajo. Por otro lado, se ha constatado que la estabulación de estos individuos durante 6 meses en tanques controlados, y la elección idónea del punto de repoblación, disminuyen notablemente la mortalidad de los individuos liberados al ecosistema durante la repoblación, incrementando el éxito de dicha repoblación.

En este sentido, para la elección de las zonas de repoblación más idóneas, se ha tenido en cuenta los estudios IBICAT2 y la caracterización de las cuencas internas catalanas con los criterios de la DMA para Cataluña. En este sentido, los lugares escogidos por parte de asesores científicos son tramos de cada cuenca que garanticen las mejores características del ecosistema acuático y presenten el menor nivel de presión e impacto para la anguila europea de la cuenca.



A continuación se puede observar una tabla con las posibles zonas de repoblación seleccionadas en base a los estudios realizados (IBICAT2), en ella se describe la localidad y las coordenadas UTM ED50 del posible lugar de repoblación:

CUENCA	LOCALIDAD	UTM ED50 X	UTM ED50 Y
<b>Muga</b>	Muga, Castelló d'Empuries	503675	4680640
	Muga, Cabanes/Peralada	500677	4683946
	Muga, Boadella d'Empordà	490468	4685680
	Río Manol, Figueres	496456	4676478

Posibles zonas de repoblación de la cuenca hidrográfica de la Muga

Por otro lado, para asegurar una mayor supervivencia de los individuos destinados a la repoblación y compensar el sex-ratio, la repoblación se llevará a cabo con individuos de diferentes tallas.

En una primera fase, se ha establecido que el 30% de las repoblaciones se realizará con angulas de reclutamiento (0,33g). El 70% restante, corresponderá a angulas que se estabularán en instalaciones climatizadas durante cierto período de tiempo para, así, minimizar su mortalidad durante esta fase tan vulnerable de su ciclo de vida. Por otro lado, la estabulación permitirá a las angulas aumentar su peso hasta los 12 - 15 g. De esta forma, se aumentará el éxito de supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación.

### 5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación.

Según los datos recogidos por la DGPAM, las capturas de angula en las cuencas internas de Cataluña durante los últimos diez años, son los siguientes:

CAMPAÑA	MUGA (Kg)
<b>1998-1999</b>	6,02
<b>1999-2000</b>	0,00
<b>2000-2001</b>	8,80
<b>2001-2002</b>	2,60
<b>2002-2003</b>	6,78
<b>2003-2004</b>	5,00
<b>2004-2005</b>	8,00
<b>2005-2006</b>	8,00
<b>2006-2007</b>	8,00
<b>2007-2008</b>	5,80
<b>MEDIA Total</b>	<b>5,90</b>

Capturas de angula en las cuencas internas donde se practica la pesca profesional

El cálculo de las repoblaciones a realizar desde la implantación del Plan de repoblación de las cuencas internas catalanas (2010), se ha realizado considerando las capturas estimadas para los próximos años, calculadas a partir de la media aritmética y la desviación típica de las capturas del período que va del 2004 al 2006.

A continuación se describen las capturas anuales estimadas para el período 2010-2013 en cada cuenca hidrográfica interna donde se lleva a cabo la pesca profesional de angula:



CAMPAÑA	MUGA
Media años base (Kg)	8,00
Varianza	0,00
Desviación típica (Kg)	0,00
Capturas Mínimas Esperadas (Kg)	8,00
Capturas Máximas Esperadas (Kg)	8,00

No obstante, estos valores son una previsión de captura ya que las condiciones climáticas y pluviométricas de las cuencas mediterráneas afectan en gran medida a las capturas de esta especie.

En cumplimiento de los porcentajes establecidos en el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo, y siguiendo el protocolo establecido para la repoblación en las cuencas internas de Cataluña descrito en el punto 3.2, a continuación se describe la biomasa de anguila europea destinada a la repoblación en cada cuenca interna de Cataluña para los próximos cuatro años.

CUENCA HIDROGRÁFICA DE LA MUGA						
	AÑOS	Kg captura	% RA <sup>1</sup>	PAER <sup>2</sup>	BRA <sup>3</sup>	BRAN <sup>4</sup>
Repoblación mínima	2010	8,00	45	3,60	1,08	2,52
	2011	8,00	50	4,00	1,20	2,80
	2012	8,00	55	4,40	1,32	3,08
	2013	8,00	60	4,80	1,44	3,36
Repoblación máxima	2010	8,00	45	3,60	1,08	2,52
	2011	8,00	50	4,00	1,20	2,80
	2012	8,00	55	4,40	1,32	3,08
	2013	8,00	60	4,80	1,44	3,36

El protocolo de repoblación, a partir del cuarto o quinto año de estudio de las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas (ver punto 5), se irán adecuando en función de los resultados científicos obtenidos y de la evolución de las poblaciones.

<sup>1</sup> (% RA), indica el % de la biomasa de anguila capturada que se destinará a la repoblación de la especie dentro de la misma cuenca hidrográfica según establece el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo.

<sup>2</sup> (PAER), indica la biomasa de anguila europea (Kg de *Anguilla anguilla*) que se destinará a la repoblación de la especie (en función del % RA).

<sup>3</sup> (BRA), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de anguila (anguila < 12 cm).

<sup>4</sup> (BRAN), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de angulón (12-15 g). Este angulón provendrá de la estabulación en instalaciones climatizadas de anguila (considerando una supervivencia del 70% de los individuos) durante un periodo aproximado de 6 meses.

## 6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGIULA EN LA CUENCA FLUVIAL.

En el 80% de los tramos donde la anguila está presente en las cuencas catalanas, lo hace con densidades inferiores a 1.000 individuos/ha. Solo en los tramos medio del río Muga se han detectado densidades superiores, entre los 1.000 – 5.000 individuos/ha.

En la cuenca del Muga se han determinado las densidades y biomasa de *A. anguilla*, que se muestran en la tabla inferior. Las mayores densidades se encuentran en el río Muga, a la altura del municipio de Vilanova de la Muga.

Punto de muestreo	Río	Localidad	densidad (ind/ha)	biomasa (kg/ha)
1	Ricardell	Biure	97	2,68
2	Muga	Castelló d'Empúries	1.746	49,25
3	Orlina	Delfià	106	3,18
4	Muga	Sant Llorenç de la Muga	381	14,70
5	Muga	Vilafant	392	17,66
6	Muga	Vilanova de la Muga	49.275	2.258,94
7	Muga	Albanyà	227	12,13
8	Orlina	Peralada	156	8,45
9	Manol	Vilanant	755	59,17
10	Llobregat de la Muga	Capmany	1.567	132,91
11	Riera d'Alguema	Creixell	3.093	245,54
12	Ricardell	Darnius	119	13,36
13	Muga	Cabanes	70	8,92
14	Muga	Boadella d'Empordà	1.639	228,7
15	Llobregat de la Muga	Peralada	363	55,97
16	Orlina	Els Vilars	22	6,50
17	Ribera d'Anyet	Masarac	229	81,91

Densidades y Biomasa de *A. anguilla* en la cuenca del Muga – Fuente: A. Sostoa

Si comparamos los datos de densidad (individuos/ha), determinada en los puntos de muestreo, con la biomasa calculada (kg/ha), podemos tener una idea de la talla/peso de los individuos encontrados en cada punto de muestreo.

Así, el mapa siguiente muestra los rangos de tallas principales, obtenidos en los diferentes puntos de muestreo.

La riqueza específica de las poblaciones de otros peces en los tramos estudiados es también muy baja. Solo se han detectado 6 especies: *Gasterosteus gymnurur*, *Phoxinus phoxinus*, *B. meridionalis*, *S. laietanus*, *A. anguilla* y *S. trutta*. Siendo *B. meridionalis* es la especie más abundante.

Si analizamos las especies autóctonas presentes en la cuenca hidrográfica del Muga, en función de su capacidad de superar obstáculos fijos, podemos clasificarlas en los siguientes grupos:

- G1: especies litorales de corto recorrido fluvial con baja capacidad para superar obstáculos.
- G2: especies de largo recorrido, sin capacidad de salto pero con elevada capacidad para superar obstáculos (*Anguilla anguilla*)
- G3: especies migradoras intrafluviales de corto recorrido, con capacidad para superar obstáculos baja o moderada.



- G4: especies migradoras intrafluviales con elevada capacidad natatoria y de salto

El mapa siguiente nos ofrece la a distribución geográfica de estos grupos en la cuenca del Muga.

## **7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.**

La Agencia Catalana del Agua (ACA) en colaboración con el Centro de Estudios de los Ríos Mediterráneos (Museu Industrial del Ter) ha realizado un estudio de evaluación de la conectividad para los peces en los ríos de Cataluña que tiene como objetivo incrementar la conectividad de los ecosistemas fluviales y mejorar la conservación de los peces autóctonos presentes en cada cuenca.

Las acciones a desarrollar en este marco son:

- Evaluación de la conectividad para peces de las presas y reclusa de los ríos de Cataluña (2006)
- Localización y evaluación de los dispositivos de paso para peces existentes mediante la inspección directa de cada uno (2006)
- Estudio de la eficacia de una selección representativa de dispositivos de paso para peces, mediante técnicas de seguimiento (2006-2008).
- Propuestas para la elaboración de un manual de actuación en el establecimiento, diseño y gestión de soluciones para el paso de peces en los ríos catalanes (2008).

Para evaluar la conectividad de los tramos fluviales con infraestructuras que representasen barreras para el movimiento de la anguila se calculó el Índice de Continuidad Fluvial (ICF).

El ICF se fundamenta en la obtención de 3 resultados posible en relación al obstáculo:

- Barrera franqueable para todos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para algunos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para todos los grupos de especies del tramo

Además se determina la existencia o ausencia de dispositivos artificiales para el paso de peces evaluando si son:

- Eficientes
- Eficientes para algunas de las especies
- Ineficientes

Del análisis conjunto de estos dos parámetros se puede calcular el índice ICF (MUNNÉ i al, 2006).

En los ríos catalanes hay muchos problemas que suponen un obstáculo para la movilidad de peces.

De los datos censados por el ACA en el 2006, se extrae que hay 334 obstáculos para la conectividad de los peces, entre presas, hidroeléctricas, almacenamiento de agua para riego o abastecimiento. La superación o franqueabilidad de estas barreras por la anguila es nula o muy baja.

Es importante clasificar el tipo de barrera fluvial antes de valorar la conectividad fluvial, y emprender medidas de mejora. Podemos clasificar las barreras en 2 grandes grupos:

- Pequeñas presas: son los azudes o cualquier obra situada transversalmente en el río, de origen antropogénico. Su altura no suele exceder los 10 metros, ya la cota de coronación no supera la terraza fluvial. No tienen capacidad de laminar grandes crecidas.
- Grandes presas: son obstáculos de decenas de metros y por tanto claramente infranqueables para la vida piscícola.

Los obstáculos pueden suponer una barrera para la migración de los peces autóctonas en sentido de la corriente o en migraciones aguas arriba.

El resultado del cálculo del ICF en estos obstáculos es malo el 97% de las infraestructuras, ya que superan el metro de altura y no contemplan dispositivo de paso para peces, o el que existe no es funcional.

En algunos casos los obstáculos transversales que impiden la normal continuidad fluvial pueden tener pasos para peces. Existen diferentes soluciones técnicas para el paso de los peces:

- Canales laterales o ríos artificiales
- Conectores
- Escala de peces
- Paso de ralentizadores
- Rampa para peces
- Ascensores de peces

Los dispositivos de paso existentes, que representan únicamente el 9% de los necesarios, tampoco mejoran el resultado del cálculo del ICF, ya que en estos obstáculos es malo en el 97% de las infraestructuras, ya que superan el metro de altura y no contemplan dispositivo de paso para peces, o el que existe no es funcional.

Río	Número de dispositivos de paso para peces
Muga	11

Dispositivos de paso para peces en la Cuenca del Muga – Fuente ACA

Obstáculo	Ubicación	Dispositivo de paso para peces	Valoración del dispositivo de paso	ICF
-----------	-----------	--------------------------------	------------------------------------	-----



Estación de abastecimiento	UTMx 0506045 UTMy 4678246	Rampa para peces	Paso eficiente para alguna de las especies presentes	Deficiente
----------------------------	------------------------------	------------------	--	------------

Descripción de los pasos para peces de la cuenca del Muga – Fuente ACA

## **8. MEDIDAS DE GESTIÓN.**

### **8.1.- Gestión de la actividad pesquera.**

#### **8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera**

La actividad pesquera de la anguila en la cuenca hidrográfica del Muga ha estado regulada desde 1997. Las actuaciones de gestión han ido encaminadas a reducir el esfuerzo pesquero y contribuir así al mantenimiento de una actividad sostenible en estos ríos.

Actualmente solo se autoriza la pesca profesional de anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Muga, estando prohibida esta actividad en la zona continental.

La actividad pesquera profesional está limitada a la pesca de anguila <12cm (angula), estando prohibida la captura de individuos de mayor talla.

La pesca recreativa, está limitada a la pesca de individuos, con talla mínima de 35 cm, y exclusivamente en modalidad de pesca sin muerte.

El incremento de medidas restrictivas sobre una actividad de pesca profesional, que ya está ampliamente regulada y limitada, supondría la desaparición de la actividad, sin que ello repercutiese en gran medida a la recuperación de la especie en las cuencas actualmente explotadas.

Por todo ello este Plan de gestión prevé seguir aplicando las medidas vigentes de gestión de la pesca profesional que consideramos ya contribuyen, en su medida, a los objetivos detallados por el reglamento CE 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que ese establecen medidas para la recuperación de la población de la anguila europea.

#### **Zona marítimo terrestre**

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Muga está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la angula en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la angula en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa

Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.

Mediante estas normativas se establecen mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona marítimo terrestre, entre ellos:

- Una campaña de pesca, reduciendo el esfuerzo pesquero en términos de días de pesca.
- Una limitación del número de puntos de captura, limitando el esfuerzo pesquero en términos de unidad de pesca.
- Una limitación de las características del arte de pesca.
- Una limitación de la talla de la especie, limitado la pesca profesional a anguila <12cm (anguila).
- Un porcentaje de pesca destinado a repoblación.

#### Zona continental

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona continental de la cuenca hidrográfica del Muga está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.
- La **Orden 8 de febrero de 2001**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en las aguas continentales de Catalunya para la temporada 2001, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 16 de febrero de 2001 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3329.
- La **Orden MAB/53/2002, de 21 de febrero**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2002, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3590.
- La **Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de



Cataluña, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3838.

- La **Orden MAB/306/2003 de 18 de junio**, por la cual se modifica la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Cataluña para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 9 de julio de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3921.
- La **Resolución MAH/663/2007 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies objeto de pesca, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2007, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 14 de marzo de 2007 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4841.
- La **Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090.

Mediante estas normativas se han ido incrementando las limitaciones y mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona continental:

- En 2001 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la modalidad de pesca con caña.
- En 2002 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la actividad recreativa, estando prohibida la pesca profesional en estas aguas.
- En 2003 se prohíbe la pesca profesional de la anguila <12cm (anguila) en las aguas continentales.
- En 2007 se regula la pesca recreativa de anguila en aguas continentales, limitando la actividad a la modalidad de pesca sin muerte.

#### 8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera

##### I. pesca recreativa

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca recreativa de la anguila europea en la Comunidad Autónoma de Cataluña, solo estará permitida la pesca de individuos en la modalidad sin muerte y con una talla superior a los 35 cm. La pesca de individuos con una talla inferior a los 35 cm. quedará prohibida.

Para asegurar el control de la pesca recreativa, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en Cataluña:



- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Por otro lado, además de las inspecciones rutinarias que se llevan a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Esta regulación elimina la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas. Por otro lado, la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.

## II. Pesca profesional

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas de Cataluña quedará limitada a la pesca de angula (anguila europea de talla inferior a los 12 cm) en 5 puntos concretos de la cuenca del río Muga, quedando totalmente prohibida la pesca de anguila de talla superior a los 12 cm.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación y reducir al mínimo posible la pesca ilegal no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en el territorio catalán:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Junto con las inspecciones rutinarias que se llevarán a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad descritos, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

### a) Pesca profesional de angula (anguila < 12 cm.)

Como se ha comentado, la pesca profesional de la angula (anguila < 12 cm.) quedará restringida a los tramos bajos de la cuenca de la Muga. Acotándola a 5 puntos determinados anualmente por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (órgano con competencias exclusivas sobre la pesca profesional) y a un período de pesca de 4,5 meses. Por otro lado, las licencias serán personales, anuales y cada arte de pesca estará marcado y numerado para poder identificarlo y diferenciarlo de ilegales.

En consecuencia, el control de la pesca profesional de angula en las cuencas catalanas internas estará muy restringido, regulado y controlado.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 5.3, llevadas a cabo en las zonas de las cuencas hidrográficas internas en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, la biomasa de anguila europea



destinada a la repoblación aumentará y, además, se garantizará la supervivencia de los individuos, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea en dicha cuenca hidrográfica.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la anguila en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.

b) Pesca profesional de anguila

En las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de anguila de talla superior a los 12 cm. estará totalmente prohibida hasta que los estudios científicos garanticen la recuperación de las poblaciones de anguila europea a una situación prístina.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la anguila (> 12 cm.) en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia. Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila (> 12 cm.) dentro de las cuencas internas catalanas.

## **8.2.- Medidas de repoblación.**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará la repoblación a un 45% de la biomasa capturada el primer año, aumentando un 5% anual hasta alcanzar el 60% el año 2013, aumentando así la biomasa de anguila europea liberada al ecosistema.

Además del aumento de biomasa de anguila europea esperado con las repoblaciones expresadas anteriormente, al realizar las mismas en ciertos tramos del río seleccionados previamente por su alta calidad ecológica, se garantizaran las condiciones ambientales óptimas para la viabilidad futura de estas poblaciones de anguila.

Por otro lado, antes de llevar a cabo la repoblación y con el fin de minimizar la mortalidad de individuos en una fase tan vulnerable, parte de las angulas se estabularan en instalaciones climatizadas para que aumenten de tamaño y peso sin presión externa. Esta actuación afectará positivamente en dos sentidos, reducirá la mortalidad de individuos durante la fase de anguila y maximizará la supervivencia de los individuos liberados en los ecosistemas naturales.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudaran en gran medida a aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua de las cuencas internas catalanas.

El detalle de las actuaciones que van a llevarse a cabo en la repoblación, y como se van a realizar, se muestra en el punto 5.3 del presente documento.

### **8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

#### **8.3.1.- Actuaciones generales**

La mejora de la conectividad para peces de los ríos es imprescindible para:

- Restaurar la población natural de anguila de la cuenca fluvial, facilitando la recolonización aguas arriba.
- Permitir la recolonización de áreas afectadas por vertidos o otras alteraciones que hayan afectado la población de anguila.
- Permitir la dispersión de alevines y juveniles.

Existen 3 grandes grupos de soluciones para mejorar la conectividad de la cuenca:

- Soluciones de restauración:
  - Mejora de la calidad del agua
  - Mejora de la calidad del hábitat fluvial
  - Eliminación total o parcial del obstáculo
- Soluciones de rehabilitación
  - Dispositivos de paso para peces
  - Sistemas de protección para peces
- Soluciones de gestión
  - Caudales de mantenimiento
  - Compuertas de regulación o protección
  - Compuertas para la navegación fluvial

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elabora y ejecuta programas y planes que inciden en la mejora de la conectividad de la cuenca.

#### **a) Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas (PSARU)**

Con el objetivo de definir todas las actuaciones destinadas a la reducción de la contaminación originada por el uso doméstico del agua, y alcanzar los objetivos de calidad, la Agencia Catalana del Agua (ACA) ha elaborado el Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas 2005 (PSARU).

El PSARU fue aprobado mediante **Resolución MAH/2370/2006 de 3 de julio** por la cual se hace público el acuerdo de Gobierno de 20 de junio de 2006, y publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4679 el 19 de julio de 2007.

En el marco del PSARU se prevé realizar 57 actuaciones en la cuenca del Muga en el periodo 2006-2014, con un presupuesto de más de 40 millones de euros.

Periodo	Actuaciones	Presupuesto (M€)
2006-2008	23	29,20
2009-2014	34	10,80
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>40,00</b>

Actuaciones del PSARU en la cuenca del Muga – Fuente ACA

#### b) Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM)

El Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM), determina los caudales de mantenimiento correspondientes a cada río o tramo de río que permitan garantizar un nivel admisible de desarrollo de la vida acuática.

El PSCM fue aprobado mediante **Resolución MAH/2465/2006, de 13 de julio**, por el cual se hace público el acuerdo del Gobierno de 4 de julio de 2006, publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4685 el 27 de julio de 2006.

Los caudales de mantenimiento para la cuenca del Muga fijados son:

RÍO MUGA	oct	nov	des	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
MUGA EN PINCARÓ	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06
ARNERA EN CAPÇALERA	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06
ARNERA TRAMO FINAL	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15	0,12	0,12	0,12
MUGA CON ARNERA	0,33	0,33	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,33	0,26	0,26	0,26
MUGA EN E A A0012 (BOADELLA)	0,34	0,34	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,34	0,27	0,27	0,27
MUGA EN E A A2801 (PONT DE MOLINS)	0,36	0,36	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,36	0,29	0,29	0,29
MUGA AGUAS ARRIBA DEL LLOBREGAT	0,36	0,36	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,36	0,29	0,29	0,29
LLOBREGAT BAJO LA JONQUERA	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
LLOBREGAT AGUAS ARRIBA DEL RICARDELL	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13	0,10	0,10	0,10
RICARDELL TRAMO FINAL	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
LLOBREGAT AGUAS ARRIBA DEL MARDANÇÀ	0,23	0,23	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,23	0,18	0,18	0,18
MARDANÇÀ EN CONF	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07
ANYET EN ULLASTRE	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
ANYET TRAMO FINAL	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05
ORLINA EN CABECERA	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
ORLINA TRAMO FINAL	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06
LLOBREGAT EN E A A0088 (PERELADA)	0,39	0,39	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,39	0,31	0,31	0,31
LA MUGA AGUAS ARRIBA DEL MANOL	0,80	0,80	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,80	0,64	0,64	0,64
MANOL EN ST JAUME DELS SOLERS	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
MANOL EN E A A3401 (EL FAR D'EMPORDÀ)	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13	0,10	0,10	0,10
ÀLGUEMA ANTES DE CREIXELL	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
ÀLGUEMA TRAMO FINAL	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
MANOL AGUAS ARRIBA DE RIERA DE FIGUERES	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13	0,10	0,10	0,10

RIERA DE FIGUERES TRAMO FINAL	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
MUGA EN E A0052 (CASTELLÓ D'EMPÚRIES)	1,00	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	0,80	0,80	0,80
MUGA TRAMO FINAL	1,00	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	0,80	0,80	0,80

Régimen de caudales de mantenimiento de los principales tramos fluviales de la Muga– Fuente ACA

El PSCM contempla además, que las resoluciones administrativas para nuevas concesiones y autorizaciones, modificación o regulación de características, incluirán la construcción de un paso para fauna fluvial, que permitirán la conectividad longitudinal en el eje fluvial.

#### c) Protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos (HIDRI)

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elaboró, a finales del 2006, el protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos catalanes (protocolo HIDRI), de acuerdo con lo establecido por la Directiva Marco del Agua.

Dentro de este protocolo se define el índice de conectividad fluvial (ICF) que mide la conectividad de las barreras físicas situadas en los sistemas fluviales de Cataluña de acuerdo con los criterios y requerimientos de las poblaciones de peces propias de cada zona.

En este sentido, el ACA requiere a los titulares de explotaciones hidroeléctricas y concesiones con infraestructuras situadas en el cauce de los ríos, la construcción de pasos para peces y la mejora de la conectividad fluvial.

El cumplimiento de la Ley de Pesca de 1941 ha de permitir alcanzar una buena calidad hidromorfológica de los ríos. Se han desarrollado criterios y fichas técnicas que regulan la construcción de los pasos para peces y orientan a los promotores y constructores para garantizar la viabilidad de las actuaciones.

Así, después de analizar las soluciones existentes en Cataluña en cuanto a la mejora de la conectividad para los peces, se recomienda preferentemente la utilización de soluciones de restauración o de rehabilitación próximas a la naturaleza, siempre que sea posible, evitando la construcción de estructuras artificiales complejas de mantenimiento difícil i útiles, en la mayoría de los casos, exclusivamente para una parte de la ictiofauna.

#### d) Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial

Antes del 2009, la Agencia Catalana del Agua (ACA) redactará el Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial que a de permitir alcanzar los objetivos de mejora de la conectividad de las cuencas catalanas y priorizar las actuaciones que se han de desarrollar.

El Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial contemplará las siguientes acciones:

- Recopilación de información sobre distribución y comportamiento de las especies ícticas
- Inventario de los puntos críticos de afección en la conectividad fluvial
- Inventario de medidas llevadas a cabo
- Análisis del estado de la conectividad fluvial en Cataluña



- Priorización de especies objetivo
- Priorización de tramos de río dentro de la cuenca
- Propuesta de soluciones técnicas
- Propuesta de medidas correctoras
- Control de la ejecución y mantenimiento
- Evaluación de la efectividad de los pasos para peces

El Programa prevé que antes de instalar un paso para peces, deberá evaluarse la posibilidad de eliminar parcial o totalmente el obstáculo que impide la migración de la ictiofauna.

Por eso los conceptos que se utilizaran para garantizar la conectividad fluvial natural sobre las infraestructuras existentes responderán al siguiente orden de prioridades:

- Sustituir la infraestructura existente por otra que realice la misma función y no provoque un impacto en la conectividad fluvial, siempre que la medida sea técnica y económicamente viable.
- Cuando se trate de una infraestructura sobredimensionada, se rebajará la altura de su coronación.
- Construcción de una escala, paso, conector o cualquier otro dispositivo que permita el movimiento natural de las especies piscícolas.
- Si no puede aplicarse ninguna obra física que retorne la conectividad del cauce, se estudiarán las actuaciones que permitan minimizar los efectos sobre las poblaciones piscícolas.

Es resumen, los dos tipos principales de medidas correctoras que el Programa de mejora de la conectividad prevé implantar, y que contribuirán a garantizar la tasa de escape de las angulas en las cuencas hidrográficas catalanas son:

- Demolición de estructuras existentes en desuso.
- Construcción de estructuras para el restablecimiento de la conectividad.

El alcance de estos objetivos, se tiene que contemplar desde un punto de vista objetivo, y a largo plazo, adaptado a cada realidad. Así, deberán priorizarse los objetivos según las condiciones ambientales, de seguridad, técnicas, económicas y sociales.

#### e) Otras medidas de mejora de la conectividad

Otros planes y programas, aprobados o en fase de implantación, dirigidos a la mejora de la conectividad de las cuencas fluviales son:

- Programa de saneamiento de aguas residuales industriales 2003 (PSARI). Aprobado y vigente.
- Plan sectorial de abastecimiento de agua de Cataluña (PSAACAT). En redacción.
- Programa. Ordenaciones extracciones de la masa de agua num.33 (integrado acuífero aluvial Baix Ter, Daró i Celrà). En curso.

- Programa de gestión de los recursos hídricos. En curso.
- Programa de reutilización de aguas de Cataluña (PRAC). Finalizado y pendiente de aprobación.
- Plan de gestión de sequía (PGS). En curso.
- Plan de protección y recuperación de acuíferos. En redacción
- Programa de conservación y mejora de la vegetación de ribera. En redacción
- Planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento. En redacción
- Programa de reducción de la contaminación difusa. En redacción
- Plan para la eficiencia en el uso del agua en riego agrícola. En redacción

### 8.3.2.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva Marco del Agua - DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política del agua, configurando la planificación hidrológica como el principal instrumento para conseguir con éxito los objetivos de protección y mejora del estado de los recursos hídricos en cantidad y calidad, así como la mejora de los ecosistemas hídricos asociados y la promoción del uso sostenible del agua.

Para conseguir con éxito los objetivos marcados por la DMA para el año 2015, y garantizarlos para un horizonte más lejano (se ha calculado previsiones de demanda hídrica para el año 2027), Cataluña, a través del ACA, ha elaborado el “Plan de Gestión del agua de Cataluña”. Con referencia a las cuencas internas de Cataluña, dentro de este Plan, destacamos dos apartados:

- **El Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña (PGDCFC)**, está redactado por la Agencia Catalana del Agua y, actualmente, se encuentra en exposición pública (como establece la misma DMA) durante un período de 6 meses desde el día 16 de diciembre del 2009.  
El documento hace una diagnosis actual de cada masa de agua y determina los objetivos que hay que cumplir.
- **El Programa de medidas y las propuestas de gestión**, actualmente ya está redactado por la Agencia Catalana del Agua y se encuentra en exposición pública durante 6 meses desde el día 14 de noviembre de 2009.  
Se trata del instrumento de planificación hidrológica que prevé las medidas básicas o complementarias necesarias para alcanzar con éxito los objetivos ambientales de todas las masas de agua continentales y los objetivos de la DMA (2000/60/CE), especificados dentro del PGDCFC. Entre estos objetivos está la mejora de la calidad ecológica, biológica y química de todas las masas de agua y la mejora de la conectividad fluvial (principales problemáticas de las poblaciones de anguila europea).

### Dotación presupuestaria para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

La inversión total prevista en el Programa de Medidas de Cataluña, que abarca el período 2006-2015, es de 9.404,8 Millones de euros. Este volumen inversor ya se puso en marcha el



año 2006, de forma que en la fecha de publicación del Programa de Medidas (2009) ya se encontraban en servicio y ejecución un total de 1.881,7 millones de euros.

A continuación se detallan los porcentajes del presupuesto total que se destina a las cuencas internas (íntegramente financiado por la Generalitat Catalana) y a las cuencas intercomunitarias.

Objetivos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

El Programa de medidas y propuestas de gestión del PGCFC (Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Catalunya se detalla la relación exhaustiva de todas y cada una de las actuaciones y medidas que están planificadas, especificando la cuenca, el coste de cada una, la unidad responsable de su ejecución, etc.

A continuación se hace una breve descripción de todas las medidas y actuaciones que se han previsto para mejorar la calidad de las masas de agua en Cataluña:

- I. **Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.** Son medidas realizadas sobre el ecosistema y orientadas a alcanzar con éxito el buen estado del hábitat físico y de las comunidades biológicas asociadas a las masas de agua. Está prevista una inversión total de 794 Millones de euros (2006-2015).
  - a) Implantación de los caudales de mantenimiento: su implantación efectiva se hará con los planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006* - Generalitat de Catalunya). Estos instrumentos servirán para gestionar el equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento del agua de los ríos y la preservación de unos caudales suficientes para mantener la calidad del ecosistema.
  - b) Recuperación de riberas, y mejora de la morfología y la gestión del sedimento fluvial: el conjunto de actuaciones y medidas a tomar saldrán de los trabajos de Planificación del espacio fluvial (que se aprobará próximamente como planes de gestión específicos para diferentes cuencas). Estas acciones se tomarán una vez garantizado el régimen hidrológico ya que es una condición imprescindible para que un río pueda conseguir una buena calidad morfológica.
  - c) Mejora de la conectividad fluvial: consistirá en eliminar o hacer permeables a la fauna (en especial para la fauna piscícola) los obstáculos artificiales construidos en los ríos y que impiden el paso al movimiento de especies río arriba o abajo. Tratándose de la actuación con la repercusión más importante sobre la fuga de la anguila europea de los ríos, a continuación se relacionan las actuaciones planificadas en las cuencas internas de Cataluña hasta finales de 2009 en los tramos considerados como prioritarios:

Cuenca	Tramo actuación (km)	Coste inversión	Responsables ejecución
Muga	176,60	3.370.037 €	ACA-Entidades particulares

Fuente: Programa de medidas del Plan de Gestión del Agua de Cataluña - ACA

- d) Recuperación de zonas húmedas y estanques: con el objetivo de reducir la presión sobre estas zonas y mejorar su calidad y cantidad.
- e) Mejora de la zona litoral



f) Control y erradicación de especies invasoras: centrando la atención en las especies exóticas más problemáticas con relación a la severidad de los daños y las alteraciones que producen a nivel ambiental y socioeconómico.

II. **Gestión de la demanda y de los recursos hídricos**. Se tratan de medidas destinadas a garantizar la disponibilidad de agua necesaria para satisfacer las demandas que se deriven de los usos actuales y futuros. Hay prevista una inversión total de 3.566 Millones de euros (2006-2015).

Este conjunto de actuaciones permitirá reducir la demanda hídrica de las cuencas superficiales (reducción de demanda hídrica estimada en 389 hm<sup>3</sup>/año). De esta forma se mejorará la situación hídrica de las cuencas internas catalanas.

a) Medidas para generar nuevos recursos hídricos. La reutilización de recursos hídricos, la recuperación de acuíferos y la desalinización de agua del mar.

b) Medidas para mejorar la gestión y las infraestructuras.

III. **Mejora de la calidad de las aguas**. Son medidas con el objetivo de mantener la buena calidad fisicoquímica del agua (tratamientos de saneamiento y gestión de la contaminación difusa). Hay prevista una inversión de 1.824,5 Millones de euros (2006-2015).

a) Medidas para el saneamiento de las aguas residuales urbanas y industriales, gestionadas a través del Programa de saneamiento de las Aguas Residuales Urbanas 2005 - PSARU 2005: consistirán en la mejora de la calidad de los desguaces de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) que ya funcionaban y la instalación de nuevas EDARs donde no existen entre otras actuaciones.

b) Reducción del impacto al ecosistema por el efecto de las descargas de los colectores en momentos de lluvias.

c) Programa específico de tratamiento y gestión de lodos: el 70% de los lodos de depuradora irán a valorización agrícola y el 30% a valorización energética.

d) Reducción de las sustancias prioritarias que se echan al ecosistema

e) Reducción de la contaminación de origen agrario: reducción de la eutrofización de los ecosistemas acuáticos

f) Otras

IV. **Modernización de regadíos**. Estas actuaciones tendrán repercusiones muy positivas para el ahorro de recursos hídricos como para la reducción de la contaminación difusa. Hay prevista una inversión de 2.118,3 Millones de euros.

Estas medidas están incluidas dentro del Plan de Regadíos de Cataluña 2008-2020 y, se ha calculado que, en el horizonte 2015 el ahorro de agua a causa de las ocho medidas previstas será de unos 16 hm<sup>3</sup>/anuales.

#### **8.4.- Lucha contra depredadores.**

Mediante la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Cataluña para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3838, se determinan las principales especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas. Esta orden establecía, para algunas especies una talla mínima para la pesca recreativa.

Nombre común	Nombre científico
Truchas arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>



Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpín	<i>Carassius auratus</i>
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>
Gobio	<i>Gobio gobio</i>
Tenca	<i>Tinca tinca</i>
Escardino	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>
Perca	<i>Perca fluviatilis</i>
Lucio	<i>Esox lucius</i>
Black bass	<i>Micropterus salmoides</i>
Pez sol	<i>Lepomis gibbosus</i>
Lucioperca	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Siluro	<i>Silurus glanis</i>
Pez gato	<i>Ictalurus melas</i>
Pez gato americano	<i>Ictalurus punctatus</i>
Trucha de fontana	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Cangrejo rojo o americano	<i>Procambarus clarkii</i>

Especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas – Fuente DGPAM

En 2008, mediante la Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090, se elimina la talla mínima de las especies piscícolas alóctonas y se establece la obligación de sacrificar, en el momento de la captura, estas especies, con excepción de la Truchas arco iris que únicamente debe sacrificarse fuera de las zonas de pesca controlada intensiva, y la Carpa que debe pescarse en modalidad de pesca recreativa sin muerte.

Las administraciones competentes desarrollarán un programa de actuaciones contra otras especies de depredadores en la cuenca del Muga.

### **8.5.- Definición de un calendario para el primer año.**

#### **8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### **8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### **8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial**

No se trata de un plan de nueva implantación sino que ya se lleva ejecutando desde el año 2006. Como se ha comentado a finales del año 2009 ya se había ejecutado un presupuesto total de 1.881,7 Millones de euros del Programa de Medidas.

En el Programa de medidas y propuestas de gestión del PGCF (Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Catalunya) se detallan todas las actuaciones previstas y la fase de ejecución en la que están.

La ejecución total del Programa de Medidas propuesto para el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña, está prevista para el año 2015.

### **8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados**

Respecto a los objetivos marcados para la presión pesquera sobre las poblaciones de anguila europea (punto 8.1) y a las actuaciones de repoblación (punto 8.2), las probabilidades de conseguir los objetivos marcados en el primer año de implantación del Plan de Gestión de la Anguila de Cataluña, es próxima al 100%.

Para los objetivos descritos en el punto 8.5.2 (enmarcados dentro de las directrices de la Directiva Marco del Agua), teniendo en cuenta las medidas y actuaciones descritas en el Programa de Medidas del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña, la previsión es llegar con éxito a los objetivos ambientales (buen estado ecológico o buen potencial ecológico) fijados por la DMA en un 56% de las masas de agua del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y en un 67% del conjunto de Cataluña, en el horizonte del 2015.

Para el resto, las limitaciones técnicas o presupuestarias hacen imposible a día de hoy conseguir estos objetivos para el año 2015, por ese motivo este objetivo se ha pospuesto a posteriores escenarios temporales (2021 o 2027), recogidos en la revisión del Programa de medidas.

## **9. ANALISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS.**

En este punto se lleva a cabo un análisis de la efectividad, en términos cualitativos, de cada una de las actuaciones y medidas descritas en el Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas descrito en los puntos anteriores.

Para este análisis cualitativo de la efectividad del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas, diferenciaremos tres bloques o ámbitos de actuación principales:

- Presión pesquera.
- Repoblación.
- Cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.

### **9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera**

#### **9.1.1.- Presión pesquera recreativa**

La regulación de la pesca recreativa de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de tallas inferiores a los 35 cm. y regulará la pesca



de los individuos de tallas superiores (anguila > 35 cm.) permitiendo su pesca, solo en la modalidad sin muerte, obligando al retorno de los individuos al ecosistema natural. Esta regulación eliminará la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas.

Por otro lado, la implementación de la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2), dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

#### 9.1.2.-Presión pesquera profesional

La regulación de la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de la anguila de tallas superiores a los 12 cm. en todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña. De este modo, el impacto de la pesca profesional sobre las anguilas amarillas y las anguilas plateadas será nulo.

En el caso de la anguila (anguila < 12 cm.), la regulación de esta actividad pesquera en las cuencas internas catalanas, limitará las zonas de pesca a 21 puntos concretos de la parte baja de las cuencas del río Muga (5 puntos), Ter (11 puntos) y Fluvià (5 puntos) y el período de pesca quedará restringido a 4,5 meses.

Las licencias serán personales, intransferibles y anuales. Cada arte de pesca estará marcado y numerado para facilitar y garantizar su identificación respecto de los artes ilegales.

En consecuencia, la presión pesquera profesional de anguila quedará muy limitada en el tiempo y en el espacio. Por otro lado, se facilitará mucho su control por parte de los cuerpos de seguridad y de las administraciones.

Para garantizar el cumplimiento de la regulación sobre la pesca profesional, se implementará la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2).

Por otro lado, la vigilancia por parte de todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del marco de las cuencas internas catalanas, dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 5.3, llevadas a cabo en las zonas de las cuencas hidrográficas en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, se garantizará la supervivencia de los individuos repoblados, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea.

#### 9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará el volumen de anguila repoblada hasta un 60% en el año 2013. Además, las repoblaciones se realizarán con individuos de mayor tamaño a los capturados y en tramos de los ríos seleccionados previamente por sus características y alta calidad ecológica.

Con el aumento del volumen de *Anguilla anguilla* repoblado, se espera aumentar la biomasa de anguila europea presente en las cuencas hidrográficas internas.

El mantenimiento y engorde de parte de las angulas destinadas a repoblación en instalaciones climatizadas, protegidas de las adversidades ambientales durante esta fase tan vulnerable de su ciclo vital, aumentará la supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación, mejorando el estado y reclutamiento de las poblaciones de anguila en la cuenca hidrográfica.

La liberación de los individuos durante la repoblación en los tramos de los ríos con altas calidades ecológicas y con las mejores características posibles para la especie, garantizarán las condiciones óptimas para la viabilidad futura de las poblaciones de anguila europea liberadas.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudarán en gran medida a mejorar el estado de las poblaciones, aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua y, a la larga, aumentar la fuga de anguila plateada de las cuencas internas catalanas.

### **9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial:**

En resumen, todas las medidas descritas en este punto, se pueden agrupar en dos objetivos claves para las poblaciones de anguila europea localizadas en las cuencas internas catalanas.

- Garantizar la presencia de caudales hídricos, con la mejor calidad ecológica posible, en todas las masas de agua continentales (lagos, ríos, lagunas, etc.)
- Mejora de la conectividad fluvial de todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña.

De este modo, la anguila europea dispondrá del hábitat acuático natural necesario para su supervivencia, crecimiento y desarrollo en las mejores condiciones posibles, y se garantizará la migración ascendente y descendente (fuga) de la anguila en las condiciones más similares a la situación histórica.

A continuación se hace una breve descripción de las distintas medidas y actuaciones previstas en el Programa de medidas del Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña.

#### **9.3.1- Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.**

Aunque no se dispone de los datos numéricos, la implantación de estas medidas y actuaciones serán, sin lugar a duda, beneficiosas para las poblaciones.

La implantación del Plan Sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006*), garantiza la circulación de un caudal mínimo de agua mensual en 320 puntos de la red hidrográfica catalana ( $\approx 2.000$  Km. de río). Esta actuación asegura la existencia de una lámina de agua constante en las distintas cuencas internas catalanas, garantizando la mejora y mantenimiento en el futuro de los ecosistemas acuáticos necesarios para la presencia y circulación de la anguila.

La mejora de la conectividad fluvial de 1.150 Km. de ríos considerados prioritarios en las cuencas internas catalanas para el año 2015, garantizará la migración ascendente y descendente (asegurando la fuga) de la anguila europea.



La recuperación de riberas fluviales, asegurará la preservación y mejora del estado o potencial ecológico actual y futuro de los ríos del distrito hidrográfico catalán.

La recuperación de zonas húmedas, tanto en el número como en la calidad de los ecosistemas, aumentará la superficie con potencial de colonización por parte de la anguila.

La prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras de flora y fauna de los ecosistemas acuáticos, ayudaran a mejorar la calidad ambiental de ríos catalanes. En el mismo sentido actuaran las medidas previstas en 153 Km. de la red hidrográfica catalana para la gestión de los sedimentos y la morfodinámica fluvial.

#### 9.3.2- Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.

Con las distintas actuaciones previstas en este punto, se prevé la generación o reutilización de un total de 389 hm<sup>3</sup> de agua anual. En consecuencia la presión sobre los ríos a causa de la demanda hídrica para usos antrópicos se reducirá.

Junto con los caudales de mantenimiento, esta medida ayudará a asegurar la existencia de una lámina de agua en los ríos y en consecuencia, mejorará el estado ecológico de las masas de agua catalanas.

De este modo, se garantiza la existencia de ecosistemas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.3.- Mejora de la calidad de las aguas.

Igual que en puntos anteriores, la mejora de la calidad de las aguas, garantizará el buen estado ecológico de las masas de agua catalanas y ampliará las zonas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.4.- Modernización de regadíos.

La modernización de los regadíos, actuará en el mismo sentido que el punto 9.3.2, reduciendo la presión que ejerce la demanda hídrica humana sobre los ecosistemas acuáticos.

## **5. PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGIILA DE LA CUENCA DEL TER**

<b>1. UNIDADES DE GESTIÓN.....</b>	<b>115</b>
<b>1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Ter .....</b>	<b>115</b>
<b>1.2.- Unidades gestoras.....</b>	<b>115</b>
1.2.1.- <b>Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>115</b>
1.2.2.- <b>Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>116</b>
1.2.3.- <b>Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Catalunya.....</b>	<b>116</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS .....</b>	<b>117</b>
<b>2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.....</b>	<b>117</b>
<b>2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos .....</b>	<b>119</b>
<b>2.3.- Demanda de agua .....</b>	<b>119</b>
<b>2.4.- Infraestructuras.....</b>	<b>120</b>
2.4.1.- Embalses .....	120
2.4.2.- Canales .....	120
2.4.3.- Centrales hidroeléctricas.....	120
<b>2.5.-Análisis de las presiones en la cuenca del Ter.....</b>	<b>121</b>
2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses .....	121
2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas .....	122
2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables.....	122
2.5.4.- Presión de especies invasoras.....	122
2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces .....	122
<b>3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGUILA EUROPEA.....</b>	<b>123</b>
<b>3.1.- Descripción del procedimiento .....</b>	<b>123</b>
<b>3.2.- Estima de la fuga de <i>Anguilla anguilla</i> de la cuenca del Ter .....</b>	<b>124</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE LA ANGUILLA ANGUILLA. ....</b>	<b>124</b>
<b>4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre .....</b>	<b>124</b>
<b>4.2.- Pesca profesional en la zona continental.....</b>	<b>127</b>
<b>4.3.- Pesca recreativa.....</b>	<b>127</b>
<b>5. PLAN DE REPOBLACIÓN .....</b>	<b>128</b>
<b>5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cavo.....</b>	<b>128</b>
<b>5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones .....</b>	<b>128</b>



5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas. ....	133
5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas. ....	134
5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación. ....	135
<b>6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL. ....</b>	<b>136</b>
<b>7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL..</b>	<b>137</b>
<b>8. MEDIDAS DE GESTIÓN. ....</b>	<b>140</b>
<b>8.1.- Gestión de la actividad pesquera. ....</b>	<b>140</b>
8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera .....	140
Zona marítimo terrestre .....	140
Zona continental .....	141
8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera .....	142
I. pesca recreativa.....	142
II. Pesca profesional .....	143
<b>8.2.- Medidas de repoblación. ....</b>	<b>144</b>
<b>8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial .....</b>	<b>145</b>
8.3.1.- Actuaciones generales .....	145
8.3.1.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua.....	150
<b>8.5.- Definición de un calendario para el primer año. ....</b>	<b>153</b>
8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera.....	153
8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación.....	153
8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.....	154
<b>8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados .....</b>	<b>154</b>
<b>9. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS. ....</b>	<b>154</b>
<b>9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera.....</b>	<b>155</b>
9.1.1.- Presión pesquera recreativa .....	155
9.1.2.-Presión pesquera profesional.....	155
<b>9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación .....</b>	<b>155</b>
<b>9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial: .....</b>	<b>156</b>



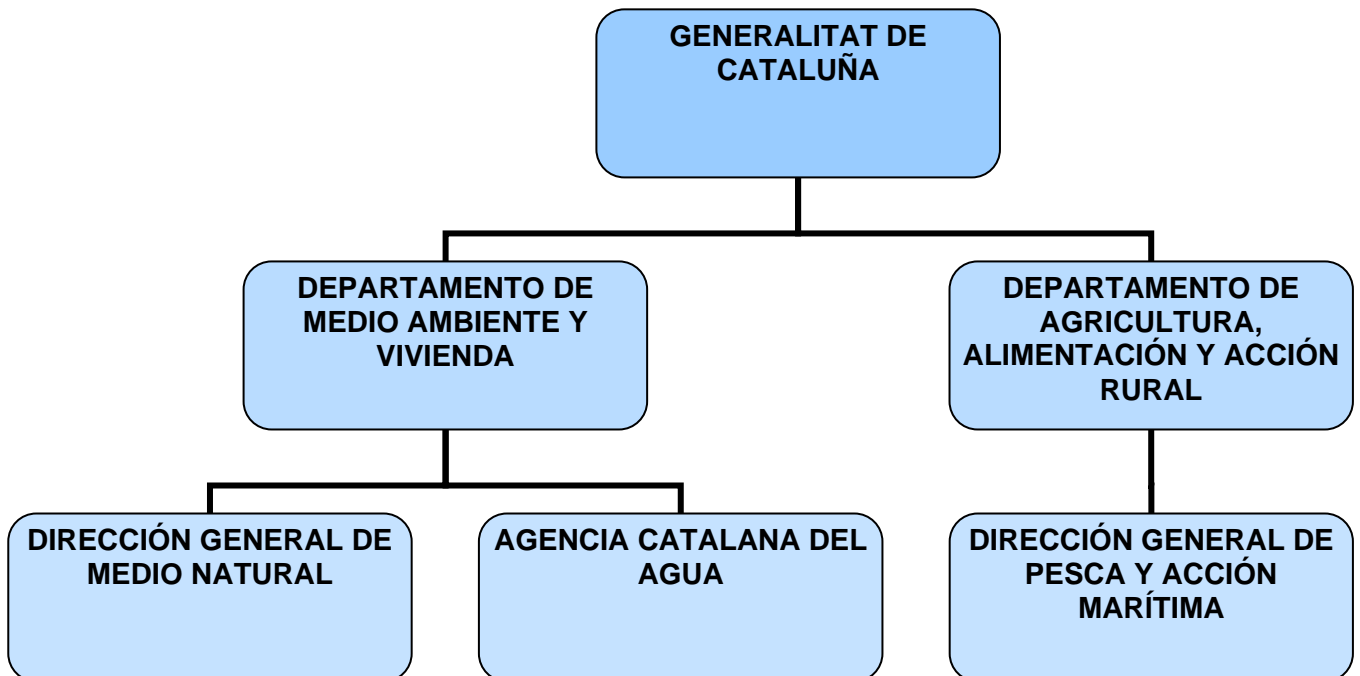
**1. UNIDADES DE GESTIÓN**

**1.1.- Demarcación hidrográfica de la cuenca del Ter**

La cuenca hidrográfica del Ter es una de las cuencas internas más extensas de Cataluña. La superficie de la cuenca es de 3.276 km<sup>2</sup> (incluyendo los ríos Daró i Ter). El Ter representa aproximadamente, el 20% de la superficie de cuencas internas catalanas.

El Ter es un río que nace en las sierras prepirineicas y pirineicas, y drenan la mayor parte del territorio al sur de los Pirineos y al oeste de las sierras prelitorales. Alrededor de sus tramos bajos se extienden las principales planas aluviales.

**1.2.- Unidades gestoras**



Organigrama de las entidades gestoras – Fuente DGPAM

**1.2.1.- Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) – Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural (DAR) – Generalitat de Catalunya.**

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
- Competencias:  
Pesca profesional en aguas marítimas interiores y aguas continentales.  
Pesca recreativa en la zona marítimo-terrestre.  
Marisqueo.  
Acuicultura.

- Dirección:  
Gran Via de les Corts Catalanes 612-614  
08007 Barcelona.  
Tf. 00 34 93 304 67 00  
Fax. 00 34 93 304 67 05  
e-mail: [rosario.allue@gencat.cat](mailto:rosario.allue@gencat.cat)
  
- Responsable:  
*Sr. Martí Sans i Pairutó*  
Director General  
*Sra. Rosario Allué Puyuelo*  
Jefe del Servicio de Recursos Marinos

1.2.2.- Dirección General de Medio Natural (DGMN) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Cataluña.

- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
  
- Competencias:  
Pesca recreativa en aguas continentales.
  
- Dirección:  
Carrer del Dr. Roux, 80  
Barcelona  
Tf. 00 34 93 567 42 00  
Fax. 00 34 93 280 33 20 / 29 94  
e-mail: [ajescme@gencat.net](mailto:ajescme@gencat.net)
  
- Responsable:  
*Sra. Maria Núria Buenaventura Puig*  
Directora General  
*Sr. Josep Escorihuela Mestre*  
Responsable del Área de Pesca Continental

1.2.3.- Agencia Catalana del Agua (ACA) – Departamento de Medio ambiente y Vivienda (DMAH) – Generalitat de Cataluña.



- Ámbito de actuación:  
CCAA Cataluña
  
- Competencias:  
Ciclo integral del agua a las cuencas internas de Cataluña.  
Saneamiento, proveimiento, intervención en el dominio público hidráulico y canalizaciones en las cuencas intercomunitarias, con competencias compartidas con las confederaciones hidrográficas del Ebro y el Júcar.
  
- Dirección:  
Provença 204-208  
08036 Barcelona08007.  
Tf. 00 34 93 567 28 00  
Fax. 00 34 93 451 81 16  
e-mail: [anmune@gencat.net](mailto:anmune@gencat.net)
  
- Responsable:  
*Sr. Manuel Hernández i Carreras*  
Director General  
*Sr. Toni Munné i Torras*  
Jefe de la Unidad Singular para la implantación de la Directiva Marco del Agua

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS

### 2.1.- Programas de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña.

La Agencia Catalana del Agua (ACA) supervisa, en el marco del Programa de Seguimiento y Control del distrito de cuenca hidrográfica de Cataluña una red de control de las masas de aguas organizada de acuerdo con los criterios de la Directiva Marco del Agua.

De esta forma, en cada masa de agua se establece un punto de control que es muestreado periódicamente con un patrón analítico y una frecuencia que varían en función de la red o redes a la que pertenezca. Las redes se establecen en base a las características de las masas de agua (masas en riesgo, sin riesgo, de referencia o muy modificadas) y a las figuras de protección existentes, según el esquema siguiente:

Masas de agua		Frecuencias de muestreo						
Características de la masa	Nº de masas	Indicadores de Estado Ecológico						Indicadores E. Químico
		Biológicos			Hidromorfológicos		Físico-químicos	
		MIN	PEX	FBT	CNT	HID	RIB	

Ter + Daró	En riesgo	13+1	6	2	3	1	6/cont	1	72	6
	Sin riesgo	13	2	1	1	1	6/cont	1	24	1
	De referencia	5+1	3	1	2	1	6	1	24	3
	Muy modificada	11+1	3	1	1	1	6/cont	1	24	6

Los valores de cada uno de los indicadores representan el número de muestreos realizados dentro de un período de gestión de 6 años.

MIN: Macroinvertebrados; PEX: Peces; FBT: Fitobentos; CNT: Continuidad fluvial; HID: Régimen hidrológico; RIB: Morfología y zona de ribera; IFQ: Indicadores físico-químicos; IQQ: indicadores químicos.

- **Control de vigilancia:** Proporciona información representativa del estado general de las masas de agua.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros representativos de los indicadores de calidad ecológicos (indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos)
- Sustancias prioritarias y demás sustancias se vierten a la cuenca o subcuenca.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida y a la experiencia y conocimientos de los controles precedentes.

- **Control operativo:** Se aplica en zonas en riesgo de incumplir los objetivos de la Directiva marco del agua, con presiones e impactos identificados, con el fin de hacer un seguimiento de las medidas correctoras aplicadas.

Se analizan los siguientes elementos de calidad:

- Parámetros biológicos, hidromorfológicos más sensibles a las presiones detectadas.
- Parámetros químicos asociados a los impactos observados.

La frecuencia de muestreo se adecua a cada indicador en base a la precisión requerida.

- **Control de investigación:** Se aplica en casos específicos para abordar situaciones fuera de la normalidad, como son los estudios para identificar contaminantes de origen desconocido, situaciones causadas por fenómenos naturales imprevistos, por accidentes, etc.

- **Control de zonas protegidas:** El seguimiento de las masas de agua sometidas a alguna figura de protección se completa teniendo en cuenta las especificaciones contenidas a la legislación particular que le sea de aplicación:

- Puntos de extracción de agua potable
- Zonas de protección de hábitats y especies
- Uso recreativo
- Directiva de baño
- Interés económico
- Directiva de vida piscícola



- **Control de sustancias tóxicas y peligrosas en sedimentos y peces.**
- **Red automática de control** de la calidad en tiempo real (**XACQA**), formada por 33 estaciones de control distribuidas a lo largo de los principales ríos catalanes.

La red automática SICA (Sistema Integrado de Control del Agua en el Territorio) diseñada originariamente para el control de situaciones de alerta (hidrológica, episodios de contaminación, etc) se utiliza para la gestión diaria del medio hídrico. Está formada por las siguientes estaciones de control:

- **Estaciones de aforo y control hidrológico SAIH** (Sistema Automático de Información Hidrográfica): permiten la medida en continuo del nivel y caudal de ríos y embalses, así como pluviometría, en 234 puntos de control de las cuencas internas catalanas.
- **Sistemas de medida de la producción hidroeléctrica en centrales y minicentrales eléctricas** correlacionadas con el caudal derivador (XACWATT) en 80 puntos de control.
- **Estaciones de muestreo y análisis físico-químico** del medio en estaciones XACQA en 28 puntos de las cuencas catalanas.

## **2.2.- Ciclo hídrico: balance y recursos**

La precipitación media anual en el río Ter es de 2.597 hm<sup>3</sup>, mientras que en el Daró es de 225 hm<sup>3</sup>.

La tabla siguiente muestra los recursos superficiales estimados en las estaciones de abastecimiento, embalses y cuencas. Los recursos generados en régimen natural muestran que la cuenca del Ter es en la que se estiman mayores aportes, 35,17%.

Estación	Años estudiados	Aportación media anual (hm <sup>3</sup> )	Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)
St. Joan de les Abadesses	23	205,20	6,51	140
Ripoll	64	309,10	9,80	550
Roda de Ter	57	540,90	17,15	863
el Pasteral	24	341,20	10,82	370
Girona	30	440,00	13,95	1.321

Recursos Superficiales de la cuenca Hidrográfica del Ter – Fuente ACA

## **2.3.- Demanda de agua**

La población media que la cuenca del Ter (462.248 habitantes) representa el 8,1% del total de Cataluña. La demanda actual de agua para todos los usos consumidores en esta cuenca es de 167 hm<sup>3</sup>/año.

Zona	Población media 1999	Demanda doméstica	Demanda industrial	Demanda urbana total	Demanda ganadera	Demanda de riego	Demanda total
Alt Ter	138.484	11,30	11,80	23,10	6,90	1	31

Baix Ter	323.764	27,90	16	43,90	4,30	87,70	135,90
----------	---------	-------	----	-------	------	-------	--------

Demandas 2000 (hm<sup>3</sup>/año) en la cuenca Hidrográfica del Ter – Fuente ACA

## **2.4.- Infraestructuras**

### **2.4.1.- Embalses**

Las variaciones estacionales e interanuales de la precipitación en Cataluña implican la posibilidad de la no coincidencia temporal entre disponibilidad y demanda del recurso. Este hecho ha potenciado el almacenamiento del recurso en épocas de elevada disponibilidad para suplir las demandas.

En Cataluña los embalses se sitúan principalmente en los tramos de inicio y tramo medio de los ríos, y regulan fuertemente el régimen hidrológico.

En la cuenca del Ter están presentes 2 de los embalses más importantes de las cuencas internas catalanas, el de Sau y Susqueda.

Embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Superficie embalse (ha)	Superficie cuenca (km <sup>2</sup> )	Altura presa (m)
Sau	165,20	570	1.564	84
Susqueda	233	466	1.755	135
Pastoral	2	35	1.780	33

Embalses de la cuenca Hidrográfica del Ter – Fuente ACA

Los embalses son infraestructuras en las cuales se les exige cumplir los caudales de mantenimiento y provocar caudales generadores en determinadas épocas del año. Además de regular el caudal, la mayoría, se aprovechan para la generación de energía hidroeléctrica. Concretamente, los embalses de la cuenca del Ter son utilizados para la generación de energía hidroeléctrica (EH), abastecimiento (A) y Riego (R).

Embalse	Usos	Potencia hidroeléctrica (Kw.)
Sau	A-EH-R	57.400
Susqueda	A-EH-R	86.300
Pastoral	A-EH-R	7.984

Usos de los diferentes embalses de la cuenca Hidrográfica del Ter – Fuente ACA

### **2.4.2.- Canales**

Las infraestructuras para el transporte de agua a cielo abierto (canales) están relacionados principalmente con usos agrícolas y de regadío.

En el tramo bajo de la cuenca del Ter existe una amplia red de canales.

### **2.4.3.- Centrales hidroeléctricas**

En Cataluña hay actualmente 454 centrales hidroeléctricas de las cuales 417 son minicentrales (<10 MW de potencia), de las cuales solo 320 están en servicio, y 37 son grandes centrales.



Las minicentrales son principalmente pequeños azudes de tipo fluente, con derivaciones de caudales entre la captación y el retorno de agua, i por tanto que pueden tener incidencia en los caudales mínimos circulantes en tramos concretos de ríos, pero no influye significativamente en el régimen de caudales aguas abajo, ya que tienen poca capacidad de regulación.

Destaca la importante presencia de estas minicentrales hidroeléctricas (con potencias entre 200-2.500kW) en la cuenca del Ter.

Además debe relatarse la importancia de las instalaciones hidroeléctricas de Sau y Susqueda con una potencia eléctrica de 57.400kW y 86.300kW respectivamente.

El embalse de Pastoral, por su lado, está situado al final del complejo de grandes embalses anterior y contiene dos centrales hidroeléctricas con una potencia total de 7.984kW.

## **2.5.-Análisis de las presiones en la cuenca del Ter**

La Agencia Catalana del Agua (ACA) ha realizado, en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, un análisis de las presiones e impactos sobre las masas de agua de las cuencas catalanas para valorar el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua.

Se han analizado las siguientes presiones:

- Alteraciones morfológicas
- Alteración del régimen de caudales
- Usos de suelo en márgenes
- Fuentes de contaminación puntuales
- Fuentes de contaminación difusas
- Especies invasoras

El riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua según el análisis de presiones corresponde al máximo valor de riesgo de incumplimiento observado en cada masa de agua.

El mapa muestra como, principalmente en el tramo bajo, la cuenca del Ter presenta un riesgo medio de incumplimiento de los objetivos de la Directiva Marco del Agua.

Analizamos con más detalle las presiones causadas por los embalses y minicentrales, y la valoración de la calidad biológica de las aguas mediante comunidades de peces, ya que son parámetros de especial trascendencia para el plan de gestión de la anguila.

### **2.5.1.- Regulación de la hidrología por embalses**

Respecto a la presión causada por la regulación de la hidrología por embalses, éste se ha calculado a partir del volumen del embalse, mientras que el riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua se ha considerado a partir de la relación entre el volumen del embalse y los aportes acumulados de la cuenca en régimen natural.



La presión, en la cuenca del Ter, debida a la presencia de los 2 principales embalses, Sau y Susqueda, se estima que genera un riesgo medio de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua en el tramo bajo del río. En los tramos aguas arriba de los embalses, el riesgo es nulo.

#### 2.5.2.- Presión de las minicentrales hidroeléctricas

El efecto de las minicentrales hidroeléctricas sobre los sistemas fluviales se estima según la relación entre el caudal de mantenimiento y el caudal en régimen natural menos el caudal de concesión en la derivación hacia la minicentral.

El elevado número de minicentrales hidroeléctricas en los tramos medios y en la cabecera del río Ter (más de 50), provocan un elevado riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua debido a la derivación de caudal hacia las minicentrales. En el tramo bajo del río el riesgo es nulo.

#### 2.5.3.- Presión por vertidos biodegradables

La acumulación de nutrientes y concentraciones bajas, incluso nulas, de oxígeno disuelto se produce en muchas rieras de Catalunya, donde durante largos periodos anuales, el caudal se debe exclusivamente a los vertidos de las depuradoras de aguas residuales. En muchos casos los caudales de los ríos y rieras son insuficientes para diluir los efluentes de las estaciones depuradoras, produciendo caudales con una carga contaminante considerable. En los casos, donde la dilución es insuficiente, la baja calidad del agua de los cursos fluviales puede infiltrarse al acuífero y deteriorar la calidad de las aguas subterráneas. El mapa siguiente muestra el riesgo de incumplimiento por el efecto acumulado de los vertidos de tipo biodegradable.

#### 2.5.4.- Presión de especies invasoras

El número de peces de especies alóctonas es otro parámetro indicador de la presión sobre la cuenca hidrográfica.

Las principales especies invasoras de las cuencas catalanas son: *Alburnus alburnus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus* y *Gambusia holbrooki*; además de especies trasladadas de otras cuencas como *Barbus graellsii* y *Gobio lozanoi*, entre otras.

También hay que destacar la dispersión del visón americano, *Mustela vison*, que puede ejercer una presión excesiva sobre las especies piscícolas.

Teniendo en cuenta el número total de especies invasoras encontradas en cada masa de agua se ha calculado el riesgo de incumplimiento, fijado en menos de 3 especies invasoras por masa de agua.

En la mayor parte de la cuenca del Ter no se detectan especies piscícolas invasoras, excepto en el tramo medio de la cuenca. En este tramo además se detecta presencia del visón americano, hecho que provoca que aparezca un riesgo de incumplimiento de la Directiva Marco del Agua, de nivel bajo-medio, en esas zonas.

#### 2.5.5.- Calidad biológica de las comunidades de peces



En la valoración de la calidad biológica de las comunidades de peces de la cuenca se ha utilizado el Índice de Integridad Biótica (IBICAT).

Este índice se basa en la composición y estructura de la comunidad de peces presente en cada tramo de río analizado. Se diferencian 3 categorías (muy bueno, bueno e inferior a bueno).

Un 68,5% de las 206 estaciones situadas en las cuencas internas catalanas se consideran impactadas, es decir, con un valor IBICAT inferior a bueno. Este hecho se refleja en que la mayor parte de las comunidades de peces se encuentran muy modificadas con muchas especies introducidas, con reducción progresiva del área de distribución de las especies más sensibles y con densidades más bajas de las especies autóctonas.

Solo en algunos puntos, principalmente en la cabecera del río, se detectan niveles IBICAT buenos.

Analizando conjuntamente los diferentes parámetros biológicos (fitobentos, macroinvertebrados y peces) observamos que la siguiente distribución en los niveles de calidad según elementos biológicos.

Podemos detectar que en los tramos finales de la cuenca del Ter, la calidad biológica es deficiente o mala.

### **3. ESTIMA DE LA FUGA DE ANGIULA EUROPEA**

#### **3.1.- Descripción del procedimiento**

Actualmente no se dispone de ningún estudio específico de la población de anguila europea en las cuencas internas catalanas que nos permita calcular exactamente las fugas reales de anguila plateada actual, potencial y prístina de cada cuenca hidrográfica.

En consecuencia, los datos presentados a continuación de los cálculos llevados a cabo para las cuencas internas catalanas, se han basado en los datos sobre anguila europea recogidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), los registros de pesca profesional de anguila (anguila < 12 cm.) en dichas cuencas y bibliografía de referencia.

Para calcular el escape de anguila europea de las cuencas internas catalanas, en primer lugar se ha estimado la densidad media de individuos de cada cuenca hidrográfica a partir de los datos recogidos mediante pesca eléctrica, en una red de puntos de las cuencas hidrográficas internas llevadas a cabo durante la elaboración del IBICAT2, años 2007-2008 (Agencia Catalana del Agua – ACA, Universidad de Barcelona – UB, Universidad de Girona – UdG, Universidad de Lleida – ULI, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries - IRTA). Este estudio forma parte de la implementación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en Cataluña, y su objetivo, entre otros, es hacer una evaluación sobre las poblaciones de peces presentes en las cuencas hidrográficas internas de Cataluña, mediante estimas de densidad y biomasa utilizando la pesca eléctrica como método de captura.

A partir de los datos obtenidos durante la elaboración del IBICAT2 (2007-2008), también se han calculado las longitudes y pesos medios de las subpoblaciones de anguila europea en cada una de las cuencas internas. Asimismo, se ha obtenido la densidad y biomasa de las anguilas plateadas en cada una de las cuencas estudiadas.

Con los datos recogidos por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (DGPAM) sobre la pesca profesional de anguila en las diferentes cuencas hidrográficas donde se lleva a cabo (Muga, Fluvià y Ter), se ha calculado la presión sobre las poblaciones de anguila a causa de la pesca profesional de esta especie. Al no realizarse la pesca profesional de anguila con un tamaño superior a los 12 cm. en las cuencas internas catalanas, esta presión se considera nula.

La pesca recreativa de esta especie se considera nula ya que, en la C.A. de Cataluña solo está permitida la pesca de individuos de talla superior a los 35 cm. en la modalidad sin muerte.

Para calcular las estimas del escape prístino de las anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se asume que la producción de anguilas en ecosistemas continentales europeos oscila entre 1 y 40 kg/ha (Moriarty & Dekker, 1997; Bevacqua, et al., 2009; ICES, 2001). Considerando para las cuencas fluviales mediterráneas una producción media teórica de 20 kg/ha (Bevacqua 2009; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp). Los cálculos se han llevado a cabo en base al área del hábitat potencial prístino de la anguila en cada cuenca.

El escape actual de anguilas plateadas de las cuencas internas catalanas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomásas obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila hasta la primera barrera infranqueable para su migración aguas arriba.

La estima del potencial de escape actual sin actividades antropogénicas, se ha calculado a partir de los datos de densidades y biomásas obtenidos en el proyecto IBICAT2 (2007-2008) aplicadas al hábitat potencial actual de la anguila de las cuencas internas catalanas. Para dicho cálculo, se han tenido en cuenta las capturas actuales de anguilas, aplicando los datos de supervivencia de éstas (15%) y transformándolo a unidades de anguila plateada (Sweden Eel Management Plan; ICES 2010. Review Service: Evaluation of Eel Management Plans. Addendum to ICES Secretariat report of 13 November 2009. 52pp).

### **3.2.- Estima de la fuga de *Anguilla anguilla* de la cuenca del Ter**

A continuación se presentan los resultados obtenidos siguiendo las indicaciones descritas en el punto 3.1, para la cuenca hidrográfica del Ter, que por sus características constituyen un hábitat potencial para la anguila europea:

<b>Cuenca hidrográfica del Ter</b>	
<b>Biomasa media estimada (Kg/ha)</b>	24,94
<b>Área húmeda hasta 1000m (ha)</b>	640,50
<b>Área hasta el primer obstáculo (ha)</b>	35,00
<b>Estima del escape prístino (Kg)</b>	12.810,00
<b>Estima del escape actual (Kg)</b>	261,87
<b>Estima del escape actual (sin actividad antropogénica) Kg</b>	4.503,24
<b>Estima fuga 40% población prístina</b>	5.124,00

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PESCA DE LA ANGUILLA ANGUILLA.**

### **4.1.- Pesca profesional en la zona marítimo terrestre**



En la cuenca del río Ter se realiza la pesca profesional de anguila. La talla objeto de la pesca es menor 12 cm (angula) contados desde la punta de la boca hasta el extremo de la aleta caudal.

La campaña de pesca se inicia el 20 de octubre y finaliza el 10 de marzo del año siguiente. La pesca puede desarrollarse durante todos los días de la semana en horario nocturno, de 17 horas a 8 horas.

Para el ejercicio de la actividad se requiere una licencia específica de pesca, personal, y válida para una campaña de pesca.

El arte de pesca utilizado se llama "bussó", es una modalidad de la clásica nansa destinada a la captura de estas especies. El "bussó" es un aparejo constituido por un receptáculo poliédrico, hecho de madera o hierro y malla de fibra artificial o de hierro, la base de la cual tiene una especie de embudo dirigido hacia adentro por donde entra la anguila.

El arte debe presentar unas redes o dispositivos rígidos, metálicos o de plástico, resistentes y firmemente armados en el "bussó" con una luz de malla como máximo de 6 cm, que evite la muerte de especies protegidas amenazadas.

El "bussó" puede ir armado con un ala paradora. El conjunto de la estructura (incluyendo el arte y el ala) en ningún caso debe superar el 25% del ancho del río.

Está prohibido el uso de bombas de agua para captar las anguilas <12cm (angulas), la utilización de fuentes luminosas y la modificación o variación de bocanas.

El "bussó" se cala principalmente en la parte delantera del río, dirigida a la corriente.

La pesca en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Ter está realizada principalmente por los pescadores de la Cofradía de Pescadores del Estarrit. Únicamente existe un punto de pesca ubicado en esta cuenca, la Sequia del Molí, que está explotado por pescadores de la Cofradía de Pescadores de la Escala.

Actualmente, el número de licencias emitidas en la Cofradía de pescadores del Estarrit, para la pesca de anguila <12cm (angula) es de 5 licencias, que representan el 37,65% de las licencias de pesca de esta especie en las cuencas internas catalanas.

En la Cofradía de pescadores de la Escala solo se expiden 2 licencias, que representan el 13,42% de las licencias de pesca de esta especie en las cuencas internas catalanas.

Si analizamos la evolución de las licencias de los últimos 10 años podemos observar que las licencias se rebajaron de 8 a 7 durante la campaña 2001-2002 por baja de un pescador y desde entonces se ha mantenido constante.

Los turnos de pesca, para cada punto explotable, se sortean entre parejas de pescadores de la Cofradía, al inicio de la cada campaña. Los días de pesca se reparten, al inicio de la campaña, de forma que cada pareja explota diariamente una zona de pesca diferente que va rotando alternativamente. De esta forma todos los pescadores realizan la actividad en todas las zonas de pesca autorizadas de la cuenca.

El ejercicio de la pesca profesional en la zona marítimo terrestre de la cuenca del Ter está limitado a 11 puntos de pesca. Solo se autoriza calar un “bussó” en cada punto de pesca.

Los puntos de pesca autorizados en la cuenca del Ter son:

- 4 puntos de pesca, calados en cualquiera de los dos márgenes situados en la zona marítimo terrestre de la Séquia del Molí de Pals (cuenca del río Daró), y explotados por la Cofradía de pescadores del Estartit.
- 6 puntos de pesca, calados en cualquiera de los dos márgenes situados en la zona marítimo terrestre del río Ter, y explotados por la Cofradía de pescadores del Estartit.
- 1 punto de pesca calado en cualquiera de los dos márgenes situados en la zona marítimo terrestre de la Séquia del Molí (La Escala), y explotado por la Cofradía de pescadores de la Escala.

Si analizamos separadamente las dos zonas de pesca de la cuenca del Ter (Séquia del Molí, Río Ter y río Daró) podemos observar que el esfuerzo está repartido de la siguiente manera:

- Los 3 puntos de captura de los márgenes del río Fluvià, incluyendo el canal de la Llacuna, son explotados por pescadores de la Cofradía de Roses. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 70% de la campaña de angula de la Cofradía.
- Los 4 puntos de pesca de la Séquia del Molí de Pals (cuenca del río Daró) son explotados por la Cofradía del Estartit. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 30% de la campaña de angula de la Cofradía.
- Los 6 puntos de pesca del río Ter son explotados por la Cofradía de pescadores del Estartit. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 70% de la campaña de angula de la Cofradía.
- El punto de pesca de la Séquia del Molí es explotado por la Cofradía de pescadores de la Escala. Las anguilas <12cm (angulas) capturadas en este punto representan el 90% de la campaña de angula de la Cofradía.

Desde 1998 se recogen datos de capturas de anguila <12cm en las cuencas fluviales de Cataluña.

La pesca de anguila <12cm (angula) en la cuenca hidrográfica del Ter, durante la campaña 2007-2008, ascendió a 47,86 kg. Este esfuerzo representa el 60,51% de la pesca profesional de anguila en las cuencas internas de Cataluña, siendo la más importante.

La tabla muestra los datos agregados de las capturas de anguila <12cm (angula) en la cuenca del Ter.

Las capturas de anguila en la cuenca del Ter han presentado una caída drástica durante la campaña 2004-2005, que no se ha podido remontar.

Hay que comentar, sin embargo, que la caída significativa observada durante la campaña 2001-2002, fue debida a la situación de sequía provocó una reducción del caudal del río, y limitaba la subida de las anguilas aguas arriba.

Campaña	Capturas anguila <12cm (anguila) en la Cuenca del Ter
1998-1999	312,66
1999-2000	393,10
2000-2001	319,50
2001-2002	66,00
2002-2003	315,74
2003-2004	257,80
2004-2005	94,15
2005-2006	104,53
2006-2007	108,35
2007-2008	47,86

Capturas de anguila < 12 cm de la cuenca del Ter (en kg) – Fuente DGPAM

Si analizamos separadamente, los datos de capturas de anguila <12cm en la cuenca del Ter de la Cofradía de pescadores del Estartit, y de la Cofradía de pescadores de la Escala, vemos que la principal pesca en esta cuenca se desarrolla por los pescadores del Estartit.

Campaña	Cofradía de pescadores de la Escala kg anguila <12cm (anguila)	Cofradía de pescadores del Estartit kg anguila <12cm (anguila)
1998-1999	23,70	288,96
1999-2000	71,10	322,00
2000-2001	40,50	279,00
2001-2002	0,00	66,00
2002-2003	65,74	250,00
2003-2004	21,02	236,78
2004-2005	0,00	94,15
2005-2006	20,60	83,93
2006-2007	0,00	108,35
2007-2008	20,16	27,70

Distribución de las Capturas de anguila <12cm de la cuenca el Ter en las Cofradías de Pescadores – Fuente DGPAM

#### **4.2.- Pesca profesional en la zona continental**

Desde el año 2003, mediante la Orden MAB/91/2003, está prohibida la pesca de la anguila en las aguas continentales de la cuenca del Ter.

#### **4.3.- Pesca recreativa.**

La pesca de la anguila está limitada a la modalidad de pesca sin muerte con fines recreativos.

Se autoriza la pesca de la anguila de talla mínima 35 cm exclusivamente con modalidad de pesca sin muerte. El periodo hábil de pesca es todo el año.

## 5. PLAN DE REPOBLACIÓN

### 5.1.- Actuaciones de repoblación llevadas a cavo

Desde el año 1996, la Generalitat de Catalunya ha ido realizando repoblaciones de anguila en las diferentes cuencas fluviales catalanas.

Las repoblaciones realizadas en la cuenca del Ter se han realizado a partir de las anguilas juveniles <12cm (angulas) que han aportado los pescadores de las diferentes cofradías (aproximadamente un 5% de las capturas de cada campaña).

Estas angulas se estabularon en unas instalaciones climatizadas, para incrementar el grado de supervivencia.

El transporte hasta los ríos se desarrolló mediante contenedores de polietileno expandido donde se disponían los ejemplares sin agua, después de pasar por un proceso de reducción de la temperatura en agua enfriada con hielo a 5°C. La disminución de la temperatura reduce el metabolismo e incrementa el grado de supervivencia de los individuos. Los contenedores se empaquetaban en cajas de cartón plastificadas y envueltas en plástico de burbujas que actúa como aislante. En cada contenedor se disponía de entre 1-2 kg de anguilas.

El transporte hacia los puntos de repoblación se realizó mediante transporte ordinario.

La repoblación se realizó mediante inmersión de los contenedores en el río.

Durante estos años se han realizado diferentes repoblaciones de anguila en la cuenca del Ter.

Lugar de repoblación	Municipio	Año	Ejemplares	Peso medio (g)
Riu Brugent	Sant Feliu de Pallerols	1998	4.688	0,27
Riu Terri	Sords	2001	12.750	0,33
Ter	Salt	2001	12.750	0,33
Ter	Flaçà	2001	12.750	0,33
Llemenya		2006	827	
Demarcació Girona		2004	35.769	0,26

Datos de repoblación de anguila de la cuenca del Ter – Fuente DGPAM

### 5.2.- Proyecto piloto de repoblación y seguimiento de las repoblaciones

Los pescadores de las Cofradías de pescadores de Girona, aportaron, durante las campañas 2005-2006 y 2006-2007, un porcentaje de sus capturas de anguila <12cm (anguila) para el desarrollo de un proyecto piloto de repoblación con individuos marcados y seguimiento de la dispersión de las anguilas en la cuenca.

Estos ejemplares se criaron, en estabulación cerrada, en unas instalaciones de acuicultura.

Los ejemplares se dividieron en 3 lotes en función del año de recepción de la partida y se mantuvieron en engorde en diferentes tamaños, hasta finales del 2007:

- generación 05
- generación 06
- generación 07

Generación	Recepción partida	Ejemplares de anguila	Peso medio (g)
Generación 05	14/01/2005	9.643	0,70
Generación 05	15/01/2005	3.107	0,70
Generación 05	28/01/2005	964	0,70
Generación 05	29/01/2005	1.714	0,70
Generación 05	16/02/2005	1.714	0,70
Generación 06	10/01/2006	692	0,65
Generación 06	18/01/2006	8.423	0,65
Generación 06	06/02/2006	912	0,65
Generación 07	16/01/2007	808	0,65
Generación 07	19/01/2007	3.173	0,65
Generación 07	23/01/2007	750	0,65
Generación 07	31/01/2007	785	0,65
Generación 07	23/02/2007	2.077	0,65
Generación 07	26/01/2007	1.500	0,65
Generación 07	05/03/2007	1.500	0,65

Ejemplares anguila destinado a repoblación – Fuente BASE VIVA

Durante el periodo de engorde se registraron los siguientes parámetros de cultivo:

- Temperatura mañana
- Temperatura tarde
- Oxígeno mañana
- Oxígeno tarde
- Salinidad
- pH
- Mortalidad
- Consumo pienso
- Consumo artemia

Durante los años 2005-2007 se aportaron 38.276 individuos de anguila para crecimiento, con un peso medio de 0,65-0,70 gramos. La biomasa inicial se estimó en 25,76 kg de anguila.

Pasado el tiempo de engorde, se repoblaron 26.997 individuos, de un peso medio 61,77 gramos y una biomasa final de 1.617,57 kg. Es decir, se detectó un incremento de biomasa de 1.591,84 kg y una supervivencia del 71,38%.

año	individuos anguila					
	Generación 05		Generación 06		Generación 07	
	Individuos	mortalidad	Individuos	mortalidad	Individuos	mortalidad



ene-05	17.143					
dic-05	11.301	5.840				
ene-06			10.027			
dic-06	1.561	325	8.025	2.002		
ene-07					10.592	
nov-07	-514 (*)	25		723	8.032	2.560

(\*) El valor negativo se entiende por un error en el conteo o pesaje inicial de los individuos de la generación 05

Mortalidad de las generaciones de anguila – Fuente BASE VIVA - DGPAM

La mayoría de los ejemplares estabulados se destinaron a repoblar las cuencas catalanas. Entre los años 2005 y 2007 se repoblaron 26.997 individuos de anguila, con un peso medio final de 61,77 gramos.

Un parte de los individuos se trasladó al centro de acuicultura del IRTA para seguir evaluando las diferentes técnicas de engorde.

año	Partida	Individuos	Peso medio (g)	Biomasa (kg)	Destino de repoblación
jun-06	GE-05	7.000	11,00	77,00	IRTA
sep-06	GE-05	2.415	100,00	241,50	Llémena/bianya
mar-07	GE-05	1.000	137,00	137,00	aiguamolls
oct-07	GE-05	800	180,00	144,00	bianya
nov-07	GE-05	250	200,00	50,00	sant julià/fares
nov-07	GE-06	7.500	120,00	900,00	sant julià/fares
nov-07	GE-07	8.032	14,00	118,07	sant julià/fares
TOTAL		26.997	61,77	1.667,57	

Repoblación de las generaciones de anguila – Fuente BASE VIVA - DGPAM

Durante el 2006 la DGPAM, en colaboración con la Universidad de Girona (UdG), realizó un estudio de seguimiento del índice de éxito de las repoblaciones de anguila.

En primer lugar se realizaron prospecciones en las cuencas catalanas para seleccionar los puntos de muestreo óptimo de acuerdo con los siguientes criterios:

- Puntos con una anchura y profundidad suficiente para permitir realizar las recapturas de seguimiento, mediante pesca eléctrica
- Volumen de agua constante a lo largo del año de forma que sea viable el mantenimiento de la comunidad íctica
- Calidad del agua óptima para la población íctica
- Evitar grandes obstáculos y infraestructuras que limitasen la dispersiones de las anguilas
- Espacios de accesibilidad suficiente para las acciones de repoblación y recaptura para seguimiento.

En la cuenca del Ter se descartaron las rieras que se encuentran sobre el sistema de embalses de Sau, Susqueda y Pastoral, por el efecto barrera que representan para las anguilas. El punto que se estimó óptimo para la repoblación fue el río Llémena.



La cuenca del río Llémena se abre hacia levante y presenta una superficie de 11.2654ha. Nace en la Sierra de Finestres a una altura de 850 metros y desemboca directamente en el río Ter dentro del término municipal de Sant Gregori, después de 29 km. Las pendientes son pronunciadas, y la anchura del río es inferior a los 5 metros y con una profundidad media de 0,5 metros.

En algunos puntos se detecta algún impacto por el vertido de aguas residuales y por la alteración del bosque de ribera, pero el río recupera rápidamente su calidad.

En la zona de Sant Gregori se presentan algunos azudes y una estación de abastecimiento que puntualmente pueden actuar de barrera para la colonización de la anguila desde los tramos inferiores, aunque actualmente se están aplicando medidas correctoras con la construcción de una escala para peces. El caudal medio es de 0,94m<sup>3</sup>/seg.

En primer lugar se clasificaron los individuos para repoblar en 2 grupos, el primero con individuos de peso inferior a 50 gramos y el segundo con el resto.

Antes de liberar los individuos, se identificaron con una marca para diferenciarlos posteriormente de los ejemplares salvajes.

Se marcaron todos los individuos, los del grupo 1 y 2, mediante Coded wire tags (CWT), un sistema consistente en un alambre de acero inoxidable de un diámetro de 0,25 mm y una longitud de 1,6 mm. Cada marca tenía gravado un código numérico. Se inyectó la marca hipodérmicamente en el individuo mediante una pistola inyectora. Este método permitía marcar un número elevado de ejemplares en poco tiempo, además de servir para individuos pequeños y tener un impacto biológico mínimo y una elevada tasa de retención. La marca no era detectable a simple vista pero sí mediante un detector de metales. El inconveniente de estas marcas, era que debe sacrificarse el individuo para recuperar el código de la marca.

Además se marcaron, los individuos del grupo 2, con marcas electrónicas internas PIT tags, consistentes en un chip que registraba un código alfa-numérico. El modelo utilizado es el TXP148511B de Biomark con una longitud de 8,5 mm, un diámetro de 2,12 mm y un peso de 0,067 gramos.

Pasados 30 días del marcaje, el 29/09/2006, se liberaron los ejemplares de anguila en el río Llémena de la cuenca del Ter. Las anguilas se transportaron mediante una cuba de 500 litros.

Las coordenadas UTM del punto de repoblación eran 31 T 470926 4654134. Se liberaron un total de 827 anguilas, 675 con un peso medio de 30 gramos y 152 de 100 gramos.

El seguimiento de los individuos repoblados se realizó mediante pesca eléctrica. Los primeros resultados apuntaban a que la dispersión de los ejemplares era inmediata a la liberación de los mismos.

La pesca eléctrica se desarrolló siguiendo protocolos marcados por los estándares europeos (CEN 2002). Las pescas se realizaron con un equipo de entre 2 y 4 personas, desplazándose siempre aguas arriba. Todas las pescas se realizaron en horario diurno.

Los ejemplares capturados se sedaban para obtener las medidas de longitud total, peso y presencia o no de marca, para poder ser posteriormente liberados en el mismo punto de captura.

En cada tramo seleccionado se realizó una estimación de la densidad de las poblaciones de anguilas. Se aplicó para ello el método de capturas sucesivas realizando hasta 3 pasadas sobre un tramo cerrado con redes de 1,5 cm de luz de mall. A partir del número de las capturas y aplicando el método Renoval, se estimó la densidad de las poblaciones salvajes y la capturabilidad (probabilidad de capturar un ejemplar cuando se aplica un esfuerzo de captura) de la técnica.

Para determinar el rango de dispersión de las anguilas liberadas se muestrearon diferentes tramos, aguas abajo y aguas arriba del punto de liberación.

La primera recaptura se realizó 15 días después de la repoblación, para dar tiempo a las anguilas a adaptarse.

La siguiente recaptura se realizó 6 meses más tarde, y finalmente un año después de la repoblación.

Código Tramo	Coordenadas UTMx	Coordenadas UTM <sub>y</sub>	Situación
L1	466572	4659857	<i>Sant Aniol de Finestres</i>
L2	467018	4658718	<i>L'Oriol</i>
L3	468919	4656535	<i>Sant Esteva de Llémèna</i>
L4	469867	4655429	<i>Molí d'en Sala</i>
L5	470408	4655023	<i>Can Benito</i>
L6	470628	4654351	<i>Sant Martí de Llémèna</i>
<b>L7</b>	<b>470916</b>	<b>4654154</b>	<b><i>Punt de liberación</i></b>
L8	471130	4654019	<i>Pla de Sant Martí</i>
L9	472016	4653635	<i>Pont carretera</i>
L10	475818	4651864	<i>Llorà</i>
L11	478955	4649483	<i>Sant Gregori</i>

Localización de los tramos de seguimiento en la cuenca del Ter – Fuente UdG

En el momento de la repoblación inicial se alcanzó una densidad de 16.500 anguilas/ha en el río Llémèna de la cuenca del Ter.

Estas densidades son muy elevadas si se comparan con los datos presentes antes de la repoblación, pero no son excepcionales si las comparamos con las abundancias naturales estimadas de los tramos medios de los ríos.

Los datos obtenidos en la primera recaptura, 20 días después de la repoblación, mostraban densidades muy inferiores,  $120 \pm 80$  ejemplares/ha. Estos datos representan una supervivencia de solo 21 0,73% de los individuos, es decir, durante el mes posterior a la repoblación se produjo una mortalidad aparente del 99%.

La disminución de la densidad de las poblaciones de anguila no es debida exclusivamente a la mortalidad, ya sea natural, depredación, enfermedad o otros, sino también a la migración de los individuos a otros tramos de la subcuenca.



Para estimar la tasa de migración se realizaron unos muestreos en diferentes tramos del río, aguas abajo y aguas arriba del punto de liberación. Los resultados se analizaron a partir de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) en cada punto de muestreo.

En el río Llémna se observó que los valores más elevados se encontraban en los tramos L6, L7 y L8 que correspondían a la zona de la liberación.

Aguas arriba no se pudo recapturar ningún ejemplar, únicamente en el tramo L11 se detectaron ejemplares salvajes.

Los resultados apuntaban a que la gran mayoría de los ejemplares liberados no estaban presentes en la subcuenca del Llémna, bien por causas de mortalidad o por el desplazamiento rápido a la cuenca del Ter.

La distribución de las anguilas pudo verse afectada también por la presencia de obstáculos naturales. Aguas abajo, la reclusa del tramo L5 podía actuar como barrera, en la zona L4 también aparecían saltos de entre 1-3 metros que podían actuar como obstáculo a la dispersión, y además en el tramo L2 se encontraba un salto de 8 metros que marcaría el límite de distribución de la anguila en el río Llémna.

Las recapturas realizadas 9 meses después de la repoblación detectaron individuos solo provenientes de la repoblación en el tramo donde fueron liberados. En el resto de tramos no se capturó ningún ejemplar, aunque no debe olvidarse la dificultad de colonizar aguas arriba, especialmente encima del tramo L3 y del hecho que el río padeciese un estiaje muy severo estando prácticamente secos los tramos L8 y L9.

La longitud media, i el peso, de las anguilas recuperadas era superior a la longitud media total, i el peso, de las anguilas marcadas. Las anguilas que se recuperaron en menor proporción, son las del grupo de peso medio menor a 30 gramos en el momento del marcaje. Este hecho apuntaba a que, parece ser, que las anguilas de menor talla y peso, repobladas, tienen una tasa de supervivencia menor, o que se dispersan más rápidamente abandonando la subcuenca.

### **5.3.- Plan de repoblación de la cuenca del Ter**

#### **5.3.1.- Objetivos del plan de repoblación de las cuencas internas catalanas.**

Con el fin de conseguir la fuga del 40% de la población prístina, una de las actuaciones que se llevaran a cabo será la repoblación de las cuencas hidrográficas internas con individuos de anguila europea procedentes de la captura de anguila de la misma cuenca hidrográfica. De este modo se evitará el posible transvase de parásitos y especies plaga entre las diferentes cuencas internas (i.e. *Anguillicola crassus*, *Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea*, etc).

Cuenca hidrográfica	40 % fuga de la población prístina (kg)
Ter	5.124,00

Estima de la biomasa de anguila plateada necesaria para obtener una fuga del 40% de la población prístina de las cuencas internas catalanas establecida por el Reglamento (CE) 1100/2007

Para alcanzar este nivel de fuga, una de las acciones que se implementará con el Plan de Gestión de las Anguila Europea de las Cuencas Internas Catalanas, será la repoblación con individuos de la misma cuenca hidrográfica, de acuerdo a los siguientes criterios.

### 5.3.2.- Protocolo de repoblación en las cuencas internas catalanas.

De los individuos capturados se reservará un % destinado a la repoblación. Esta, tendrá lugar en las mismas cuencas hidrográficas de captura, en este caso sería solamente la del río Ter. Como se ha comentado anteriormente, la repoblación de cuencas hidrográficas con individuos provenientes de otras cuencas, por el momento no está previsto en el plan de repoblación con el fin de evitar posibles trasvases de parásitos entre las cuencas internas.

De acuerdo con los resultados de las acciones de repoblación realizadas en el pasado y el seguimiento científico de las mismas, el índice de éxito de la repoblación directa de angula proveniente de la pesca, es bajo. Por otro lado, se ha constatado que la estabulación de estos individuos durante 6 meses en tanques controlados, y la elección idónea del punto de repoblación, disminuyen notablemente la mortalidad de los individuos liberados al ecosistema durante la repoblación, incrementando el éxito de dicha repoblación.

En este sentido, para la elección de las zonas de repoblación más idóneas, se ha tenido en cuenta los estudios IBICAT2 y la caracterización de las cuencas internas catalanas con los criterios de la DMA para Cataluña. En este sentido, los lugares escogidos por parte de asesores científicos son tramos de cada cuenca que garanticen las mejores características del ecosistema acuático y presenten el menor nivel de presión e impacto para la anguila europea de la cuenca.

A continuación se puede observar una tabla con las posibles zonas de repoblación seleccionadas en base a los estudios realizados (IBICAT2), en ella se describe la localidad y las coordenadas UTM ED50 del posible lugar de repoblación en la cuenca del Ter:

<b>CUENCA</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>UTM ED50 X</b>	<b>UTM ED50 Y</b>
<b>Ter</b>	El Terri	484956	4660411
	Riera de Cinyana	496787	4656728
	Ter, Sarrià de Ter	485693	4651557
	Ter, Flaça	496667	4656612
	Río Onyar, Girona	485929	4647076

Por otro lado, para asegurar una mayor supervivencia de los individuos destinados a la repoblación y compensar el sex-ratio, la repoblación se llevará a cabo con individuos de diferentes tallas.

En una primera fase, se ha establecido que el 30% de las repoblaciones se realizará con angulas de reclutamiento (0,33g). El 70% restante, corresponderá a angulas que se estabularán en instalaciones climatizadas durante cierto período de tiempo para, así, minimizar su mortalidad durante esta fase tan vulnerable de su ciclo de vida. Por otro lado, la estabulación permitirá a las angulas aumentar su peso hasta los 12 - 15 g. De esta forma, se aumentará el éxito de supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación.

### 5.3.3.- Biomasa destinada a la repoblación.

Según los datos recogidos por la DGPAM, las capturas de anguila en las cuencas internas de Cataluña durante los últimos diez años, son los siguientes:

CAMPAÑA	MUGA (Kg)
1998-1999	312,66
1999-2000	393,10
2000-2001	319,50
2001-2002	66,00
2002-2003	315,74
2003-2004	257,80
2004-2005	94,15
2005-2006	104,53
2006-2007	108,35
2007-2008	47,86
<b>MEDIA Total</b>	<b>201,97</b>

Capturas de anguila en las cuencas internas donde se practica la pesca profesional

El cálculo de las repoblaciones a realizar desde la implantación del Plan de repoblación de las cuencas internas catalanas (2010), se ha realizado considerando las capturas estimadas para los próximos años, calculadas a partir de la media aritmética y la desviación típica de las capturas del período que va del 2004 al 2006.

A continuación se describen las capturas anuales estimadas para el período 2010-2013 en cada cuenca hidrográfica interna donde se lleva a cabo la pesca profesional de anguila:

CAMPAÑA	MUGA
Media años base (Kg)	102,34
Varianza	36,00
Desviación típica (Kg)	6,00
Capturas Mínimas Esperadas (Kg)	<b>96,34</b>
Capturas Máximas Esperadas (Kg)	<b>108,34</b>

No obstante, estos valores son una previsión de captura ya que las condiciones climáticas y pluviométricas de las cuencas mediterráneas afectan en gran medida a las capturas de esta especie.

En cumplimiento de los porcentajes establecidos en el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo, y siguiendo el protocolo establecido para la repoblación en las cuencas internas de Cataluña descrito en el punto 3.2, a continuación se describe la biomasa de anguila europea destinada a la repoblación en cada cuenca interna de Cataluña para los próximos cuatro años.

CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TER						
	AÑOS	Kg captura	% RA <sup>1</sup>	PAER <sup>2</sup>	BRA <sup>3</sup>	BRAN <sup>4</sup>
Repoblación mínima	2010	96,34	45	<b>43,35</b>	13,01	30,35
	2011	96,34	50	<b>48,17</b>	14,45	33,72
	2012	96,34	55	<b>52,99</b>	15,90	37,09

	<b>2013</b>	96,34	60	<b>57,81</b>	17,34	40,46
<b>Repoblación máxima</b>	<b>2010</b>	108,34	45	<b>48,75</b>	14,63	34,13
	<b>2011</b>	108,34	50	<b>54,17</b>	16,25	37,92
	<b>2012</b>	108,34	55	<b>59,59</b>	17,88	41,71
	<b>2013</b>	108,34	60	<b>65,01</b>	19,50	45,50

El protocolo de repoblación, a partir del cuarto o quinto año de estudio de las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas (ver punto 5), se irán adecuando en función de los resultados científicos obtenidos y de la evolución de las poblaciones.

<sup>1</sup> (% RA), indica el % de la biomasa de anguila capturada que se destinará a la repoblación de la especie dentro de la misma cuenca hidrográfica según establece el artículo 7 del Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo.

<sup>2</sup> (PAER), indica la biomasa de anguila europea (Kg de *Anguilla anguilla*) que se destinará a la repoblación de la especie (en función del % RA).

<sup>3</sup> (BRA), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de anguila (anguila < 12 cm).

<sup>4</sup> (BRAN), indica la biomasa de anguila europea que se repoblará en forma de angulón (12-15 g). Este angulón provendrá de la estabulación en instalaciones climatizadas de anguila (considerando una supervivencia del 70% de los individuos) durante un período aproximado de 6 meses.

## 6. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE ANGUILA EN LA CUENCA FLUVIAL.

Los estudios de seguimiento y experiencias de repoblación realizados en la cuenca del Ter, concretamente en el río Llámena, permiten concluir que la anguila coloniza los tramos muestreados del río Llámena aunque en densidades mínimas.

En el 80% de los tramos donde la anguila está presente, lo hace con densidades inferiores a 1.000 individuos/ha.

En la cuenca del Ter se han determinado las densidades y biomásas de *A. anguilla*, que se muestran en la tabla inferior. Las mayores densidades se encuentran en el río Ter, a la altura del municipio de Flaçà.

Punto de muestreo	Río	Localidad	densidad (ind/ha)	biomasa (kg/ha)
1	Ter	Flaçà	860	35,16
2	Terri	Medinyà	204	11,05
3	Ter	Cervià de Ter	730	40,70
4	Onyar	Palau-Sacosta	236	14,14
5	Riera de Llámena	St. Gregori	219	23,72
6	Ter	Vilanna	173	24,56
7	Ter	La Cellera de Ter	73	44,71

Densidades y Biomasa de *A. anguilla* en la cuenca del Ter – Fuente: A. Sostoa

Si comparamos los datos de densidad (individuos/ha), determinada en los puntos de muestreo, con la biomasa calculada (kg/ha), podemos tener una idea de la talla/peso de los individuos encontrados en cada punto de muestreo.

Así, el mapa siguiente muestra los rangos de tallas principales, obtenidos en los diferentes puntos de muestreo.





La riqueza específica de las poblaciones de otros peces en los tramos estudiados es también muy baja. Solo se han detectado 5 especies: *B. meridionalis*, *S. laietanus*, *A. anguilla*, *Barbatula barbatula* y *S. trutta*. *B. meridionalis* es la especie más abundante con una densidad estimada superior a 10.000 individuos/ha.

Las capturabilidades medias estimadas han sido de 0,48 para el *B. meridionalis*, 0,58 para el *S. laietanus* y 0,47 para la anguila.

Los valores de densidad oscilan estacionalmente en función del propio ciclo vital de la especie, de los patrones migratorios o de las características del ambiente.

Si analizamos las especies autóctonas presentes en la cuenca hidrográfica del Ter, en función de su capacidad de superar obstáculos fijos, podemos clasificarlas en los siguientes grupos:

- G1: especies litorales de corto recorrido fluvial con baja capacidad para superar obstáculos.
- G2: especies de largo recorrido, sin capacidad de salto pero con elevada capacidad para superar obstáculos (*A. anguilla*)
- G3: especies migradoras intrafluviales de corto recorrido, con capacidad para superar obstáculos baja o moderada.
- G4: especies migradoras intrafluviales con elevada capacidad natatoria y de salto

El mapa siguiente nos ofrece la a distribución geográfica de estos grupos en la cuenca del Ter.

## **7. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA ANGIULA EN LA CUENCA FLUVIAL.**

La Agencia Catalana del Agua (ACA) en colaboración con el Centro de Estudios de los Ríos Mediterráneos (Museu Industrial del Ter) ha realizado un estudio de evaluación de la conectividad para los peces en los ríos de Cataluña que tiene como objetivo incrementar la conectividad de los ecosistemas fluviales y mejorar la conservación de los peces autóctonos presentes en cada cuenca.

Las acciones a desarrollar en este marco son:

- Evaluación de la conectividad para peces de las presas y reclusa de los ríos de Cataluña (2006)
- Localización y evaluación de los dispositivos de paso para peces existentes mediante la inspección directa de cada uno (2006)
- Estudio de la eficacia de una selección representativa de dispositivos de paso para peces, mediante técnicas de seguimiento (2006-2008).
- Propuestas para la elaboración de un manual de actuación en el establecimiento, diseño y gestión de soluciones para el paso de peces en los ríos catalanes (2008).



Para evaluar la conectividad de los tramos fluviales con infraestructuras que representasen barreras para el movimiento de la anguila se calculó el Índice de Continuidad Fluvial (ICF).

El ICF se fundamenta en la obtención de 3 resultados posible en relación al obstáculo:

- Barrera franqueable para todos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para algunos los grupos de especies del tramo
- Barrera infranqueable para todos los grupos de especies del tramo

Además se determina la existencia o ausencia de dispositivos artificiales para el paso de peces evaluando si son:

- Eficientes
- Eficientes para algunas de las especies
- Ineficientes

Del análisis conjunto de estos dos parámetros se puede calcular el índice ICF (MUNNÉ i al, 2006).

En los ríos catalanes hay muchos problemas que suponen un obstáculo para la movilidad de peces.

De los datos censados por el ACA en el 2006, se extrae que hay 334 obstáculos para la conectividad de los peces, entre presas, hidroeléctricas, almacenamiento de agua para riego o abastecimiento. La superación o franqueabilidad de estas barreras por la anguila es nula o muy baja.

Es importante clasificar el tipo de barrera fluvial antes de valorar la conectividad fluvial, y emprender medidas de mejora. Podemos clasificar las barreras en 2 grandes grupos:

- Pequeñas presas: son los azudes o cualquier obra situada transversalmente en el río, de origen antropogénico. Su altura no suele exceder los 10 metros, ya la cota de coronación no supera la terraza fluvial. No tienen capacidad de laminar grandes crecidas.
- Grandes presas: son obstáculos de decenas de metros y por tanto claramente infranqueables para la vida piscícola.

Los obstáculos pueden suponer una barrera para la migración de los peces autóctonas en sentido de la corriente o en migraciones aguas arriba.

El resultado del cálculo del ICF en estos obstáculos es malo el 97% de las infraestructuras, ya que superan el metro de altura y no contemplan dispositivo de paso para peces, o el que existe no es funcional.

En algunos casos los obstáculos transversales que impiden la normal continuidad fluvial pueden tener pasos para peces. Existen diferentes soluciones técnicas para el paso de los peces:



- Canales laterales o ríos artificiales
- Conectores
- Escala de peces
- Paso de ralentizadores
- Rampa para peces
- Ascensores de peces

Solo el 4% de los obstáculos están provistos de algún dispositivo de paso para peces. Sin embargo estos dispositivos tampoco mejoran el grado de conectividad de la cuenca, ya que el diseño o el estado de mantenimiento de la mayoría (86%) no permiten el paso de las especies piscícolas.

Río	Número de dispositivos de paso para peces
Daró	2
Ter	12

Dispositivos de paso para peces en la Cuenca del Ter – Fuente ACA

Obstáculo	Ubicación	Dispositivo de paso para peces	Valoración del dispositivo de paso	ICF
Base del puente	UTMx 0503256 UTMy 4645687	Rampa para peces	Paso eficiente	Bueno
Base del puente medieval	UTMx 0513163 UTMy 4645571	Rampa para peces	Paso eficiente	Bueno
Azud	UTMx 0442485 UTMy 4691582	Balsas sucesivas con saltos	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0448487 UTMy 4692347	Balsas sucesivas con saltos	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0448737 UTMy 4684747	Balsas sucesivas con saltos	Paso eficiente para alguna de las especies presentes	Deficiente
Azud	UTMx 0457326 UTMy 4684187	Balsas sucesivas sin saltos	Paso eficiente para alguna de las especies presentes	Deficiente
Azud	UTMx 0430242 UTMy 4694247	Balsas sucesivas con saltos	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0434111 UTMy 4668873	Escala	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0437502 UTMy 4650864	Escala	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0446216 UTMy 4634181	Balsas sucesivas con saltos	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0446182 UTMy 4634194	Ralentizadores	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0485123 UTMy 4648897	Tobogán o rampa lisa	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0485123 UTMy 4648897	Rampa para peces	Paso ineficiente	Malo
Azud	UTMx 0510425 UTMy 4653715	Balsas sucesivas con saltos	Paso ineficiente	Malo

Descripción de los pasos para peces de la cuenca del Ter – Fuente ACA

## 8. MEDIDAS DE GESTIÓN.

### 8.1.- Gestión de la actividad pesquera.

#### 8.1.1.- Normativa aplicable a la gestión de la actividad pesquera

La actividad pesquera de la anguila en la cuenca hidrográfica del Ter ha estado regulada desde 1997. Las actuaciones de gestión han ido encaminadas a la reducción del esfuerzo pesquero para contribuir a mantener una actividad sostenible en estos ríos.

Actualmente solo se autoriza la pesca profesional de anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Ter, estando prohibida esta actividad en la zona continental.

La actividad pesquera profesional está limitada a la pesca de anguila <12cm (anguila), estando prohibida la captura de individuos de mayor talla.

La pesca recreativa, está limitada a la pesca de individuos, con talla mínima de 35 cm, y exclusivamente en modalidad de pesca sin muerte.

El incremento de medidas restrictivas sobre una actividad de pesca profesional, que ya está ampliamente regulada y limitada, supondría la desaparición de la actividad, sin que ello repercutiese en gran medida a la recuperación de la especie en las cuencas actualmente explotadas.

Por todo ello este Plan de gestión prevé seguir aplicando las medidas vigentes de gestión de la pesca profesional que consideramos ya contribuyen, en su medida, a los objetivos detallados por el reglamento CE 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de la anguila europea.

#### Zona marítimo terrestre

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona marítimo terrestre de la cuenca hidrográfica del Ter está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.



Mediante estas normativas se establecen mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona marítimo terrestre, entre ellos:

- Una campaña de pesca, reduciendo el esfuerzo pesquero en términos de días de pesca.
- Una limitación del número de puntos de captura, limitando el esfuerzo pesquero en términos de unidad de pesca.
- Una limitación de las características del arte de pesca.
- Una limitación de la talla de la especie, limitado la pesca profesional a anguila <12cm (anguila).
- Un porcentaje de pesca destinado a repoblación.

### Zona continental

La gestión de la actividad pesquera profesional de la anguila en la zona continental de la cuenca hidrográfica del Ter está regulada por:

- la **Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.
- Modificada por la **Orden ARP/299/2004, de 29 de julio**, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la anguila en los ríos Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.
- La **Orden 8 de febrero de 2001**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en las aguas continentales de Catalunya para la temporada 2001, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 16 de febrero de 2001 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3329.
- La **Orden MAB/53/2002, de 21 de febrero**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2002, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3590.
- La **Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo**, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3838.

- La **Orden MAB/306/2003 de 18 de junio**, por la cual se modifica la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Cataluña para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 9 de julio de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3921.
- La **Resolución MAH/663/2007 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies objeto de pesca, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2007, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 14 de marzo de 2007 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4841.
- La **Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo**, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090.

Mediante estas normativas se han ido incrementando las limitaciones y mecanismos de gestión y control del esfuerzo pesquero sobre la anguila en la zona continental:

- En 2001 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la modalidad de pesca con caña.
- En 2002 se limita la pesca de anguila >12cm en aguas continentales a la actividad recreativa, estando prohibida la pesca profesional en estas aguas.
- En 2003 se prohíbe la pesca profesional de la anguila <12cm (angula) en las aguas continentales.
- En 2007 se regula la pesca recreativa de anguila en aguas continentales, limitando la actividad a la modalidad de pesca sin muerte.

#### 8.1.2.- Limitaciones de la actividad pesquera

##### I. pesca recreativa

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca recreativa de la anguila europea en la Comunidad Autónoma de Cataluña, solo estará permitida la pesca de individuos en la modalidad sin muerte y con una talla superior a los 35 cm. La pesca de individuos con una talla inferior a los 35 cm. quedará prohibida.

Para asegurar el control de la pesca recreativa, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en Cataluña:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)



Por otro lado, además de las inspecciones rutinarias que se llevan a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Esta regulación elimina la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas. Por otro lado, la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.

## II. Pesca profesional

Con la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas de Cataluña quedará limitada a la pesca de angula (anguila europea de talla inferior a los 12 cm) en 11 puntos concretos de la cuenca del río Ter, quedando totalmente prohibida la pesca de anguila de talla superior a los 12 cm.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación y reducir al mínimo posible la pesca ilegal no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas, actualmente ya se están habilitando a los diferentes cuerpos de seguridad (además de los inspectores de la Dirección General de Pesca y Acción Marítima) que trabajan en el territorio catalán:

- Guardia Civil - Servicio de Protección de la Naturaleza (Ministerio del Interior – España)
- Agents Rurals (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda - Cataluña)
- Mossos d'Esquadra (Departamento de Interior - Cataluña)
- Policía Local (Ayuntamientos)

Junto con las inspecciones rutinarias que se llevarán a cabo por los diferentes cuerpos de seguridad descritos, se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación de esfuerzos para garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

### a) Pesca profesional de angula (anguila < 12 cm.)

Como se ha comentado, la pesca profesional de la angula (anguila < 12 cm.) quedará restringida a los tramos bajos de la cuenca de la Muga. Acotándola a 11 puntos determinados anualmente por la Dirección General de Pesca y Acción Marítima (órgano con competencias exclusivas sobre la pesca profesional) y a un período de pesca de 4,5 meses. Por otro lado, las licencias serán personales, anuales y cada arte de pesca estará marcado y numerado para poder identificarlo y diferenciarlo de ilegales.

En consecuencia, el control de la pesca profesional de angula en las cuencas catalanas internas estará muy restringido, regulado y controlado.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 5.3, llevadas a cabo en las zonas de las cuencas hidrográficas internas en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, la biomasa de anguila europea destinada a la repoblación aumentará y, además, se garantizará la supervivencia de los individuos, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea en dicha cuenca hidrográfica.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la anguila en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia.

Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila dentro de las cuencas internas catalanas.

#### b) Pesca profesional de anguila

En las cuencas internas de Cataluña, la pesca profesional de anguila de talla superior a los 12 cm. estará totalmente prohibida hasta que los estudios científicos garanticen la recuperación de las poblaciones de anguila europea a una situación prístina.

Para garantizar las restricciones previstas por la regulación de la pesca de la anguila (> 12 cm.) en las cuencas internas catalanas, se está habilitando personal de los distintos cuerpos de seguridad que actúan en el territorio catalán (descritos anteriormente) y se están estableciendo protocolos de actuación y de coordinación con el fin de garantizar y maximizar la eficacia de la vigilancia. Estas actuaciones de vigilancia y control que se llevarán a cabo, dificultará y reducirá al mínimo posible la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) de anguila (> 12 cm.) dentro de las cuencas internas catalanas.

### **8.2.- Medidas de repoblación.**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará la repoblación a un 45% de la biomasa capturada el primer año, aumentando un 5% anual hasta alcanzar el 60% el año 2013, aumentando así la biomasa de anguila europea liberada al ecosistema.

Además del aumento de biomasa de anguila europea esperado con las repoblaciones expresadas anteriormente, al realizar las mismas en ciertos tramos del río seleccionados previamente por su alta calidad ecológica, se garantizarán las condiciones ambientales óptimas para la viabilidad futura de estas poblaciones de anguila.

Por otro lado, antes de llevar a cabo la repoblación y con el fin de minimizar la mortalidad de individuos en una fase tan vulnerable, parte de las angulas se estabularán en instalaciones climatizadas para que aumenten de tamaño y peso sin presión externa. Esta actuación afectará positivamente en dos sentidos, reducirá la mortalidad de individuos durante la fase de anguila y maximizará la supervivencia de los individuos liberados en los ecosistemas naturales.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudarán en gran medida a aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua de las cuencas internas catalanas.

El detalle de las actuaciones que van a llevarse a cabo en la repoblación, y como se van a realizar, se muestra en el punto 5.3 del presente documento.



### 8.3.- Mejora de la cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

#### 8.3.1.- Actuaciones generales

La mejora de la conectividad para peces de los ríos es imprescindible para:

- Restaurar la población natural de anguila de la cuenca fluvial, facilitando la recolonización aguas arriba.
- Permitir la recolonización de áreas afectadas por vertidos u otras alteraciones que hayan afectado la población de anguila.
- Permitir la dispersión de alevines y juveniles.

Existen 3 grandes grupos de soluciones para mejorar la conectividad de la cuenca:

- Soluciones de restauración:
  - Mejora de la calidad del agua
  - Mejora de la calidad del hábitat fluvial
  - Eliminación total o parcial del obstáculo
- Soluciones de rehabilitación
  - Dispositivos de paso para peces
  - Sistemas de protección para peces
- Soluciones de gestión
  - Caudales de mantenimiento
  - Compuertas de regulación o protección
  - Compuertas para la navegación fluvial

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elabora y ejecuta programas y planes que inciden en la mejora de la conectividad de la cuenca.

#### a) Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas (PSARU)

Con el objetivo de definir todas las actuaciones destinadas a la reducción de la contaminación originada por el uso doméstico del agua, y alcanzar los objetivos de calidad, la Agencia Catalana del Agua (ACA) ha elaborado el Programa de saneamiento de aguas residuales urbanas 2005 (PSARU).

El PSARU fue aprobado mediante **Resolución MAH/2370/2006 de 3 de julio** por la cual se hace público el acuerdo de Gobierno de 20 de junio de 2006, y publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4679 el 19 de julio de 2007.

En el marco del PSARU se prevé realizar 209 actuaciones en la cuenca del Ter en el periodo 2006-2014, con un presupuesto de más de 75 millones de euros.



Periodo	Actuaciones	Presupuesto (M€)
2006-2008	123	58,50
2009-2014	86	16,50
<b>Total</b>	<b>209</b>	<b>75,00</b>

Actuaciones del PSARU en la cuenca del Ter – Fuente ACA

**b) Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM)**

El Plan sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (PSCM), determina los caudales de mantenimiento correspondientes a cada río o tramo de río que permitan garantizar un nivel admisible de desarrollo de la vida acuática.

El PSCM fue aprobado mediante **Resolución MAH/2465/2006, de 13 de julio**, por el cual se hace público el acuerdo del Gobierno de 4 de julio de 2006, publicado en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 4685 el 27 de julio de 2006.

Los caudales de mantenimiento para la cuenca del Ter, incluidos el río Ter y el río Daró, fijados son:

RÍO DARÓ	oct	nov	des	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
DARÓ AGUAS ARRIBA DEL RISSEC	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
RISSEC TRAMO FINAL	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
DARÓ EN E A9901 (SERRA)	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
DARÓ EN GUALTA	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06
DARÓ TRAMO FINAL	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09

Régimen de caudales de mantenimiento de los principales tramos fluviales del Ter (río Daró) – Fuente ACA

RÍO TER	oct	nov	des	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
TER BAJO SETCASES	0,28	0,28	0,28	0,22	0,22	0,28	0,42	0,42	0,42	0,28	0,28	0,28
TER AGUAS ARRIBA DEL RITORT	0,86	0,86	0,86	0,69	0,69	0,86	1,29	1,29	1,29	0,86	0,86	0,86
RITORT A MOLLÓ	0,19	0,19	0,19	0,15	0,15	0,19	0,29	0,29	0,29	0,19	0,19	0,19
RITORT TRAMO FINAL	0,29	0,29	0,29	0,23	0,23	0,29	0,44	0,44	0,44	0,29	0,29	0,29
TER EN E A A0072 (SANT JOAN DE LES ABADESSES)	1,73	1,73	1,73	1,38	1,38	1,73	2,60	2,60	2,60	1,73	1,73	1,73
TER AIGUA AMUNT DEL FRESER	1,82	1,82	1,82	1,46	1,46	1,82	2,73	2,73	2,73	1,82	1,82	1,82
FRESER EN LA FARGA	0,36	0,36	0,36	0,29	0,29	0,36	0,54	0,54	0,54	0,36	0,36	0,36
FRESER AGUAS ARRIBA DEL RIGAT	0,69	0,69	0,69	0,55	0,55	0,69	1,04	1,04	1,04	0,69	0,69	0,69
RIGAT EN TOSES	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,15	0,23	0,23	0,23	0,15	0,15	0,15
RIGAT TRAMO FINAL	0,40	0,40	0,40	0,32	0,32	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40
FRESER AIGUA AMUNT DEL MERDÀS	1,30	1,30	1,30	1,04	1,04	1,30	1,95	1,95	1,95	1,30	1,30	1,30
MERDÀS EN GOMBRÉN	0,14	0,14	0,14	0,11	0,11	0,14	0,21	0,21	0,21	0,14	0,14	0,14
MERDÀS TRAMO FINAL	0,22	0,22	0,22	0,18	0,18	0,22	0,33	0,33	0,33	0,22	0,22	0,22
FRESER TRAMO FINAL	1,55	1,55	1,55	1,24	1,24	1,55	2,33	2,33	2,33	1,55	1,55	1,55

TER EN E A A0033 (RIPOLL)	2,90	2,90	2,90	2,32	2,32	2,90	4,35	4,35	4,35	2,90	2,90	2,90
LLOSSES TRAMO FINAL	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,13	0,20	0,20	0,20	0,13	0,13	0,13
TER AGUAS ARRIBA DEL VALLFOGONA	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,90	3,90	3,00	2,40	2,40	2,40
VALLFOGONA EN ST BERNABÉ	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06
VALLFOGONA TRAMO FINAL	0,14	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,14	0,11	0,11	0,11
TER AGUAS ARRIBA DEL GES	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	4,42	4,42	3,40	2,72	2,72	2,72
GES EN ST PERE DE TORELLÓ	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
GES TRAMO FINAL	0,14	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,14	0,11	0,11	0,11
TER AGUAS ARRIBA DEL SORREIGS	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,55	4,55	3,50	2,80	2,80	2,80
SORREIGS EN CABECERA	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
SORREIGS TRAMO FINAL	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
GURRI EN CABECERA	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
GURRI EN CONFLUENCIA CON EL MEDER	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12
MEDER EN CABECERA	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
MEDER TRAMO FINAL	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
GURRI EN E A A7101 (LES MASIES DE RODA)	0,22	0,22	0,26	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,22	0,18	0,18	0,18
TER EN E A A0019 (RODA DE TER)	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	4,68	4,68	3,60	2,88	2,88	2,88
TER EN EMBALSE DE SAU (SIN MAJOR)	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	4,68	4,68	3,60	2,88	2,88	2,88
MAJOR EN CABECERA	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
MAJOR TRAMO FINAL	0,18	0,18	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,18	0,14	0,14	0,14
TER EN EMBALSE DE SUSQUEDA (CON RUPIT)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	4,81	4,81	3,70	2,96	2,96	2,96
RUPIT EN CABECERA	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
RUPIT TRAMO FINAL	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,07	0,07	0,07
TER EN E A A0060 (EL PASTERAL)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	4,81	4,81	3,70	2,96	2,96	2,96
BRUGENT EN ST FELIU DE PALLEROLS	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,07	0,07	0,07
BRUGENT TRAMO FINAL	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,25	0,20	0,20	0,20
TER AGUAS ARRIBA DE L'OSOR	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	5,33	5,33	4,10	3,28	3,28	3,28
OSOR TRAMO FINAL	0,20	0,20	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,20	0,16	0,16	0,16
TER AGUAS ARRIBA DEL LLÉMENA	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	5,59	5,59	4,30	3,44	3,44	3,44
LLÉMENA EN ST ESTEVE DE LLÉMENA	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06
LLÉMENA EN E A A0009 (GINESTAR)	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,15	0,12	0,12	0,12
LLÉMENA TRAMO FINAL	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,16	0,16	0,16
TER EN E A A0010 (PONT DE LA BARCA GIRONA)	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	5,98	5,98	4,60	3,68	3,68	3,68
ONYAR EN VILOBÍ D'ONYAR	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
ONYAR EN E A A8602 (RIUDELLOTS DE LA SELVA)	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09
GOTARRA EN	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

LLAGOSTERA												
GOTARRA EN E A A8601(RIUDELLOTS)	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07
ONYAR EN E A0020 (GIRONA)	0,29	0,29	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,29	0,23	0,23	0,23
TERRI EN E A0061 (BANYOLES)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,20	0,20	0,20
TERRI TRAMO FINAL	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,41	0,33	0,33	0,33
TER CONFLUENCIA CON EL TERRI	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	6,76	6,76	5,20	4,16	4,16	4,16
FARGA TRAMO FINAL	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
TER EN E A9502 (COLOMERS)	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40	7,02	7,02	5,40	4,32	4,32	4,32
TER EN EL PUENTE DE TORROELLA	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	7,15	7,15	5,50	4,40	4,40	4,40
TER TRAMO FINAL	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	7,15	7,15	5,50	4,40	4,40	4,40

Régimen de caudales de mantenimiento de los principales tramos fluviales del Ter (río Ter) – Fuente ACA

El PSCM contempla además, que las resoluciones administrativas para nuevas concesiones y autorizaciones, modificación o regulación de características, incluirán la construcción de un paso para fauna fluvial, que permitirán la conectividad longitudinal en el eje fluvial.

#### c) Protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos (HIDRI)

La Agencia Catalana del Agua (ACA) elaboró, a finales del 2006, el protocolo para la determinación hidromorfológica de los ríos catalanes (protocolo HIDRI), de acuerdo con lo establecido por la Directiva Marco del Agua.

Dentro de este protocolo se define el índice de conectividad fluvial (ICF) que mide la conectividad de las barreras físicas situadas en los sistemas fluviales de Cataluña de acuerdo con los criterios y requerimientos de las poblaciones de peces propias de cada zona.

En este sentido, el ACA requiere a los titulares de explotaciones hidroeléctricas y concesiones con infraestructuras situadas en el cauce de los ríos, la construcción de pasos para peces y la mejora de la conectividad fluvial.

El cumplimiento de la Ley de Pesca de 1941 ha de permitir alcanzar una buena calidad hidromorfológica de los ríos. Se han desarrollado criterios y fichas técnicas que regulan la construcción de los pasos para peces y orientan a los promotores y constructores para garantizar la viabilidad de las actuaciones.

Así, después de analizar las soluciones existentes en Cataluña en cuanto a la mejora de la conectividad para los peces, se recomienda preferentemente la utilización de soluciones de restauración o de rehabilitación próximas a la naturaleza, siempre que sea posible, evitando la construcción de estructuras artificiales complejas de mantenimiento difícil o inútiles, en la mayoría de los casos, exclusivamente para una parte de la ictiofauna.

#### d) Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial

Antes del 2009, la Agencia Catalana del Agua (ACA) redactará el Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial que a de permitir alcanzar los objetivos de mejora de la



conectividad de las cuencas catalanas y priorizar las actuaciones que se han de desarrollar.

El Programa de Mejora de la Conectividad Fluvial contemplará las siguientes acciones:

- Recopilación de información sobre distribución y comportamiento de las especies icticas
- Inventario de los puntos críticos de afección en la conectividad fluvial
- Inventario de medidas llevadas a cabo
- Análisis del estado de la conectividad fluvial en Cataluña
- Priorización de especies objetivo
- Priorización de tramos de río dentro de la cuenca
- Propuesta de soluciones técnicas
- Propuesta de medidas correctoras
- Control de la ejecución y mantenimiento
- Evaluación de la efectividad de los pasos para peces

El Programa prevé que antes de instalar un paso para peces, deberá evaluarse la posibilidad de eliminar parcial o totalmente el obstáculo que impide la migración de la ictiofauna.

Por eso los conceptos que se utilizaran para garantizar la conectividad fluvial natural sobre las infraestructuras existentes responderán al siguiente orden de prioridades:

- Sustituir la infraestructura existente por otra que realice la misma función y no provoque un impacto en la conectividad fluvial, siempre que la medida sea técnica y económicamente viable.
- Cuando se trate de una infraestructura sobredimensionada, se rebajará la altura de su coronación.
- Construcción de una escala, paso, conector o cualquier otro dispositivo que permita el movimiento natural de las especies piscícolas.
- Si no puede aplicarse ninguna obra física que retorne la conectividad del cauce, se estudiarán las actuaciones que permitan minimizar los efectos sobre las poblaciones piscícolas.

Es resumen, los dos tipos principales de medidas correctoras que el Programa de mejora de la conectividad prevé implantar, y que contribuirán a garantizar la tasa de escape de las angulas en las cuencas hidrográficas catalanas son:

- Demolición de estructuras existentes en desuso.
- Construcción de estructuras para el restablecimiento de la conectividad.

El alcance de estos objetivos, se tiene que contemplar desde un punto de vista objetivo, y a largo plazo, adaptado a cada realidad. Así, deberán priorizarse los objetivos según las condiciones ambientales, de seguridad, técnicas, económicas y sociales.

#### e) Otras medidas de mejora de la conectividad

Otros planes y programas, aprobados o en fase de implantación, dirigidos a la mejora de la conectividad de las cuencas fluviales son:

- Programa de saneamiento de aguas residuales industriales 2003 (PSARI). Aprobado y vigente.
- Plan sectorial de abastecimiento de agua de Cataluña (PSAACAT). En redacción.
- Programa. Ordenaciones extracciones de la masa de agua num.33 (integrado acuífero aluvial Baix Ter, Daró i Celrà). En curso.
- Programa de gestión de los recursos hídricos. En curso.
- Programa de reutilización de aguas de Cataluña (PRAC). Finalizado y pendiente de aprobación.
- Plan de gestión de sequía (PGS). En curso.
- Plan de protección y recuperación de acuíferos. En redacción
- Programa de conservación y mejora de la vegetación de ribera. En redacción
- Planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento. En redacción
- Programa de reducción de la contaminación difusa. En redacción
- Plan para la eficiencia en el uso del agua en riego agrícola. En redacción

#### 8.3.1.- Medidas enmarcadas dentro de la Directiva Marco del Agua

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Directiva Marco del Agua - DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política del agua, configurando la planificación hidrológica como el principal instrumento para conseguir con éxito los objetivos de protección y mejora del estado de los recursos hídricos en cantidad y calidad, así como la mejora de los ecosistemas hídricos asociados y la promoción del uso sostenible del agua.

Para conseguir con éxito los objetivos marcados por la DMA para el año 2015, y garantizarlos para un horizonte más lejano (se ha calculado previsiones de demanda hídrica para el año 2027), Cataluña, a través del ACA, ha elaborado el "Plan de Gestión del agua de Cataluña". Con referencia a las cuencas internas de Cataluña, dentro de este Plan, destacamos dos apartados:

- **El Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña (PGDCFC)**, está redactado por la Agencia Catalana del Agua y, actualmente, se encuentra en exposición pública (como establece la misma DMA) durante un período de 6 meses desde el día 16 de diciembre del 2009.  
El documento hace una diagnosis actual de cada masa de agua y determina los objetivos que hay que cumplir.
- **El Programa de medidas y las propuestas de gestión**, actualmente ya está redactado por la Agencia Catalana del Agua y se encuentra en exposición pública durante 6 meses desde el día 14 de noviembre de 2009.



Se trata del instrumento de planificación hidrológica que prevé las medidas básicas o complementarias necesarias para alcanzar con éxito los objetivos ambientales de todas las masas de agua continentales y los objetivos de la DMA (2000/60/CE), especificados dentro del PGDCFC. Entre estos objetivos está la mejora de la calidad ecológica, biológica y química de todas las masas de agua y la mejora de la conectividad fluvial (principales problemáticas de las poblaciones de anguila europea).

Dotación presupuestaria para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

La inversión total prevista en el Programa de Medidas de Cataluña, que abarca el período 2006-2015, es de 9.404,8 Millones de euros. Este volumen inversor ya se puso en marcha el año 2006, de forma que en la fecha de publicación del Programa de Medidas (2009) ya se encontraban en servicio y ejecución un total de 1.881,7 millones de euros.

A continuación se detallan los porcentajes del presupuesto total que se destina a las cuencas internas (íntegramente financiado por la Generalitat Catalana) y a las cuencas intercomunitarias.

Objetivos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

El Programa de medidas y propuestas de gestión del PGDCFC (Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Catalunya) se detalla la relación exhaustiva de todas y cada una de las actuaciones y medidas que están planificadas, especificando la cuenca, el coste de cada una, la unidad responsable de su ejecución, etc.

A continuación se hace una breve descripción de todas las medidas y actuaciones que se han previsto para mejorar la calidad de las masas de agua en Cataluña:

- I. **Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.** Son medidas realizadas sobre el ecosistema y orientadas a alcanzar con éxito el buen estado del hábitat físico y de las comunidades biológicas asociadas a las masas de agua. Está prevista una inversión total de 794 Millones de euros (2006-2015).
  - a) Implantación de los caudales de mantenimiento: su implantación efectiva se hará con los planes zonales de implantación de caudales de mantenimiento (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006* - Generalitat de Catalunya). Estos instrumentos servirán para gestionar el equilibrio entre las necesidades de aprovechamiento del agua de los ríos y la preservación de unos caudales suficientes para mantener la calidad del ecosistema.
  - b) Recuperación de riberas, y mejora de la morfología y la gestión del sedimento fluvial: el conjunto de actuaciones y medidas a tomar saldrán de los trabajos de Planificación del espacio fluvial (que se aprobará próximamente como planes de gestión específicos para diferentes cuencas). Estas acciones se tomarán una vez garantizado el régimen hidrológico ya que es una condición imprescindible para que un río pueda conseguir una buena calidad morfológica.
  - c) Mejora de la conectividad fluvial: consistirá en eliminar o hacer permeables a la fauna (en especial para la fauna piscícola) los obstáculos artificiales construidos en los ríos y que impiden el paso al movimiento de especies río arriba o abajo. Tratándose de la actuación con la repercusión más importante sobre la fuga de la anguila europea de los ríos, a continuación se relacionan las actuaciones planificadas en las cuencas internas de Cataluña hasta finales de 2009 en los tramos considerados como prioritarios:

Cuenca	Tramo actuación (km)	Coste inversión	Responsables ejecución
Ter	371,80	14.092.884 €	ACA-Entidades particulares

Fuente: Programa de medidas del Plan de Gestión del Agua de Cataluña - ACA

- d) Recuperación de zonas húmedas y estanques: con el objetivo de reducir la presión sobre estas zonas y mejorar su calidad y cantidad.
- e) Mejora de la zona litoral
- f) Control y erradicación de especies invasoras: centrando la atención en las especies exóticas más problemáticas con relación a la severidad de los daños y las alteraciones que producen a nivel ambiental y socioeconómico.

**II. Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.** Se tratan de medidas destinadas a garantizar la disponibilidad de agua necesaria para satisfacer las demandas que se deriven de los usos actuales y futuros. Hay prevista una inversión total de 3.566 Millones de euros (2006-2015).

Este conjunto de actuaciones permitirá reducir la demanda hídrica de las cuencas superficiales (reducción de demanda hídrica estimada en 389 hm<sup>3</sup>/año). De esta forma se mejorará la situación hídrica de las cuencas internas catalanas.

- a) Medidas para generar nuevos recursos hídricos. La reutilización de recursos hídricos, la recuperación de acuíferos y la desalinización de agua del mar.
- b) Medidas para mejorar la gestión y las infraestructuras.

**III. Mejora de la calidad de las aguas.** Son medidas con el objetivo de mantener la buena calidad fisicoquímica del agua (tratamientos de saneamiento y gestión de la contaminación difusa). Hay prevista una inversión de 1.824,5 Millones de euros (2006-2015).

- a) Medidas para el saneamiento de las aguas residuales urbanas e industriales, gestionadas a través del Programa de saneamiento de las Aguas Residuales Urbanas 2005 - PSARU 2005: consistirán en la mejora de la calidad de los desguaces de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) que ya funcionaban y la instalación de nuevas EDARs donde no existen entre otras actuaciones.
- b) Reducción del impacto al ecosistema por el efecto de las descargas de los colectores en momentos de lluvias.
- c) Programa específico de tratamiento y gestión de lodos: el 70% de los lodos de depuradora irán a valorización agrícola y el 30% a valorización energética.
- d) Reducción de las sustancias prioritarias que se echan al ecosistema
- e) Reducción de la contaminación de origen agrario: reducción de la eutrofización de los ecosistemas acuáticos
- f) Otras

**IV. Modernización de regadíos.** Estas actuaciones tendrán repercusiones muy positivas para el ahorro de recursos hídricos como para la reducción de la contaminación difusa. Hay prevista una inversión de 2.118,3 Millones de euros.

Estas medidas están incluidas dentro del Plan de Regadíos de Cataluña 2008-2020 y, se ha calculado que, en el horizonte 2015 el ahorro de agua a causa de las ocho medidas previstas será de unos 16 hm<sup>3</sup>/anuales.

**8.4.- Lucha contra depredadores.**

Mediante la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la



pesca en aguas continentales de Cataluña para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 3838, se determinan las principales especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas. Esta orden establecía, para algunas especies una talla mínima para la pesca recreativa.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Truchas arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpín	<i>Carassius auratus</i>
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>
Gobio	<i>Gobio gobio</i>
Tenca	<i>Tinca tinca</i>
Escardino	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>
Perca	<i>Perca fluviatilis</i>
Lucio	<i>Esox lucius</i>
Black bass	<i>Micropterus salmoides</i>
Pez sol	<i>Lepomis gibbosus</i>
Lucioperca	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Siluro	<i>Silurus glanis</i>
Pez gato	<i>Ictalurus melas</i>
Pez gato americano	<i>Ictalurus punctatus</i>
Trucha de fontana	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Cangrejo rojo o americano	<i>Procambarus clarkii</i>

Especies exóticas, alóctonas e introducidas en las cuencas fluviales catalanas – Fuente DGPAM

En 2008, mediante la Resolución MAH/698/2008 de 5 de marzo, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Cataluña, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Cataluña número 5090, se elimina la talla mínima de las especies piscícolas alóctonas y se establece la obligación de sacrificar, en el momento de la captura, estas especies, con excepción de la Truchas arco iris que únicamente debe sacrificarse fuera de las zonas de pesca controlada intensiva, y la Carpa que debe pescarse en modalidad de pesca recreativa sin muerte.

Las administraciones competentes desarrollarán un programa de actuaciones contra otras especies de depredadores en la cuenca del Muga.

### **8.5.- Definición de un calendario para el primer año.**

#### **8.5.1.- Calendario para el control de la presión pesquera**

Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### **8.5.2.- Calendario de implantación de los objetivos de la repoblación**



Las medidas y actuaciones previstas serán de implantación inmediata a la aprobación del Plan de Gestión de la Anguila Europea.

#### 8.5.3.- Calendario para la implantación de los objetivos de mejora de cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial

No se trata de un plan de nueva implantación sino que ya se lleva ejecutando desde el año 2006. Como se ha comentado a finales del año 2009 ya se había ejecutado un presupuesto total de 1.881,7 Millones de euros del Programa de Medidas.

En el Programa de medidas y propuestas de gestión del PGCF (Plan de Gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Catalunya) se detallan todas las actuaciones previstas y la fase de ejecución en la que están.

La ejecución total del Programa de Medidas propuesto para el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña, está prevista para el año 2015.

#### **8.6.- Probabilidades de llegar a los objetivos marcados**

Respecto a los objetivos marcados para la presión pesquera sobre las poblaciones de anguila europea (punto 8.1) y a las actuaciones de repoblación (punto 8.2), las probabilidades de conseguir los objetivos marcados en el primer año de implantación del Plan de Gestión de la Anguila de Cataluña, es próxima al 100%.

Para los objetivos descritos en el punto 8.5.2 (enmarcados dentro de las directrices de la Directiva Marco del Agua), teniendo en cuenta las medidas y actuaciones descritas en el Programa de Medidas del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña, la previsión es llegar con éxito a los objetivos ambientales (buen estado ecológico o buen potencial ecológico) fijados por la DMA en un 56% de las masas de agua del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y en un 67% del conjunto de Cataluña, en el horizonte del 2015.

Para el resto, las limitaciones técnicas o presupuestarias hacen imposible a día de hoy conseguir estos objetivos para el año 2015, por ese motivo este objetivo se ha pospuesto a posteriores escenarios temporales (2021 o 2027), recogidos en la revisión del Programa de medidas.

### **9. ANALISIS CUALITATIVO DE LA POSIBLE EFECTIVIDAD DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA ANGUILA EUROPEA DE LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS.**

En este punto se lleva a cabo un análisis de la efectividad, en términos cualitativos, de cada una de las actuaciones y medidas descritas en el Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas descrito en los puntos anteriores.

Para este análisis cualitativo de la efectividad del Plan de Gestión de la Anguila Europea de las cuencas internas catalanas, diferenciaremos tres bloques o ámbitos de actuación principales:

- Presión pesquera.
- Repoblación.
- Cantidad y calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial.



## **9.1.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la presión pesquera**

### **9.1.1.- Presión pesquera recreativa**

La regulación de la pesca recreativa de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de tallas inferiores a los 35 cm. y regulará la pesca de los individuos de tallas superiores (anguila > 35 cm.) permitiendo su pesca, solo en la modalidad sin muerte, obligando al retorno de los individuos al ecosistema natural.

Esta regulación eliminará la presión pesquera no profesional sobre las poblaciones de anguila europea en las cuencas internas catalanas.

Por otro lado, la implementación de la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2), dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca recreativa ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

### **9.1.2.-Presión pesquera profesional**

La regulación de la pesca profesional de la anguila europea en las cuencas internas catalanas, prohibirá totalmente la pesca de la anguila de tallas superiores a los 12 cm. en todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña. De este modo, el impacto de la pesca profesional sobre las anguilas amarillas y las anguilas plateadas será nulo.

En el caso de la anguila (anguila < 12 cm.), la regulación de esta actividad pesquera en las cuencas internas catalanas, limitará las zonas de pesca a 21 puntos concretos de la parte baja de las cuencas del río Muga (5 puntos), Ter (11 puntos) y Fluvià (5 puntos) y el período de pesca quedará restringido a 4,5 meses.

Las licencias serán personales, intransferibles y anuales. Cada arte de pesca estará marcado y numerado para facilitar y garantizar su identificación respecto de los artes ilegales.

En consecuencia, la presión pesquera profesional de anguila quedará muy limitada en el tiempo y en el espacio. Por otro lado, se facilitará mucho su control por parte de los cuerpos de seguridad y de las administraciones.

Para garantizar el cumplimiento de la regulación sobre la pesca profesional, se implementará la vigilancia coordinada entre todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del territorio de las cuencas internas catalanas (Ver apartado 8.1.2).

Por otro lado, la vigilancia por parte de todos los cuerpos de seguridad que actúan dentro del marco de las cuencas internas catalanas, dificultará y reducirá al mínimo posible la mortalidad de individuos de anguila europea a causa de la pesca ilegal y no regulada (IUU fishing) dentro de las cuencas internas catalanas.

Con el aumento de las repoblaciones descritas en el punto 5.3, llevadas a cabo en las zonas de las cuencas hidrográficas en mejor estado ecológico y con tamaños de anguila superiores a los pescados, se garantizará la supervivencia de los individuos repoblados, mejorando el reclutamiento y el estado a largo plazo de las poblaciones anguila europea.

## **9.2.-Análisis cualitativo de los objetivos previstos para repoblación**

Con la implementación del Plan de Gestión de la Anguila de las cuencas internas catalanas, se aumentará el volumen de anguila repoblada hasta un 60% en el año 2013. Además, las repoblaciones se realizarán con individuos de mayor tamaño a los capturados y en tramos de los ríos seleccionados previamente por sus características y alta calidad ecológica.

Con el aumento del volumen de *Anguilla anguilla* repoblado, se espera aumentar la biomasa de anguila europea presente en las cuencas hidrográficas internas.

El mantenimiento y engorde de parte de las angulas destinadas a repoblación en instalaciones climatizadas, protegidas de las adversidades ambientales durante esta fase tan vulnerable de su ciclo vital, aumentará la supervivencia de los individuos liberados durante la repoblación, mejorando el estado y reclutamiento de las poblaciones de anguila en la cuenca hidrográfica.

La liberación de los individuos durante la repoblación en los tramos de los ríos con altas calidades ecológicas y con las mejores características posibles para la especie, garantizarán las condiciones óptimas para la viabilidad futura de las poblaciones de anguila europea liberadas.

En consecuencia, las repoblaciones serán el máximo de eficaces posibles y ayudarán en gran medida a mejorar el estado de las poblaciones, aumentar el reclutamiento de anguila de las masas de agua y, a la larga, aumentar la fuga de anguila plateada de las cuencas internas catalanas.

### **9.3.- Análisis cualitativo de los objetivos previstos para la mejora de la cantidad y la calidad de los ecosistemas acuáticos continentales y de la conectividad fluvial:**

En resumen, todas las medidas descritas en este punto, se pueden agrupar en dos objetivos claves para las poblaciones de anguila europea localizadas en las cuencas internas catalanas.

- Garantizar la presencia de caudales hídricos, con la mejor calidad ecológica posible, en todas las masas de agua continentales (lagos, ríos, lagunas, etc.)
- Mejora de la conectividad fluvial de todas las cuencas hidrográficas internas de Cataluña.

De este modo, la anguila europea dispondrá del hábitat acuático natural necesario para su supervivencia, crecimiento y desarrollo en las mejores condiciones posibles, y se garantizará la migración ascendente y descendente (fuga) de la anguila en las condiciones más similares a la situación histórica.

A continuación se hace una breve descripción de las distintas medidas y actuaciones previstas en el Programa de medidas del Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña.

#### **9.3.1- Mejora de la calidad hidromorfológica y biológica del medio.**

Aunque no se dispone de los datos numéricos, la implantación de estas medidas y actuaciones serán, sin lugar a duda, beneficiosas para las poblaciones.

La implantación del Plan Sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Cataluña (*Acord de Govern de 4 de juliol de 2006*), garantiza la circulación de un caudal



mínimo de agua mensual en 320 puntos de la red hidrográfica catalana ( $\approx$  2.000 Km. de río). Esta actuación asegura la existencia de una lámina de agua constante en las distintas cuencas internas catalanas, garantizando la mejora y mantenimiento en el futuro de los ecosistemas acuáticos necesarios para la presencia y circulación de la anguila.

La mejora de la conectividad fluvial de 1.150 Km. de ríos considerados prioritarios en las cuencas internas catalanas para el año 2015, garantizará la migración ascendente y descendente (asegurando la fuga) de la anguila europea.

La recuperación de riberas fluviales, asegurará la preservación y mejora del estado o potencial ecológico actual y futuro de los ríos del distrito hidrográfico catalán.

La recuperación de zonas húmedas, tanto en el número como en la calidad de los ecosistemas, aumentará la superficie con potencial de colonización por parte de la anguila.

La prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras de flora y fauna de los ecosistemas acuáticos, ayudarán a mejorar la calidad ambiental de ríos catalanes. En el mismo sentido actuarán las medidas previstas en 153 Km. de la red hidrográfica catalana para la gestión de los sedimentos y la morfodinámica fluvial.

#### 9.3.2- Gestión de la demanda y de los recursos hídricos.

Con las distintas actuaciones previstas en este punto, se prevé la generación o reutilización de un total de 389 hm<sup>3</sup> de agua anual. En consecuencia la presión sobre los ríos a causa de la demanda hídrica para usos antrópicos se reducirá.

Junto con los caudales de mantenimiento, esta medida ayudará a asegurar la existencia de una lámina de agua en los ríos y en consecuencia, mejorará el estado ecológico de las masas de agua catalanas.

De este modo, se garantiza la existencia de ecosistemas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.3.- Mejora de la calidad de las aguas.

Igual que en puntos anteriores, la mejora de la calidad de las aguas, garantizará el buen estado ecológico de las masas de agua catalanas y ampliará las zonas con potencial de colonización por parte de la anguila.

#### 9.3.4.- Modernización de regadíos.

La modernización de los regadíos, actuará en el mismo sentido que el punto 9.3.2, reduciendo la presión que ejerce la demanda hídrica humana sobre los ecosistemas acuáticos.

## **6. SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN**



<b>1. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>160</b>
<b>2. MONITORIZACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LOS PGA .....</b>	<b>160</b>

## 1. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, como se ha detallado en puntos anteriores, solo existe un estudio específico sobre distintos parámetros que pueden afectar las poblaciones de anguila europea de las cuencas hidrográficas internas catalanas. Pero, respecto a la fuga de anguila europea de las cuencas hidrográficas internas catalanas no existe ningún estudio específico para la zona geográfica catalana. En consecuencia, como se ha comentado en los puntos anteriores, los datos calculados actualmente son estimas a partir de los escasos valores de que se dispone actualmente de las poblaciones de anguila europea dentro de las cuencas internas catalanas y bibliografía científica de referencia.

En este sentido, para poder hacer un seguimiento y verificación del éxito de la implantación del Plan de Gestión de la Anguila Europea en las cuencas internas catalanas, se ha establecido un estudio científico específico sobre las poblaciones de *Anguilla anguilla* en dichas cuencas.

## 2. MONITORIZACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LOS PGA

Como se ha comentado anteriormente, hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún estudio específico sobre la población de anguila europea (*Anguilla anguilla*) en las cuencas internas de la Comunidad Autónoma de Cataluña, y las subpoblaciones de cada cuenca hidrográfica.

Por lo tanto, todos los datos relativos a sus poblaciones son generalmente muy escasos e indirectos:

- Históricos de las capturas de anguila (pesca profesional) en los tramos bajos de las cuencas de los ríos Muga, Fluvià y Ter.
- Capturas por pesca eléctrica de poblaciones de peces (IBICAT2) en diversas localizaciones de los ríos catalanes. Se han llevado a cabo para la caracterización de las cuencas catalanas necesaria para implantar los objetivos de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE).
- Bibliografía científica de referencia sobre esta especie en cuencas hidrográficas europeas y, concretamente, en la región mediterránea.

En consecuencia, la gestión de la anguila europea que se puede llevar a cabo en estos momentos en las cuencas internas catalanas solo puede ser a través de los pocos datos de los que se dispone y con la ayuda de los resultados obtenidos en estudios internacionales publicados que se han llevado a cabo en zonas con características ambientales y orográficas similares a las catalanas.

Para poder realizar una correcta gestión y llegar, así, a la recuperación y conservación de las poblaciones prístinas de anguila europea en las cuencas catalanas, el primer paso tiene que ser la elaboración de un estudio específico para esta especie.

Sin embargo, mientras no se disponga de este estudio y caracterización específico, se llevará a cabo una gestión de la población (descrita en los puntos anteriores) basada en los datos reales de los que se dispone y los cálculos teóricos de otros estudios científicos internacionales con el fin de mejorar las poblaciones en la mejor medida posible.

A continuación se describe la propuesta de “Diagnóstico y evaluación de las poblaciones de anguila europea (*Anguilla anguilla*) en Cataluña”:



1. Antecedentes. Distribución histórica y análisis de capturas. Migración y reclutamiento. Estudios previos realizados en centros de investigación y universidades.
2. Distribución actual. Densidad y biomasa en las Cuencas Internas de Cataluña y la Cuenca del Ebro. Estructura poblacional. Datos biológicos. Estado sanitario (condición física, infecciones, parásitos, etc.)
3. Identificación y cuantificación de presiones e impactos ambientales (contaminación, alteración del hábitat, alteración de caudales, barreras arquitectónicas, falta de conectividad, etc.) Evaluación de depredadores potenciales.
4. Capacidad de pesca, esfuerzo de pesca y CPUE en las zonas de pesca profesional.
5. Estudio piloto en las cuencas del Muga y del Ebro.
  - a. Marcaje y recaptura. Control de parámetros biológicos. Reclutamiento. Evaluación de Stocks.
  - b. Estudio del sex-ratio. Efecto de la conectividad fluvial
  - c. Evaluación de la migración ascendente y descendente
  - d. Estructura poblacional
  - e. Producción y mortalidad
6. Propuestas de gestión y conservación de poblaciones

Este índice de parámetros a caracterizar y analizar, se va a desarrollar en los próximos meses y se aplicará con el fin de obtener la mejor caracterización de todas las cuencas internas catalanas. El período de ejecución sería de un máximo de 4 años desde el momento de su inicio.

Un vez se tengan los datos reales de las poblaciones actuales de anguila europea en las cuencas catalanas, junto con la caracterización climática y orográfica de la zona, se podrá mejorar el Plan de Gestión de la Anguila en consonancia con el potencial real de las cuencas catalanas.

Por otro lado, con este estudio, se podrá establecer los parámetros más correctos y las zonas más adecuadas dónde hay que hacer el seguimiento para poder evaluar el éxito de la implementación del plan de gestión de la forma más eficiente y económica.

En resumen, el primer paso será la elaboración de la diagnosis y evaluación de la población de anguila europea en las cuencas catalanas y, a posteriori, se establecerá la monitorización de los planes de gestión de la anguila más correcta para poder verificar la implementación de los objetivos del plan de gestión y su éxito; y en consecuencia, la recuperación de la población de anguila europea en las cuencas hidrográficas catalanas.

Sin embargo, mientras no se disponga de la monitorización i seguimiento específico de la implantación del Plan de Gestión de la Anguila, se hará este seguimiento a través de la verificación de la implantación de las medidas y actuaciones que se llevan a cabo para la implantación de los objetivos de la Directiva Marco del Agua dentro de las cuencas hidrográficas catalanas.



# **ANEXO 1. BIBLIOGRAFÍA**

- **CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA Y ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (2000/60/CE) EN CATALUÑA (cuencas intra y intercomunitarias)** – Octubre 2005 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA CONTINENTAL DEL DELTA DEL EBRO** – 1977 – Montserrat Demestre, Antoni Roig, Adolf Sostoa, Francesc-Josep de Sostoa, Sección de Ictiología, Museo de Zoología de Barcelona.
- **EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA LOS PECES EN LOS RÍOS DE CATALUÑA** – Diciembre 2006 – Centro de Estudios de los Ríos Mediterráneos, Museo Industrial del Ter, Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **EXPERIENCIA PREENGORDE ANGUILA (*Anguilla anguilla*)** – Marzo 2008 – Base Viva.
- **GUÍA TÉCNICA IMPACTOS DE LAS PEQUEÑAS INFRAESTRUCTURAS Y ESTRUCTURAS SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FLUVIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS** – Diciembre 2006 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **GUÍA TÉCNICA IMPACTOS DE LAS PEQUEÑAS INFRAESTRUCTURAS Y ESTRUCTURAS SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FLUVIALES. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS** – Diciembre 2007 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **MONITORIZACIÓN DE LA REPOBLACIÓN DE ANGUILAS EN RÍOS DE LAS COMARCAS GIRONINAS** – Abril 2008 – Instituto de Ecología Acuática, Facultad de Ciencias, Universidad de Girona.
- **PLAN DE GESTIÓN DEL DISTRITO DE CUENCA FLUVIAL DE CATALUÑA (PGDCFC)** – En exposición pública hasta el 23/07/2010 - Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **PLAN SECTORIAL DE CAUDALES DE MANTENIMIENTO DE LAS CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA** – Diciembre 2005 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
- **PROGRAMA DE MEDIDAS Y PROPUESTAS DE GESTIÓN del PGDCFC** – En exposición pública hasta el 23/07/2010 - Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya

- **PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS (PSARU)** – 2005 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
  
- **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL DISTRITO DE CUENCA HIDROGRÁFICA DE CATALUÑA**, Área de Inspección y Control, Departamento de Control del Medio, Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
  
- **PROTOCOLO BIORI: PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS RÍOS** – Abril 2006 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya
  
- **PROTOCOLO HIDRI: PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA DE LOS RÍOS** – Abril 2006 – Agencia Catalana del Agua, Departamento de Medio ambiente y Vivienda, Generalitat de Catalunya

## **ANEXO 2. NORMATIVA**

## 1. NORMATIVA PESQUERA

**Orden de 16 de julio de 1997**, por la cual se regula la pesca de la angula en los rios Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 28 de julio de 1997 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 2442.

**Orden 8 de febrero de 2001**, por al cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en las aguas continentales de Catalunya para la temporada 2001, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 16 de febrero de 2001 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3329.

**Orden MAB/53/2002**, de 21 de febrero, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2002, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3590.

**Orden MAB/91/2003** de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 7 de marzo de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3838.

**Orden MAB/306/2003** de 18 de junio, por la cual se modifica la Orden MAB/91/2003 de 4 de marzo, por la cual se establecen las especies objeto de pesca y se fijan los periodos hábiles y las normas generales relacionadas con la pesca en aguas continentales de Catalunya para la temporada 2003, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 9 de julio de 2003 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 3921.

**Orden ARP/299/2004**, de 29 de julio, de modificación de la Orden de 16 de julio de 1997, por la cual se regula la pesca de la angula en los rios Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga y en el rec del Molí y el Grau de Santa Margarida, aprobada por el Consejero de Agricultura, Ganadería i Pesca de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 3 de septiembre de 2004 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4211.

**Resolución MAH/663/2007** de 5 de marzo, por la cual se fijan las especies objeto de pesca, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2007, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 14 de marzo de 2007 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4841.

**Reglamento (CE) 1100/2007** del Consejo de 18 de septiembre de 2007 por el que se establecen medidas para la recuperación de la población de anguila europea, aprobada por el Consejo de la Unión Europea y publicada el 22 de septiembre de 2007 en el Diario Oficial de la Unión Europea número L248.

**Resolución MAH/698/2008** de 5 de marzo, por la cual se fijan las especies pescables, los periodos hábiles de pesca y las aguas en que se puede realizar la actividad de pesca en las aguas continentales para la temporada 2008, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 13 de marzo de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 5090.

## **2. NORMATIVA AMBIENTAL**

**Directiva 2000/60/CE** del Parlamento Europeo y el Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, aprobada por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea y publicada el 22 de diciembre de 2000 en el Diario Oficial de la Unión Europea número L327.

**Acuerdo GOV/128/2008**, de 3 de junio, por el que se aprueba el Programa de seguimiento y control del Distrito de la cuenca hidrográfica o fuvial de Catalunya, aprobado por el Gobierno de Catalunya, y publicada el 24 de julio de 2008 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 5180.

**Resolución MAH/2370/2006**, de 3 de julio, por la cual se hace público el Acuerdo de Gobierno de 20 de junio de 2006, por el que se aprueba el Programa de Saneamiento de Aguas Residuales Urbanas 2005, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 19 de julio de 2006 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4679.

**Resolución MAH/2465/2006**, de 13 de julio, por la cual se hace público el Acuerdo de Gobierno de 4 de julio de 2006, por el que se aprueba el Plan Sectorial de caudales de mantenimiento de las cuencas internas de Catalunya, aprobada por el Consejero de Medio ambiente de la Generalitat de Catalunya, y publicada el 27 de julio de 2006 en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya número 4685.