

MEMORIA

INDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO	5
3.	CARACTERÍSTICAS DEL RÍO BELLÓS	6
3.1.	HIDROLOGÍA.....	6
3.2.	CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA.....	7
3.3.	USOS DEL SUELO.....	7
4.	FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	9
5.	CARACTERÍSTICAS DEL AZUD Y EL SIFÓN	10
5.1.	LOCALIZACIÓN.....	10
5.2.	SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....	11
5.3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AZUD Y EL SIFÓN.....	12
6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RÍO EN EL TRAMO DE LA ACTUACIÓN	15
7.	PERMEABILIZACIÓN	16
7.1.	PARÁMETROS DE PARTIDA.....	16
7.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	16
7.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	16
8.	PLAZO DE LAS OBRAS	16
9.	PRESUPUESTO	17

1. ANTECEDENTES.

Con objeto de mejorar la continuidad fluvial de la cuenca del Ebro, uno de los objetivos de la Directiva Marco de Aguas (2000/60/CE), en aquellas masas en riesgo de incumplimiento de los objetivos de calidad se ha realizado el siguiente trabajo “Análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y para la propuesta de nuevas escalas (pasos de peces) en el estudio de presas y azudes en los que se necesita su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 2000/60/CE” contratado por la Confederación Hidrográfica del Ebro a Tecnomá.

Durante la fase inicial se realizó una priorización de masas con el objeto de escoger aquellas que presentaban mejores condiciones para instalar una escala de peces.

En la segunda fase o fase final el trabajo se ha centrado en el diseño de 10 escalas o pasos para peces en aquellos obstáculos impermeables que impiden sus migraciones.

2. OBJETO.

La presente memoria tiene por objeto realizar un proyecto de demolición para retirar el azud del Molino de Puyarruego ubicado en el río Bellós y la estructura transversal en el río Airés que permite derivar los caudales hasta dicho molino. Estas actuaciones permitirán a los peces **potamodromos** realizar sus migraciones tanto aguas arriba como aguas abajo de la estructura transversal; así como la descripción y justificación de esta obra para la correcta realización de la escala de peces en su aspecto técnico, con los cálculos necesarios para su dimensionamiento y los datos básicos de partida utilizados en éste.

De esta forma, se mejorará la continuidad fluvial para la ictiofauna de los ríos Bellós y Airés, con todas las ventajas que ello supone para asegurar la sostenibilidad de las poblaciones piscícolas de estos dos ríos.

3. CARACTERÍSTICAS DEL RÍO BELLÓS

3.1. HIDROLOGÍA.

Para ejecutar un proyecto de demolición no es necesario disponer de unos datos de caudal precisos, ya que únicamente debemos conocer el régimen hidrológico del río donde se emplaza el proyecto para así poder plantear la actuación durante el periodo de aguas bajas.

Para conocer el régimen hidrológico del río Bellós se han consultado los caudales publicados en la página web del CEDEX (<http://hercules.cedex.es/anuarioaforos/>), donde se facilitan los caudales diarios de los aforos de la cuenca del Ebro.

Al no disponer dicho río de estaciones de aforos se han seleccionado los aforos A051 Cinca en Escalona y A172 río Cinca en La Fortunada, ya que uno se localiza aguas arriba (A051) de la confluencia del Bellós con el Cinca y el otro aguas abajo (A172). La diferencia de caudales entre ambas estaciones nos dará una aproximación a los caudales circulantes por los ríos Bellós y Airés.

Estas estaciones de aforo presentan unas series de 34 años la A051 y de 28 la A172.

En la siguiente gráfica se representa el régimen hidrológico resultado de la diferencia de caudales de las medias mensuales de las dos estaciones seleccionadas (A051-A172).

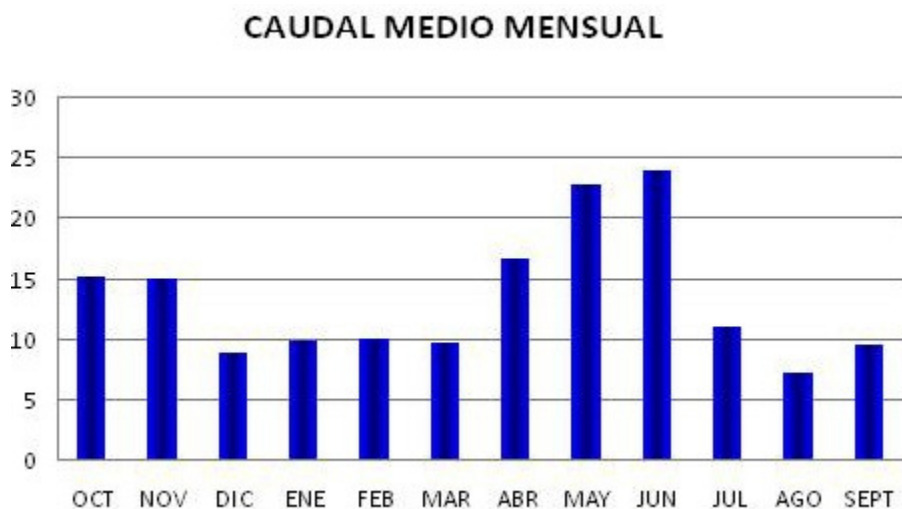


Fig. 1. Régimen medio mensual de la diferencia de caudal de las Estaciones de Aforo 051 y 172 (Fuente CHE)

El río Bellos y su afluente el río Airés presentan un régimen pluvio-nival con dos periodos de aguas, el mayor de ellos comprendido de abril a junio debido al deshielo de las nieves y las precipitaciones primaverales y el segundo, más atenuado, en octubre y noviembre provocado por las precipitaciones otoñales. Los mínimos de caudal se registran los meses de julio, agosto y septiembre y durante los meses de diciembre a marzo.

De acuerdo con el régimen que presenta el río la mejor época para la demolición y retirada de las estructuras transversales son los meses estivales de julio y agosto.

3.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

En el río Bellós no se disponen de muestreos de peces realizados por la Universidad de Barcelona (Muestreos IBI) para la Confederación Hidrográfica del Ebro, sin embargo si que existen muestreos del Gobierno de Aragón en los cuales se han identificado las siguientes especies: trucha común (*Salmo trutta*), Barbo de graells (*Luciobarbus graellsii*), Barbo colirrojo o de montaña (*Barbus haasi*), pez lobo (*Barbatula quignardi*) y madrilla (*Parachondrostoma miegii*).

3.3. USOS DEL SUELO

Con el objeto de conocer si existen actividades contaminantes en la cuenca que hayan podido provocar algún vertido incontrolado y, en consecuencia, se han podido depositar sedimentos contaminados en el vaso del azud, se ha realizado un análisis de los usos del suelo de las cuencas de los ríos Bellos y Airés.

El ámbito de dichas cuencas abarca parte de los términos municipales de Fanlo y Puértolas, sitios en la Comarca del Sobrarbe, provincia de Huesca.

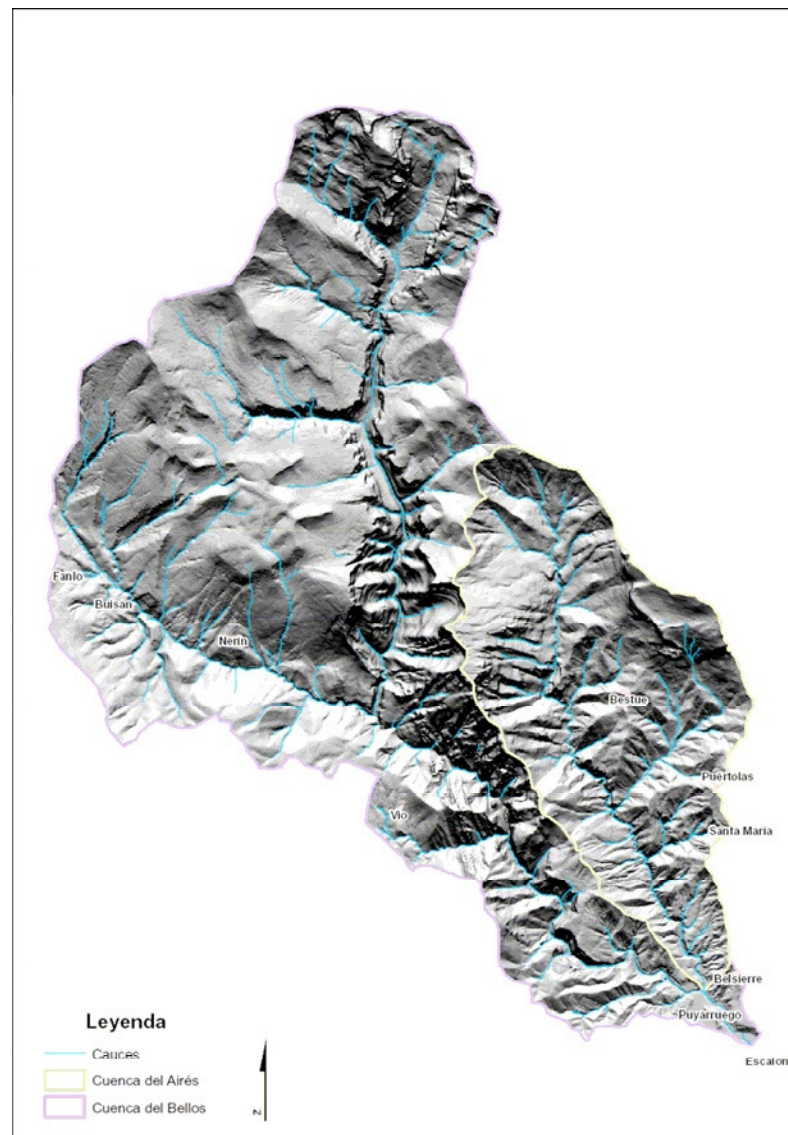


Fig. 2. Cuencas del río Bellos y Airés y núcleos urbanos existentes

Conforme a la información disponible en el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), el término municipal de Fanlo tiene una superficie de 187,10 Km² (79,59 km² en la cuenca del Bellós) y un perímetro de 91 Km. Está compuesto por los núcleos de Fanlo (44 habitantes), Nerín (28 habitantes), Vio (10 habitantes) y Buisán (14 Hab.) incluidos dentro de la cuenca del Bellós, y los núcleos de Buerba (29 habitantes) y Yeba (24 habitantes) que se encuentran fuera de los límites de la cuenca.

El otro término municipal que se incluye dentro de la cuenca del Bellós es el de Puertolas, que al igual que el de Fanlo, presenta numerosos núcleos urbanos y tiene una superficie total de 99,86 Km² (53,96 Km² en la cuenca del Airés) y un perímetro de 58,46 Km. Está compuesto por Belsierre, que comprende un núcleo poblacional (30 habitantes) y un diseminado (2 habitantes), Bestué (22 habitantes), el núcleo diseminado de Muro de Bellos (1 habitante), el núcleo de Puértolas (16 habitantes), Escalona, compuesto por un núcleo (112 habitantes) y un diseminado (6 habitantes), Puyarrueyo (33 habitantes), diseminado (10 habitantes) todos ellos incluidos dentro de la cuenca del Bellós. Fuera de ella se localizan los núcleos urbanos de Escuaín (6 habitantes) y el diseminado de Santa Justa (1 habitante).

De tal forma que aguas arriba de la zona de actuación se localiza la siguiente población:

Cuenca del Bellós	Cuenca del Airés
96	39

Habitantes por cuenca

De acuerdo con la población existente la posibilidad de contaminación en el vaso del azud derivada por vertidos de origen urbano es muy reducida o nula.

Además, cabe destacar que en esta cuenca no existe ningún punto de control de la Red de Control de Plagicidas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el más próximo se localiza en el río Cinca a la altura de Fraga. Asimismo, tampoco existe ningún punto de la red de Control de Sustancias Peligrosas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Por último, destacar que la Confederación Hidrográfica del Ebro dispone de un punto de control en el río Bellós a su paso por el T.M de Puyarruego, de la red de Vigilancia (2211 Vello / Puyarruego Huesca Puértolas 10-VIG).

De acuerdo con el informe de Situación del Estado Ecológico del año 2009 que publica el Área de Calidad de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de El estado ecológico de la masa 663, río Bellós desde el río Aso hasta el río Yesa, en la cual se localiza la actuación es Bueno. Según las condiciones Hidromorfológicas es Muy Bueno y según las condiciones biológicas es bueno.

Se puede concluir que la actuación se localiza en un río que presenta una densidad de población muy baja, con una carga ganadera también reducida para la extensión de la misma, donde además prima la ganadería extensiva. Además, no existe ningún indicio de contaminación en la cuenca y el estado ecológico de la masa donde se localizan las actuaciones es bueno. Por todo ello, se considera que no son necesarias catas para analizar los sedimentos colmatados aguas arriba del azud y que una vez retirada la presa serán arrastrados por el río aguas abajo.

4. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

La actuación se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria ES 2410051 Cuenca del río Airés y muy próxima a los LICs ES 2410050 Cuenca del río Yesa y ES 0000016 Ordesa-Monte Perdido incluidos en la Red Natura 2000.

Según la ficha del LIC de la cuenca del río Airés, éste se caracteriza por ser un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (71 y 29 % respectivamente). La zona presenta grandes contrastes entre la parte NW y SE. La mayor parte del espacio está dominado por formaciones calcáreas mesozoicas con alternancia de margas y calizas. En la parte septentrional del valle predominan las formaciones detríticas terciarias con conglomerados. Rodeando la cabecera de la cuenca, en las zonas más elevadas de la parte NW encontramos formaciones arbustivas con predominio de *Echinopartum horridum* y pies de *Buxus sempervirens* en mosaico con pastos subalpinos. En las laderas y fondo del valle la superficie forestal está formada por pinares de *Pinus silvestris*. Destaca una mancha importante de bosque mixto de *Fagus sylvatica*, *Pinus silvestris* y *Abies alba*. En contraste, en la parte más meridional domina el pinar de *Pinus sylvestris* mezclado con bosques de *Quercus faginea* y *Quercus ilex*. Las repoblaciones forestales de *Pinus nigra* ocupan amplias extensiones en este sector en algunos casos presentando problemas erosivos. Las zonas llanas del fondo del valle tienen un aprovechamiento agropecuario.

Además, como se puede ver en el mapa, la actuación se localiza muy próxima al límite del Parque Nacional de Ordesa-Monte Perdido.

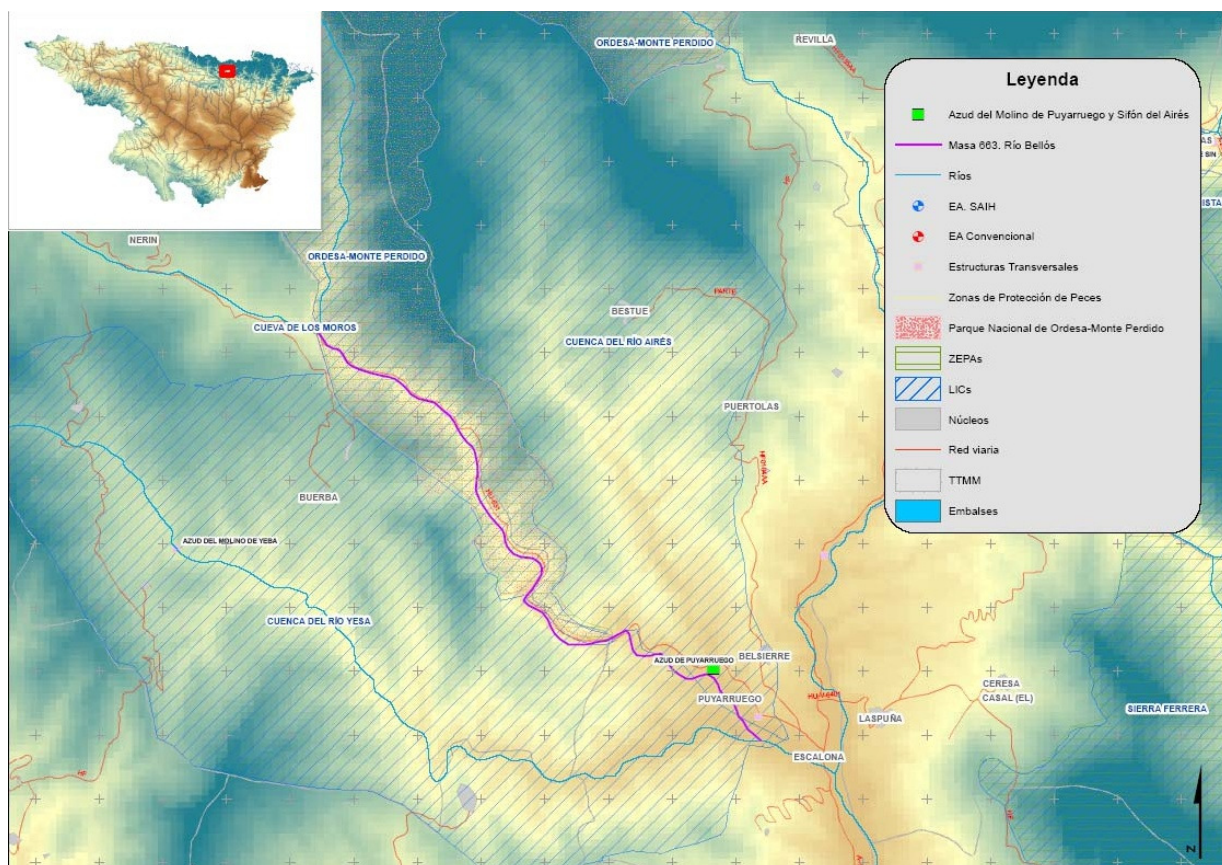


Fig. 3. Figuras de protección ambiental en el entorno de la actuación

5. CARACTERÍSTICAS DEL AZUD Y EL SIFÓN.

5.1. LOCALIZACIÓN

Ambas estructuras transversales se localizan en el término municipal de Puertolas, provincia de Huesca. Concretamente el azud destinado a la toma de caudales del río Bellós se localiza en las siguientes coordenadas UTM del Huso 30 X 756.718,09 Y 4.711.435,58, mientras que el sifón por el que los caudales derivados en la mencionada estructura atraviesan el río Aires, justamente pocos metros antes de su confluencia con el Bellós, se localiza en las siguientes coordenadas UTM del Huso 30 X 756.813,32 Y 4.711.476,47.

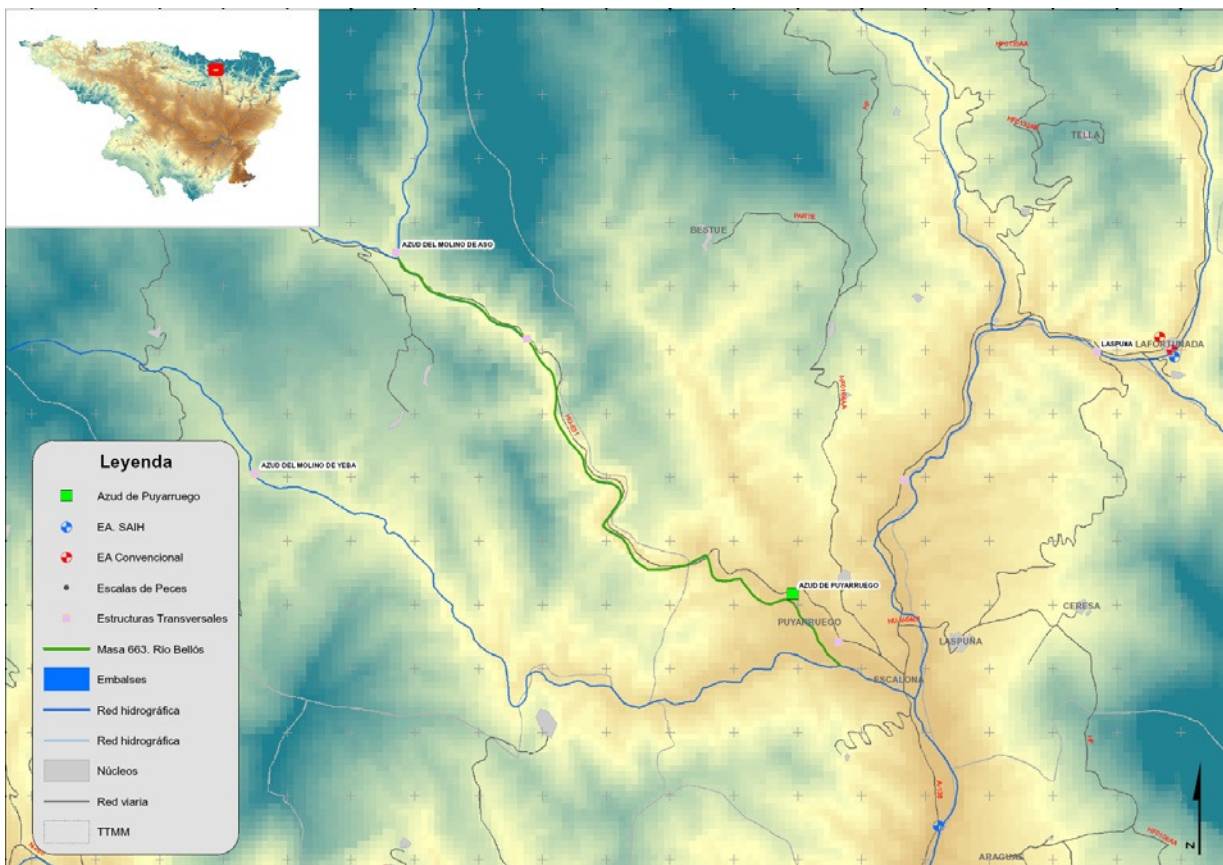


Fig. 4. Localización de la actuación

5.2. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

La concesión del aprovechamiento del Molino de Puyarruego es propiedad de José M^a Núñez Cabezada y M^a Pilar Núñez Cabezada.

Esta concesión dispone de un expediente de extinción (2005-ext-7) ya que dicho aprovechamiento se encuentra en desuso.

En la actualidad existe una toma en el azud cuyos caudales se derivan a través de una tubería de plástico.



Fig. 5. Detalle de la tubería que discurre aguas abajo del sifón

5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AZUD Y EL SIFÓN

El azud de derivación de caudales del Molino de Puyarruego se localiza en un tramo donde afloran materiales resistentes, de ahí que el río en este tramo presente un cauce encajado. Es en este punto donde se emplazó el azud de derivación para derivar los caudales a la acequia que los conduce hasta el molino de Puyarruego. Pocos metros aguas debajo de la toma confluye con el río Bellós el río Airés, para salvar el cauce del mismo se construyó un sifón que permite que los caudales derivados en el río Bellós atraviesen el río Airés.



Fig. 6. Emplazamiento de las estructuras y accesos a ellas



Fig. 7. detalle del emplazamiento del azud y el sifón.

A continuación se presentan unos datos e imágenes de ambas estructuras transversales.

Altura Total del Obstáculo	3,98 m
Cota Azud Aguas arriba	625,6
Longitud	28,26 m
Anchura de coronación	1,80 m
Forma	Vertical
Material	Hormigón

Tabla 1. Principales características del azud

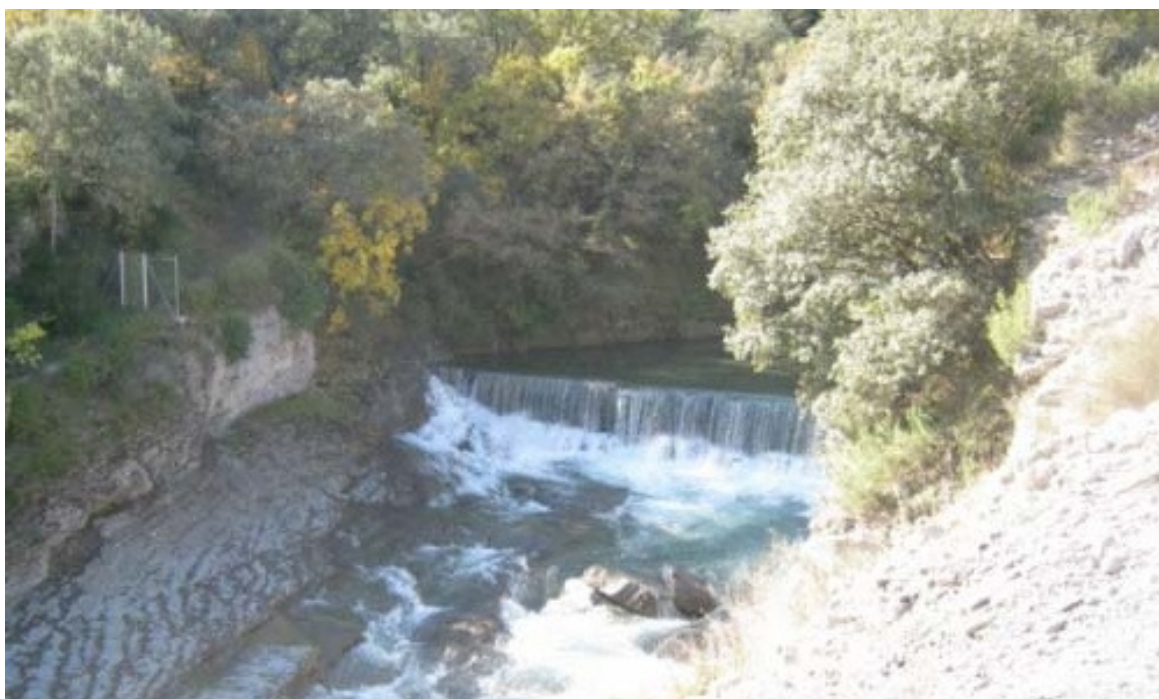


Fig. 8. Vista del azud desde la margen izquierda

Como se puede observar en las tablas el azud de derivación emplazado en el Bellós presenta una altura variable siendo su alcanzando su máximo de cuatro metros y su ancho de 28 m, mientras que el sifón emplazado en el río Airés presenta una altura máxima de 2,1 m y una longitud de 56 m.

Altura Total del Obstáculo	2,1 m (variable)
Cota Aguas arriba	623,25
Longitud	56,7 m
Anchura de coronación	2,25 m
Forma	Vertical
Material	Hormigón

Tabla 2. Principales características del sifón



Fig. 9. Vista del sifón para cruzar el cauce del río Airés y de la acequia antes por la que se conducen los caudales antes de atravesarlo.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RÍO EN EL TRAMO DE LA ACTUACIÓN

La actuación se localiza en el tramo bajo del río Bellós, concretamente una de las actuaciones se localiza pocos metros aguas arriba de la confluencia con el río Airés, mientras que la otra se localiza al final del río Airés justo antes de la confluencia con el Bellós.

Como se puede observar en las fotografías (Ver Fig. 8) justamente aguas abajo del azud de derivación, debido a la existencia de un afloramiento rocoso, existen unos saltos y pozas que denotan la elevada pendiente del cauce en este tramo. De acuerdo con la propuesta metodológica para la clasificación geomorfológica para la clasificación de los cursos de la cuenca del Ebro, propuesta de Alfredo Ollero Ojeda y Elena Díaz Bea, el cauce en este tramo presenta una pendiente alta (T+xE).

El tramo del río Airés presenta una pendiente mucho menor.

El valle del río Bellós aguas arriba del azud es del tipo encajado de fondo plano, mientras que aguas debajo de la misma se abre siendo del tipo abierto de fondo encajado o semiencajado. El río Airés presenta un valle del tipo encajado o semiencajado.



Fig. 10. Vista del cauce y parte del valle del río Bellós aguas abajo de la actuación

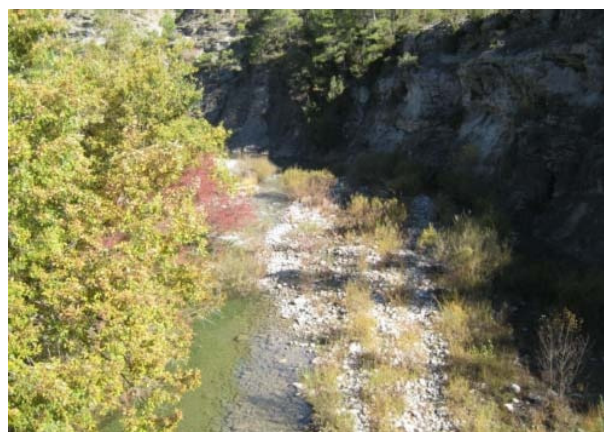


Fig. 11. Vista del cauce y parte del valle del río Airés aguas arriba del sifón.

En cuanto a la geomorfología del cauce el río Aires presenta un cauce claramente trezado (ver Fig 11), mientras que el río Bellós aguas abajo del azud (ver Fig. 10) presenta un cauce sobre un afloramiento rocoso, con una pendiente alta donde destacan las pozas y saltos.

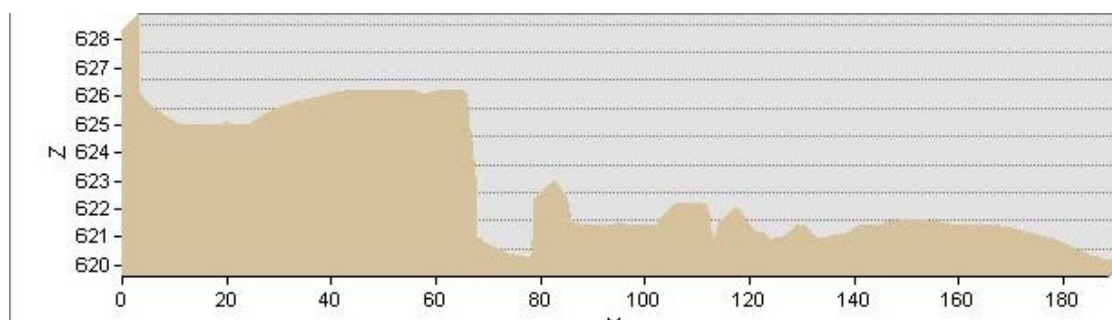


Fig. 12. Perfil del río Bellós en el tramo de actuación desde aguas arriba del azud de derivación

7. PERMEABILIZACIÓN

El objeto de la presente memoria es definir el proyecto de demolición y retirada de ambas estructuras (sifón y azud) que actualmente están impidiendo las migraciones de peces a través de este azud y el sifón, tanto de aguas abajo hacia aguas arriba como al contrario.

La demolición de las estructuras es la solución que permite un mayor grado de transitabilidad para las poblaciones afectadas. De ahí que al encontrarse fuera de uso la mejor solución sea la demolición y total retirada de las estructuras.

Asimismo se plantea la retirada de un tramo de canal hormigonado que no va a tener ningún uso.

7.1. PARÁMETROS DE PARTIDA

En este epígrafe se analizan cada uno de los condicionantes que las condiciones fluviales imponen para el diseño de un sistema de paso para peces.

7.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El paso de peces se precisa para dar continuidad a las migraciones de especies en el río y así mitigar el efecto que la construcción del azud producirá en la continuidad fluvial para las especies piscícolas.

Debido al estado del aprovechamiento y a que la concesión presenta un expediente de extinción iniciado en el año 2005, la mejor solución es la retirada de los obstáculos. Otros tipos de pasos como las rampas de piedras o del tipo rápido-remanso no parecen las más adecuadas, dada la altura del azud, que llevaría a la construcción de una obra muy costosa. De igual forma, siendo viable la demolición se descarta la construcción de una escala de peces de artesas sucesivas.

7.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se plantea la demolición de las estructuras al encontrarse abandonadas y al ser la mejor opción para mejorar el hábitat de la fauna piscícola, y en consecuencia, el estado ecológico de la masa.

8. PLAZO DE LAS OBRAS

De acuerdo con el plan de obra previsto en el anejo nº 6, el plazo de ejecución de las obras es de un QUINCE (15) días. Con el fin de minimizar las afecciones sobre el curso de agua este periodo debe corresponderse con el de menor caudal.

9. PRESUPUESTO

Con todo cuanto antecede se estima suficientemente justificado este **PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE AZUDES EN LOS RÍOS BELLÓS Y AIRÉS, T.M DE PUERTOLAS (HUESCA)**, siendo su Presupuesto de Ejecución Material de VEINTE MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CENTIMOS (20.225,79 €).

Zaragoza, Enero de 2011

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Pedro Rivas Salvador
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Colegiado Número: 16.602

VºBº. LA DIRECTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Concha Durán Lalaguna