LIFE
Potamo
Fauna

LIFE12 NAT/ES/001091

"Conservación de fauna fluvial de interés europeo en
red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

A.2 - PROTOCOLOS DE REFORZAMIENTOS Y SEGUIMIENTOS DE PECES AUTÓCTONOS

Protocolo para seguimiento de las poblaciones de *Barbus meridionalis*

Seguimiento de las poblaciones de barbo de montaña (*B. meridionalis*) y otros peces autóctonos huéspedes de náyades autóctonas

ABRIL 2014

(LIFE12 NAT/ES/001091)

"Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga"

Beneficiarios:

Cofinanciadores:

Dirección de la oficina técnica:

Plaça dels Estudis, 2
17820 – Banyoles (Girona)

Tel. / Fax: 972.57.64.95
correu-e: consorci@consorcidelestany.org

web: www.lifepotamofauna.org

A.2 - PROTOCOLOS DE REFORZAMIENTOS Y SEGUIMIENTOS DE PECES AUTÓCTONOS

Protocolo para seguimiento de las poblaciones de *Barbus meridionalis*

Seguimiento de las poblaciones de barbo de montaña (*B. meridionalis*)
y otros peces autóctonos huéspedes de náyades autóctonas

ABRIL 2014

Equipo de redacción:

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany
Teia Puigvert i Picart, Consorci del Ter
Emili Bassols i Isamat, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM)
Carles Feo Quer, Consorci de l'Estany

Promotor:

Seguimiento y dirección:

Teia Puigvert i Picart, Consorci del Ter
Emili Bassols i Isamat, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM)
Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Índice

pág.

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS 1

1.- RESÚMENES 2

1.1.- RESUM (CATALÀ) 2

1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL) 2

1.3.- ABSTRACT (ENGLISH) 3

2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 4

3.- TÉCNICAS DE CAPTURA 6

4.- MÉTODOS DE MUESTREO 10

5.- ESTACIONES Y FRECUENCIA DE MUESTREO 12

6.- PROCESAMIENTO DE LAS CAPTURAS 14

7.- RECOPILACIÓN Y DIGITALITZACIÓN DE DATOS 15

8.- BIBLIOGRAFÍA 20

ANEXOS

A-I a A-VII.- Tramos de muestreo

A-VII a A-XI.- Fichas de campo

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

		pág.
Figura 1.-	Imágenes de muestreos con pesca eléctrica a pie en el río Terri.	8
Figura 2.-	Imágenes de la pesca eléctrica con embarcación en el lago de Banyoles.	9
Taula 1.-	Tramos de actuación donde se situarán las estaciones de seguimiento de barbo de montaña y otros peces autóctonos.	13
Taula 2.-	Códigos asignados a las especies detectadas hasta ahora en la zona de actuación.	16

1.- RESUMS

1.1.- RESUM (CATALÀ)

El barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) està experimentant un declivi gradual en el conjunt de la seva àrea de distribució, on ha desaparegut d'amplis sectors. A la conca del riu Ter, el barb de muntanya encara manté poblacions estables en alguns sectors, però ja ha desaparegut completament del curs baix d'aquest riu i quasi completament de bona part dels cursos tributaris que desemboquen en aquest sector. A la conca del Fluvià la situació és similar. Dos altres peixos autòctons de les conques dels rius Ter i Fluvià que també són hostes de nàiades autòctones, són la bagra (*Squalius laietanus*) i la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*). Ambdues espècies presenten una situació general força precària en aquestes conques.

Tant el barb de muntanya com la nàiade *Unio elongatulus* són objectiu directe del LIFE Potamo Fauna. La conservació de les nàiades passa també inexorablement per la conservació dels peixos autòctons que són hostes potencials de les seves larves paràsites, els gloquidis. Per aquest motiu, en el marc d'aquest projecte s'han previst actuacions per a la conservació sinèrgica de les poblacions de nàiades i de peixos autòctons. A fi de planificar adequadament aquestes actuacions i de conèixer-ne la seva eficàcia, s'ha previst també la realització d'un seguiment de les poblacions de peixos a les zones d'actuació del LIFE Potamo Fauna. Aquest protocol pretén establir les bases metodològiques d'aquest seguiment i planificar els mostrejos tant en el temps com en l'espai.

1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL)

El barbo de montaña (*Barbus meridionalis*) está experimentando un declive gradual en el conjunto de si área de distribución, donde ha desaparecido de amplios sectores. En la cuenca del río Ter, el barbo de montaña aun mantiene poblaciones estables en algunos sectores, pero ya ha desaparecido completamente del curso bajo de este río y casi completamente de buena parte de los cursos tributarios que desembocan en este sector. En la cuenca del Fluvià la situación es similar. Dos otros peces autóctonos de las cuencas de los ríos Ter y Fluvià que también son huéspedes de náyades autóctonas, son la bagra (*Squalius laietanus*) y el fraile (*Salaria fluviatilis*). Ambas especies presentan una situación general bastante precaria en estas cuencas.

Tanto el barbo de montaña como la náyade *Unio elongatulus* son objetivo directo del LIFE Potamo Fauna. La conservación de las náyades pasa también inexorablemente por la conservación de los peces autóctonos que son huéspedes potenciales de sus larvas parásitas, los gloquidios. Por este motivo, en el marco de este proyecto se han previsto actuaciones

para la conservación sinérgica de las poblaciones de náyades y de peces autóctonos. Con el fin de planificar adecuadamente estas actuaciones y de conocer su eficacia, se ha previsto también la realización de un seguimiento de las poblaciones de peces en las zonas de actuación del LIFE Potamo Fauna. Este protocolo pretende establecer las bases metodológicas de este seguimiento y planificar los muestreos tanto en el tiempo como en el espacio.

1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)

The Mediterranean Barbel (*Barbus meridionalis*) is experiencing a gradual decline in the whole of its range, where it has disappeared from many sectors. On the River Ter, this fish still maintains stable populations in some areas, but it has completely disappeared from the lower course of the river and almost completely from tributary courses that lead in this sector. In the basin of Fluvià the situation is similar. Two other native fish in the river basins of the rivers Ter and Fluvià, that are also hosts of the native Naiads, are the Catalan Chub (*Squalius laietanus*) and the Freshwater Blenny (*Salaria fluviatilis*). Both species are also in a quite precarious situation in these basins.

Both the Mediterranean Barbel and the naiad *Unio elongatulus* constitute a direct aim LIFE Potamo Fauna. The conservation of the native naiads also happens inexorably through the conservation of native fish that are potential hosts of their parasitic larvae. For this reason, in the framework of this project actions for the synergistic conservation of populations of native fish and naiads are planned. In order to properly plan these activities and find out their effectiveness, they have been planned also a survey monitoring of fish populations in the areas of actuation. This protocol aims to establish the methodological basis of this monitoring and the sampling plan in time and in space.

2.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El barbo de montaña (*Barbus meridionalis*) está experimentando un declive gradual en el conjunto de su pequeña área de distribución mundial, ubicada al sur de Europa. Aunque aun mantiene poblaciones estables i/o densas en algunos ríos o sectores, ha desaparecido de amplios sectores, sobretodo a lo largo de los ejes fluviales principales antes plenamente ocupados. También resulta notable un hecho poco o nada habitual en el conjunto de su área de distribución, el carácter lacustre de la población del lago de Banyoles, donde parece que eran habituales los grandes ejemplares. En la cuenca del río Ter, el barbo de montaña aun mantiene poblaciones estables en algunos sectores, y aunque durante los últimos años parece que se ha recuperado parcialmente, ya ha desaparecido completamente del curso bajo de este río y casi completamente de buena parte de los cursos tributarios que desembocan en este sector. En la cuenca del Fluvià la situación es similar. A pesar de ello, de todas las especies autóctonas no extinguidas de peces del nordeste de Cataluña, el barbo de montaña es la especie autóctona en mejor estado.

Dos otros peces autóctonos de las cuencas de los ríos Ter y Fluvià que, como el barbo de montaña, también son huéspedes de náyades autóctonas, son la bagra (*Squalius laietanus*) y el fraile (*Salaria fluviatilis*). Ambas especies presentan una situación general bastante precaria en estas cuencas. Aunque durante los últimos años se han observado algunos indicios de recuperación, su grado de ocupación de tramos fluviales es bajo, probablemente ocupando menos del 20% de la su área de ocupación potencial en la zona. Por otro lado, las poblaciones restantes se encuentran fragmentadas, aisladas y presentan a menudo densidades bajas.

Tanto el barbo de montaña como la náyade *Unio elongatulus*, son objetivo directo del LIFE Potamo Fauna. La conservación de las náyades pasa también inexorablemente por la conservación de los peces autóctonos, incluyendo el barbo de montaña, que son huéspedes potenciales de sus larvas parásitas, los gloquidios. Por este motivo, en el marco de este proyecto se han previsto acciones para la conservación sinérgica de las poblaciones de náyades y de peces autóctonos, en una selección de tramos fluviales de les cuencas de los ríos Ter y Fluvià, situados dentro de diversos espacios de red Natura 2000. En relación a los peces, las actuaciones (Acción C2) se basaran en la realización de traslocaciones de ejemplares con el fin de reforzar poblaciones en aquellos tramos donde la densidad

de peces autóctonos sea muy baja, o bien donde tan solo se observe una especie autóctona de las diversas especies potencialmente presentes.

Para planificar adecuadamente estas actuaciones de recuperación de los peces huéspedes de *Unio elongatulus*, y conocer su eficacia, se ha previsto la realización de un seguimiento de sus poblaciones en las zonas de actuación del LIFE Potamo Fauna (Acción D3). Este protocolo, que se enmarca dentro de la acción preparatoria A2, pretende establecer las bases metodológicas de este seguimiento, planificar los muestreos tanto en el tiempo como en el espacio, y prever la forma de resolver cualquier contingencia que pueda surgir durante la ejecución de este seguimiento.

3.- TÉCNICAS DE CAPTURA

Medio fluvial

La técnica de captura a utilizar es la pesca eléctrica. La pesca eléctrica está muy extendida como técnica de captura en los campos de la investigación científica y la gestión de recursos naturales. La base de esta técnica es siempre la misma, el uso de la electricidad para "atontar" los peces y poder capturarlos con facilidad. La corriente eléctrica provoca la natación involuntaria de los peces hacia uno de los polos (electrotaxia), seguida de contracciones musculares (electrotetània), y finalmente una relajación muscular temporal (electronarcosis).

Con una correcta aplicación, esta técnica permite obtener muestras copiosas del medio natural. A la vez, los peces se recuperan bien, hecho que permite volver a liberarlos si es pertinente. La aplicabilidad de la pesca eléctrica varía dentro de un amplio abanico de posibilidades. El tipo y la intensidad de corriente eléctrica (generalmente corriente continua), la forma, tamaño, disposición y materiales de los polos eléctricos, las tácticas de aplicación sobre el terreno –juntamente con otros factores-, determinan la forma concreta de cada pesca eléctrica. Todos estos factores son en principio controlables por los operadores, pero otras, más ligadas a las características del medio y a las especies objeto de pesca, son los que determinan que forma de pesca eléctrica es la que se ajusta mejor a cada situación.

El equipo de pesca eléctrica que se utilizará en el LIFE Potamo Fauna es un EL63IIGI de 5kW de la casa Hans Grassl. Este equipo tiene un voltaje máximo de salida variable de 300 a 600V, y frecuencia de pulsación también variable (modulable) entre 10 y 100 pulsaciones por segundo. Este equipo permite realizar pescas en aguas con conductividad de hasta 8 ms/cm^2, de forma que es totalmente adecuado para toda la zona de actuación de este proyecto, dadas las características físicas y químicas de su agua.

En los sistemas lóticos de profundidad escasa, o en todo caso siempre transitables a pié (prof. <0.7m, aprox.), la pesca eléctrica se aplica a pié a lo largo de un tramo determinado, es decir caminando agua arriba mientras se va efectuando la pesca. Los tramos de pesca o de muestreo tienen que ser lo bastante largos como para cubrir todos los tipos de microhábitats y mesohábitats presentes en el sector fluvial.

Operativamente, las tareas se distribuyen entre los operadores de forma que uno de ellos lleva la percha o ánodo, mientras que los otros operadores -entre 2 y 4

dependiendo de las dimensiones del curso y de las pesquerías- se encargan de la captura con salabres de los peces aturdidos, de su transporte a la orilla y de otrros aspectos operativos de la pesca. La percha está conectada a un cable alargador de entre 70 y 120m que llega hasta el equipo situado en una orilla. Los peces se acumulan en tanques o bidones fuera del río, o bien en cestas de malla dentro del río en un punto alejado de la acción del campo eléctrico.

En todo lo expuesto hasta aquí, y siempre que sea factible, se tendrán también en cuenta los protocolos estandardizados para la aplicación de esta técnica, tanto a nivel internacional (CEN 2003), como nacional (ACA 2006).

Lago de Banyoles

En el caso del lago de Banyoles, los muestreos de peces autóctonos se integran en el marco de las pescas de descaste de las poblaciones de peces exóticos que tendrán continuidad a lo largo del proyecto LIFE Potamo Fauna (Acción C12). Estas pescas se llevan a cabo de forma estandardizada con el fin de que los resultados puedan ser valorados en continuo, y siguiendo todo lo establecido en el correspondiente protocolo, redactado en el marco de la acción A9.

Figura 1.- Imágenes de muestreos con pesca eléctrica a pié en el río Terri. Foto: Consorci de l'Estany.

Figura 2.- Imágenes de muestreos con pesca eléctrica con embarcación en el lago de Banyoles. Foto: Consorci de l'Estany.

4.- MÉTODOS DE MUESTREO

Medio fluvial

De acuerdo con los objetivos del proyecto en curso, y de este seguimiento de peces en concreto, el método de muestreo se basará en la estimación de la abundancia relativa (CPUE) mediante una única pasada o pesca. Uno de los supuestos básicos para la correcta aplicación de los índices de abundancia relativa (CPUEs), es el de capturabilidad uniforme, al menos entre ocasiones i/o estaciones de muestreo a comparar. Con esta finalidad, conviene aplicar un procedimiento de muestreo, es decir de captura de peces, tan estandardizado como sea posible.

El tramo de pesca escogido se cubrirá completamente y de forma uniforme, retirando del agua y procesando posteriormente todas las capturas. Para la aplicación correcta de este método, no es necesario, ni posible en muchos de los sectores fluviales de la zona de actuación, cerrar con redes el tramo a muestrear. El esfuerzo de pesca, por lo tanto, será el necesario para cubrir todo el tramo seleccionado. Puesto que el tiempo acumulado de pesca puede variar substancialmente en función de las dificultades operativas que presenta cada tramo, vinculadas a múltiples factores (corriente, profundidad media, amplitud y profundidad del lecho, etc.), esta variable no suele ser una buena medida del esfuerzo en muestreos de pesca en el medio fluvial. Hay que suponer pues que el esfuerzo es simplemente aquel necesario para cubrir uniformemente y de forma estandarizada el tramo de pesca. En el denominador del cálculo de las CPUEs es conveniente situar la longitud del tramo fluvial o bien la superficie del lecho cubierto, con el fin de hacer comparables los resultados entre estaciones y ocasiones.

En todo aquello expuesto hasta aquí, y siempre que sea factible, se tendrán también en cuenta los protocolos estandardizados para el muestreo de poblaciones de peces, tanto a nivel internacional (CEN 2003), como nacional (ACA 2006).

Lago de Banyoles

En el caso del lago de Banyoles, también se recorre al uso de índices de abundancia relativa (CPUEs), a pesar de que no resulten comparables a los resultados obtenidos en el medio fluvial, ya que se basan en técnicas de captura diferentes y en sistemas también totalmente diferentes. Los resultados de abundancia relativa

solo serán comparables a lo largo del tiempo dentro de esta masa de agua con el fin de evaluar la evolución de sus poblaciones de peces. En función de la técnica de captura aplicada (pesca eléctrica, redes, trampas, palangres...), la medición del esfuerzo es diferente, aunque se priorizará el uso del tiempo y eventualmente del espacio "barrido". Para más detalles hay que recorrer al protocolo redactado en el marco de la acción A9 (Control de peces exóticos en el lago de Banyoles), o también a los informes anteriores de seguimiento de peces exóticos, redactados en el marco del LIFE Projecte Estany (2010-2013).

Profilaxis

Otro aspecto a tener presente siempre en todas aquellas tareas a desarrollar en los ríos dentro de la zona de actuación de este proyecto, es la profilaxis para evitar la transmisión o propagación de especies exóticas o bien de patologías que afecten a las especies autóctonas. En este sentido, hay que tener especial precaución con dos problemáticas concretas: la proliferación de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y la afectación por afanomicosis de poblaciones de decápodos autóctonos.

En general, se procurará realizar una limpieza y secado escrupuloso del material de muestreo (botas, cubos, cestas, salabres...). Se evitará pues mantener pequeñas cantidades de fango o agua en los equipos de pesca, donde puedan quedar ejemplares, propágulos, o restos biológicos con capacidad de establecimiento o propagación. Todos los equipamientos se limpiarán y secarán periódicamente con una dilución de hipoclorito sódico (lejía).

De toda manera, se evitará ir consecutivamente de un punto a otro de muestreo cuando existan tan solo sospechas fundamentadas de posible transmisión de afanomicosis. Por otro lado, se evitará realizar muestreos de peces en tramos con presencia constatada de cangrejo autóctono. A pesar de esto, si resulta necesario de acuerdo con los objetivos del proyecto establecer una estación de muestreo de peces en un tramo con presencia de cangrejo autóctono, se ejecutarán los muestreos solamente si se ha hecho una limpieza exhaustiva del material y se ha dejado transcurrir un periodo mínimo de 10 días de secado del material de muestreo.

5.- ESTACIONES Y FRECUENCIA DE MUESTREO

De acuerdo con lo previsto en el proyecto LIFE Potamo Fauna (Acción D3), se realizarán muestreos de seguimiento en siete de los espacios naturales incluidos en la zona de actuación general del proyecto, y en concreto en todos los tramos fluviales donde se ha previsto llevar a cabo reforzamientos de poblaciones de náyades (Acción C1) y eventualmente también de peces autóctonos (Acción C2) (Ver Tabla 1 y anexos A-I a A-VII). En cada uno de estos tramos de actuación se establecerán un mínimo de dos estaciones de muestreo, separadas al menos por 1km de distancia entre si.

La frecuencia mínima de muestreo establecida es de una vez por año, aunque en el caso de los tramos fluviales donde se lleven a cabo reforzamientos poblacionales de peces autóctonos no se descarta un aumento de la frecuencia de muestreo con el fin de evaluar correctamente la eficacia de esta medida.

La época preferente y óptima para realizar los muestreos de seguimiento es a principios de otoño, entre septiembre y octubre. Sin embargo, otras épocas adecuadas para hacer estos muestreos son la primavera (abril a junio) y el resto resta del otoño (noviembre a diciembre). En cualquier caso, se evitarán los muestreos en situaciones de crecida, de aguas turbias, o en general de caudal superior a la media anual.

SECTOR			TRAMO		
Masa de agua	**Cuenca**	**SCI**	**#**	**UTM superior**	**UTM inferior**
Brugent	Ter	Riu Brugent (ES5120029)	BR-I	X462845 Y4655603	X465725 Y4653418
			BR-II	X467414 Y4650548	X468204 Y4648768
Llémena	Ter	Riu Llémena (ES5120020)	LL-I	X467031 Y4658266	X469831 Y4655566
			LL-II	X471249 Y4653976	X473649 Y4651796
			LL-III	X475829 Y4651816	X478239 Y4649476
R. de Xuclà	Ter	R. Xuclà i Riudelleques (ES5120023)	XU-I	X482445 Y4653574	X483885 Y4652115
Ter	Ter	Riberes del Baix Ter (ES5120011)	TE-I	X470542 Y4645773	X472932 Y4646574
			TE-II	X475721 Y4647983	X478231 Y4646743
			TE-III	X482500 Y4648353	X485430 Y4649093
			TE-IV	X485169 Y4650343	X486799 Y4653282
Ser	Fluvià	Riu Fluvià (ES5120021)	SE-I	X473473 Y4668570	X478243 Y4669591
Fluvià	Fluvià	Z. Volcànica Garrotxa (ES5120004)	FL-I	X455237 Y4667928	X456777 Y4669478
			FL-II	X458747 Y4670728	X458847 Y4671978
Fluvià	Fluvià	Riu Fluvià (ES5120021)	FL-III	X464734 Y4674377	X467824 Y4673397
			FL-IV	X476402 Y4672247	X479092 Y4671067
			FL-V	X483221 Y4670307	X487551 Y4670297

Taula 1.- Tramos de actuación donde se situarán las estaciones de seguimiento de barbo de montaña y otros peces autóctonos. No se incluye el SCI Estany de Banyoles. Fuente: Consorci de l'Estany.

6.- PROCESAMIENTO DE LAS CAPTURAS

Las capturas de peces se clasificarán inmediatamente por especie, con el fin de separar rápidamente las especies exóticas de las autóctonas, ya que estas últimas tienen que conservarse con vida y en buenas condiciones para retornarlas al medio después de su procesamiento.

El procesamiento de los peces, tanto de los autóctonos como de los exóticos, tiene que ajustarse a los requerimientos del proyecto, con el fin de recoger la información mínima necesaria de les capturas (recuentos, datos biométricos, etc.), según lo que se estipula más adelante en este protocolo.

Mantenimiento y destino de los peces autóctonos

Para conservar momentáneamente los ejemplares vivos, hay que disponer de contenedores de agua, si es necesario con aireadores. Pero preferentemente se situarán en bolsas de malla dentro del curso fluvial, en un sector alejado de los polos de pesca eléctrica. Después de ser procesados, una vez se hayan recuperado plenamente, y dentro de un término máximo de 4 horas, todos los ejemplares de especies autóctonas serán retornados al medio en el mismo sector donde han sido capturados.

Cuando haya capturas copiosas de peces autóctonos, para su procesamiento en vivo habrá que utilizar anestesia para reducir el riesgo de lesiones durante su manipulación. En concreto, se utilizará tricaina metano-sulfonada (MS222), aplicada en disolución en agua en concentraciones de 10 a 30 mg/L.

Destino de los peces exóticos

Todos los peces exóticos capturados durante este proyecto serán sacrificados, excepto la carpa en los cursos fluviales. El sacrificio se llevará a cabo por ahogamiento fuera del agua, procurando evitar una muerte lenta de los ejemplares. Dentro el mismo día de su captura, todos los ejemplares serán procesados antes de pasar a ser a conservados provisionalmente en congeladores, excepto en situaciones excepcionales debidas a imponderables meteorológicos, logísticos o de otro tipo.

7.- RECOPILACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE DATOS

Información general sobre la pesca

Para cada pesca, es decir para cada tramo fluvial cubierto con pesca eléctrica, hay que recoger un mínimo de información con el fin de situar correctamente en el tiempo y el espacio esta pesca, y al mismo tiempo poder calcular correctamente las unidades de esfuerzo. Además, conviene recoger de forma resumida el resultado de las capturas, así como caracterizar el estado de los hábitats (estructura, calidad del agua, etc.), midiendo diversas variables de interés para el análisis de los resultados de las campañas de pesca, y exceptuando aquellas que resulten altamente estables a lo largo del tiempo.

Así pues, de cada uno de los siguientes bloques de información se tomarán los siguientes datos:

Bloque	**Variables**
Data i posición	Fecha, hora, tramo, sector, campaña ...
Esfuerzo	Longitud del tramo, campo eléctrico (intensidad), operadores ...
Calidad del agua	Temperatura superficial, conductivitat superficial ...
Observaciones	Información cualitativa sobre cualquier aspecto que se considere pertinente.
Hábitat	Substrato, vegetación, mesohábitats, hidromorfología, dimensiones del lecho ...
Capturas	Captura total por especie íctica...
Otras capturas	Información cuantitativa o cualitativa sobre otras capturas accidentales

Información detallada de las capturas

A efectos de facilitar la toma de datos, se asignan los siguientes códigos únicos de tres letras, como mínimo, a las especies de peces citadas recientemente a la zona de actuación.

Anguila	*Anguilla anguilla*	AAN
Trucha	*Salmo trutta*	STR
Trucha arco iris	*Oncorhynchus mykiss*	OMY
Tenca	*Tinca tinca*	TTI
Barbo de montaña	*Barbus meridionalis*	BME
Bagra	*Squalius laietanus*	SLA
Fraile	*Salaria fluviatilis*	SFL
Carpa	*Cyprinus carpio*	CCA
Carpín rojo	*Carassius auratus*	CAU
Carpín	*Carassius carassius*	CACA
Barbo del Ebro	*Luciobarbus graellsii*	LGR
Gardín	*Scardinius erythrophthalmus*	SER
Rutilo	*Rutilus rutilus*	RRU
Gobio	*Gobio* sp	GGO
Lobo de río	*Barbatula* sp.	BBA
Piscardo	*Phoxinus* sp.	PPH
Rásbora	Pseudorasbora parva	PPA
Misgurno	Misgurnus anguillicaudatus	MAN
Colmilleja italiana	*Cobitis bilineata*	CBI
Espinoso	*Gasterosteus aculeatus*	GAC
Pez gato	*Ameiurus melas*	AME
Gambusia	*Gambusia holbrooki*	GHO
Lucio	*Esox lucius*	ELU
Perca americana	*Micropterus salmoides*	MSA
Perca sol	*Lepomis gibbosus*	LGI
Perca	*Perca fluviatilis*	PFL
Sandra o lucioperca	*Sander lucioperca*	SLU

Taula 2.- Códigos asignados a las especies detectadas hasta ahora en la zona de actuación. Fuente: elaboración propia.

Estos códigos se mantendrán durante todo el proyecto. En caso de detección de otras especies se les asignará un nuevo código. Estos códigos corresponden a la primera letra del género y las dos primeras de la especie. En caso de coincidencia

con un código preestablecido, se tomarán las dos primeras letras del género y las dos primeras de la especie (como es el caso del carpín).

Tamaño de las muestras y submuestras

Todos los peces capturados han de ser procesados de acuerdo con los procedimientos establecidos para este protocolo. Sin embargo, el nivel de información a extraer de las capturas dependerá de las variables a medir, de forma que algunas de estas variables solo se medirán sobre submuestras. El tamaño y distribución de estas submuestras se especifican a continuación, en la siguiente tabla, donde se exponen las variables a medir y el tamaño de las muestras respecto las capturas generadas por las campañas de control de peces exóticos, de acuerdo con los objetivos del LIFE Potamo Fauna:

Variable	Tipo	Unidades	Muestras / submuestras
Especie	Cualitativa	-	Todas las capturas
Sexo	Cualitativa	-	Todas las capturas Obs.: cuando no es posible determinarlo, se registra como indeterminado.
Longitud	Cuantitativa	mm.	Todas las capturas
Peso total	Cuantitativa	g	Solo en el caso del barbo de montaña: 80 ejemplares por estación (min.), o bien, una vez superado este número, al menos el 10% de las capturas.
Otras observaciones	Cualitativa	-	Todas las capturas Obs.: estado general, presencia de lesiones o parásitos, ...

Otra información complementaria de las campañas, que también resultará de utilidad para el análisis de los resultados, se deriva de estructuras óseas o otras extracciones de los ejemplares capturados, básicamente escamas, otólitos y contenidos estomacales. Sin embargo, la extracción y procesamiento de estas muestras requiere un esfuerzo extra, inicialmente no previsto en el marco de este proyecto. Si a lo largo de éste es posible conseguir recursos adicionales, se valorará su incorporación.

Procedimiento de toma de datos

Cada variable requiere una técnica o aparato de medición específico, que también depende de la precisión aceptable para este proyecto:

Variable	Tipo	Unidades	Técnica o aparato de medición
Especie	Cualitativa	-	Claves de identificación recientes y actualizadas
Sexo	Cualitativa	-	Morfología externa: coloración, tubérculos nupciales o otros Morfología interna: gónadas.
Longitud furcal *	Cuantitativa	mm	Ictiómetros o bien análisis de imágenes
Peso total	Cuantitativa	g	Balanzas digitales Precisión mínima: 3 dígitos, partiendo de centèsimas de g (Ex.: 0,73g; 1,24g; 32,1g; 652g; 1540g)
Otras observaciones	Cualitativa	-	Inspección visual externa

* En el caso de los peces con aleta caudal no furcada, se medirá la longitud total. En el caso que las mediciones de longitud se hagan mediante análisis de imágenes, se medirá la longitud estándar.

En todo momento se deberá optimizar los esfuerzos destinados a la toma de datos, con el fin de evitar un exceso de tiempo destinado a estas tareas, y a la vez hacerlas posibles en los términos expresados en el apartado anterior. En este sentido, cuando se obtengan capturas muy elevadas por campaña y especie (por ej. >500), excepto para los peces a pesar, se aplicará una metodología de medición de la longitud mediante análisis de imágenes, con el fin de conseguir medir todos los peces capturados. El procedimiento consistirá en la toma de fotografías ortogonales de grupos de ejemplares capturados, para su posterior medición en serie en la oficina mediante un programario básico de análisis de imágenes. Las fotografías se tendrán que tomar mediante un trípode adecuado para mantener estable la distancia focal, y asegurar la ortogonalidad. Las imágenes a captar, además, tendrán que ser suficientemente nítidas e incluir una regleta nítida de 100mm, así como etiquetas legibles con la información mínima indispensable para identificar el tramo de pesca.

Si las capturas por estación, especie y ocasión son demasiado copiosas para caber en una única fotografía nítida, se tomarán tantas submuestras fotográficas como sean necesarias, añadiendo otra etiqueta con una letra diferente para cada submuestra (A, B, C, D ...).

De cada muestra o submuestra se podrán tomar tantas fotografías como sean necesarias, variando si hace falta las condiciones de luz, pero sin cambiar las etiquetas, ni modificar otras variables fotográficas que pudiesen alterar la geometría de la imagen.

Estructura de la base de datos

La entrada de datos (actualización de la base de datos) se tendrá que hacer progresivamente y tan pronto como lo permitan la organización de tareas del equipo técnico del LIFE Potamo Fauna.

La base de datos se hará con un programario de tipo Excel o similar. La estructura general de esta base de datos tiene que ser la siguiente:

Archivo (Único)	**Hojas**	**Entradas** (Filas)	**Campos** (Columnas)
Nombre: campaña de seguimiento	Hoja 1. (General)	Una por ficha. Es decir, una por fecha y estación.	Todos los de la ficha: código ficha, tipo pesca, fecha, campaña, operadores, observaciones, código de tramo, sector, estación, características pesca, capturas totales por especie, ...
	Hoja 2 (Biometría)	Una por ejemplar Independientemente del nivel de información extraída de este.	Todos los de la fichas: código sp., código ind. (si lo tiene), tipo de pesca, fecha, campaña, estación, longitud, peso, sexo, observaciones, ...

Así pues, esta base de datos (archivo único) contendrá toda la información proveniente de las campañas de seguimiento de peces autóctonos. Su función única es la de recoger y conservar esta información. Por lo tanto, no se transformará mediante fórmulas de cálculo, ni funciones de ordenación, categorización, tabulación o análisis estadístico. Conforme se vaya actualizando, se harán copias de seguridad mensuales.

7.- BIBLIOGRAFÍA

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2002. *BIORI Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius*. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

CEN. *European Committee for Standardization (2003) Water Quality – Sampling of fish with electricity*. CEN EN 14011:2003.

DOADRIO, I., PEREA, S., GARZÓN-HEYDT, P., & GONZÁLEZ, J. L. (2011). *Ictiofauna Continental Española. Bases para su seguimiento*. Dirección General Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 610 pp.

IUCN (05/03/2014). *Red List of Threatened Species*. http://www.iucnredlist.org

KOTTELAT M. y FREYHOF J. 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes.* Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.

ORDEIX M., SOSTOA A., MACEDA A., GARCÍA-BERTHOU E., BENEJAM L., CASALS F., CAIOLA N., IBÀÑEZ C., SELLARÈS N., POU-ROVIRA G., RODRÍGUEZ-LABAJOS B., SOLÀ C., BARDINA M., CASAMITJANA A., & MUNNÉ A. 2014. *Els peixos dels rius i les zones humides de Catalunya. Qualitat biològica i connectivitat fluvial.* Agència Catalana de l'Aigua – Museu del Ter – Eumo editorial. Vic. 172 pàg.

POU-ROVIRA, Q. 1998. *Avaluació de tècniques de mostreig y disseny mostral per a un estudi d'ecologia de poblacions dels peixos a l'estany de Banyoles*. Treball de Recerca. Universitat de Girona.

POU-ROVIRA Q., FEO C. & M. CAMPOS 2010. *Protocol de control de peixos exòtics.* Projecte Estany (LIFE08 NAT/E/000078). Consorci de l'Estany. Banyoles.

POU ROVIRA Q., FEO QUER C., ARAUJO ARMERO R., CAMPOS LLACH M., & BOIX MASAFRET D. 2011. *Estat de conservació de les nàiades al Baix Ter.* Recerca i territori, 3: 15-98. Càtedra d'Ecosistemes Litorals Mediterranis. Torroella de Montgrí.

POU-ROVIRA Q. 2013. *Seguiment del poblament de peixos autòctons de l'Estany de Banyoles (2010-2013).* Projecte Estany (LIFE08 NAT/E/000078). Consorci de l'Estany. Banyoles.

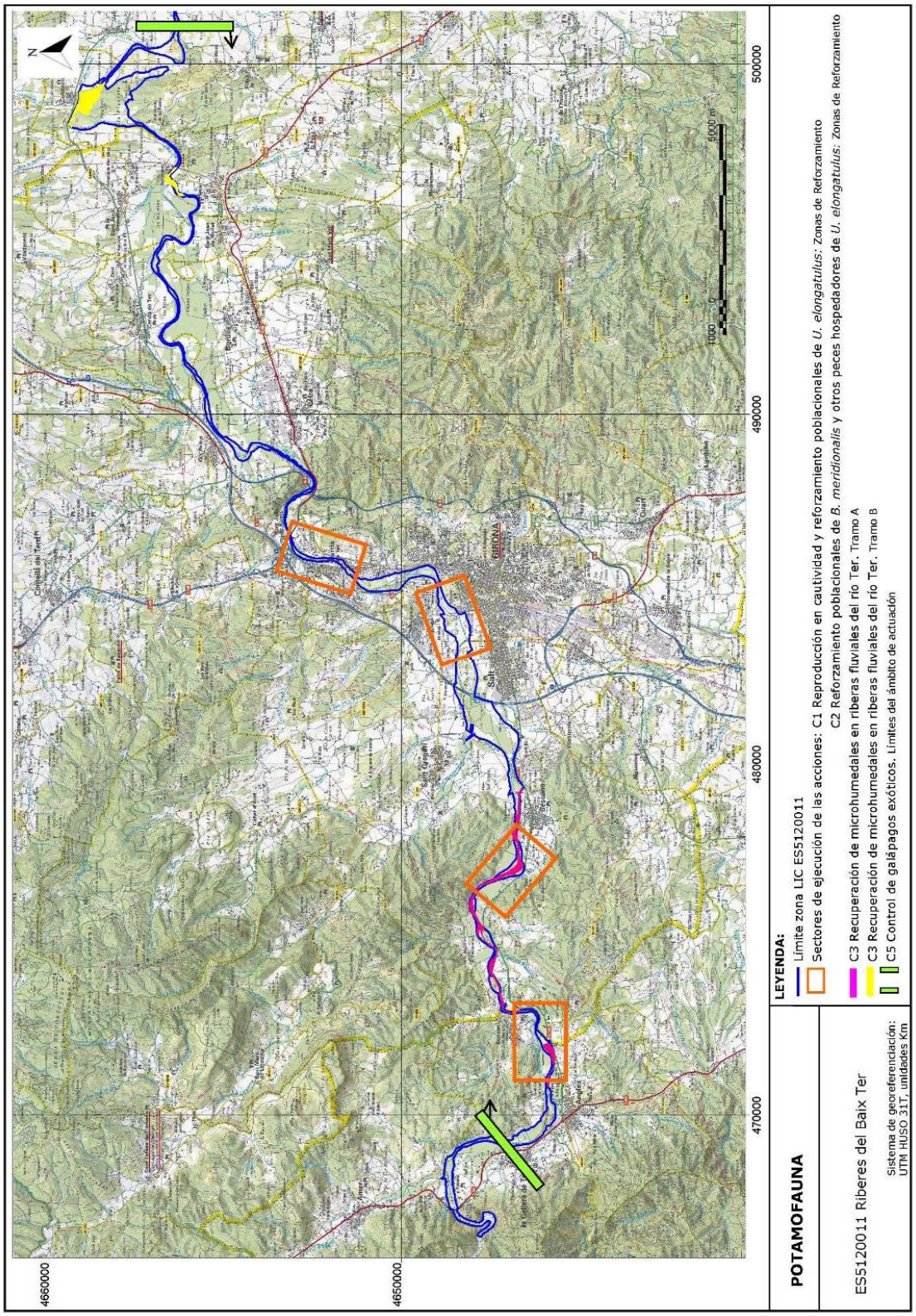
POU-ROVIRA Q. 2013. *Seguiment del poblament de peixos exòtics de l'Estany de Banyoles (2010-2013).* Projecte Estany (LIFE08 NAT/E/000078). Consorci de l'Estany. Banyoles.

POU-ROVIRA Q., FEO C. & M. CAMPOS 2014. *Protocol de control de peixos exòtics a l'Estany de Banyoles i altres masses d'aigua menors del seu entorn.* Projecte LIFE Potamo Fauna (LIFE12 NAT/ES/001091). Consorci de l'Estany. Banyoles.

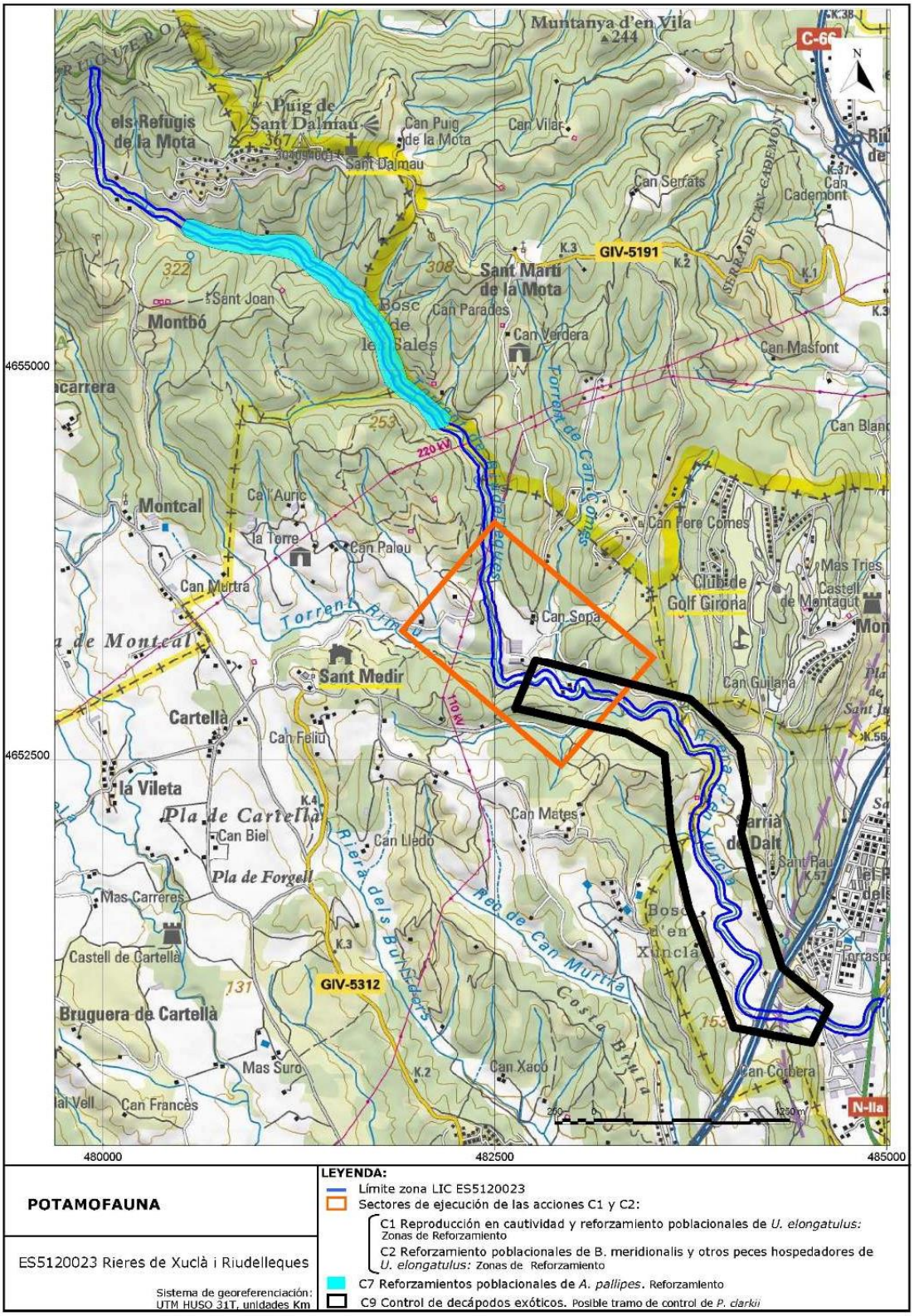
ANEXOS

- A-I a A-VII. Mapas de la zona de actuación.
- A-VIII a A-XI. Fichas de campo.

A-I.- Mapa de la zona de actuación: Riberes del baix Ter.



A-II.- Mapa de la zona de actuación: R. de Xuclà i de Riudelleques.



POTAMOFAUNA

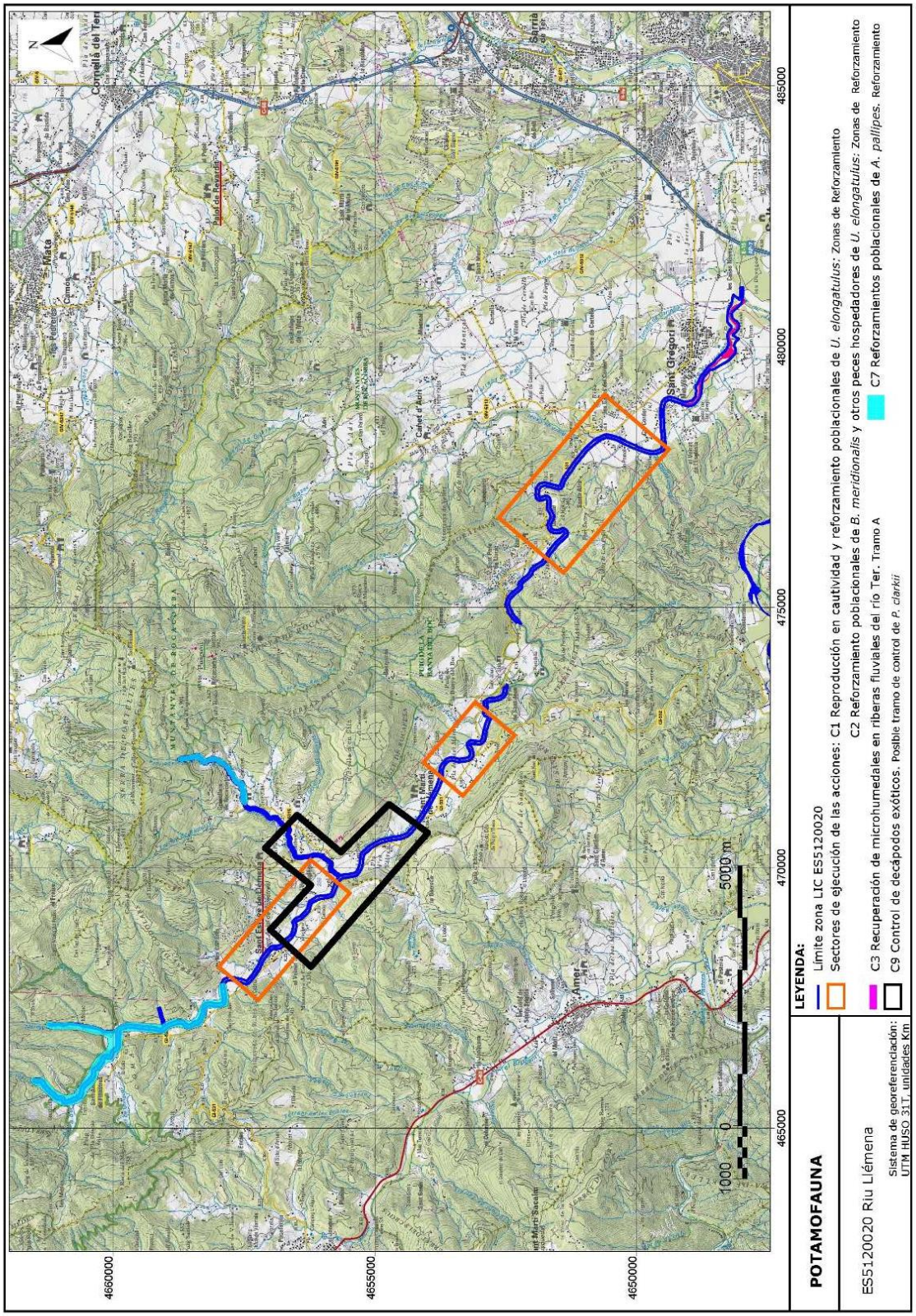
ES5120023 Rieres de Xuclà i Riudelleques

Sistema de georeferenciación: UTM HUSO 31T, unidades Km

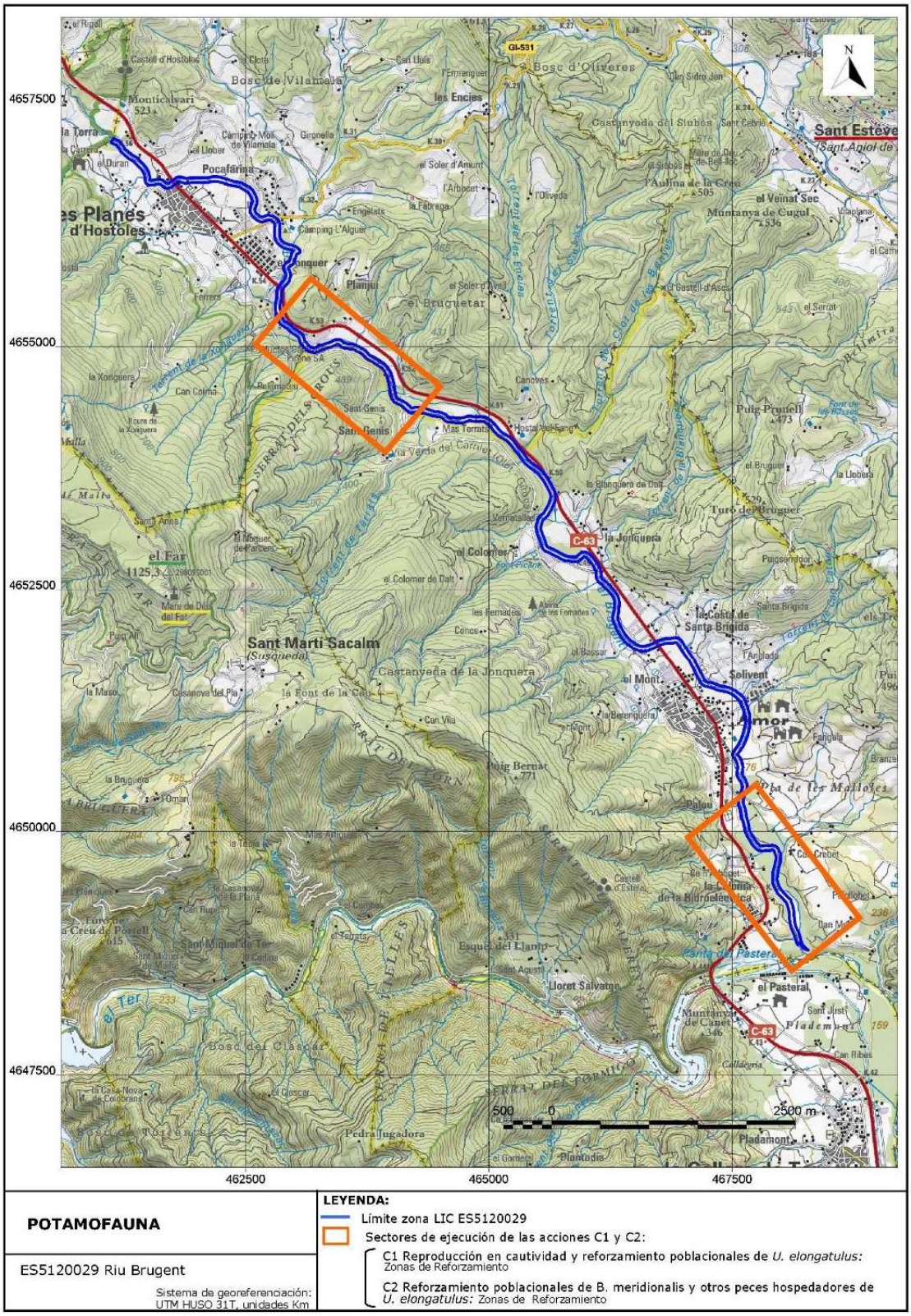
LEYENDA:

- Límite zona LIC ES5120023
- Sectores de ejecución de las acciones C1 y C2:
  - C1 Reproducción en cautividad y reforzamiento poblacionales de *U. elongatulus:* Zonas de Reforzamiento
  - C2 Reforzamiento poblacionales de B. meridionalis y otros peces hospedadores de *U. elongatulus:* Zonas de Reforzamiento
- C7 Reforzamientos poblacionales de *A. pallipes*. Reforzamiento
- C9 Control de decápodos exóticos. Posible tramo de control de *P. clarkii*

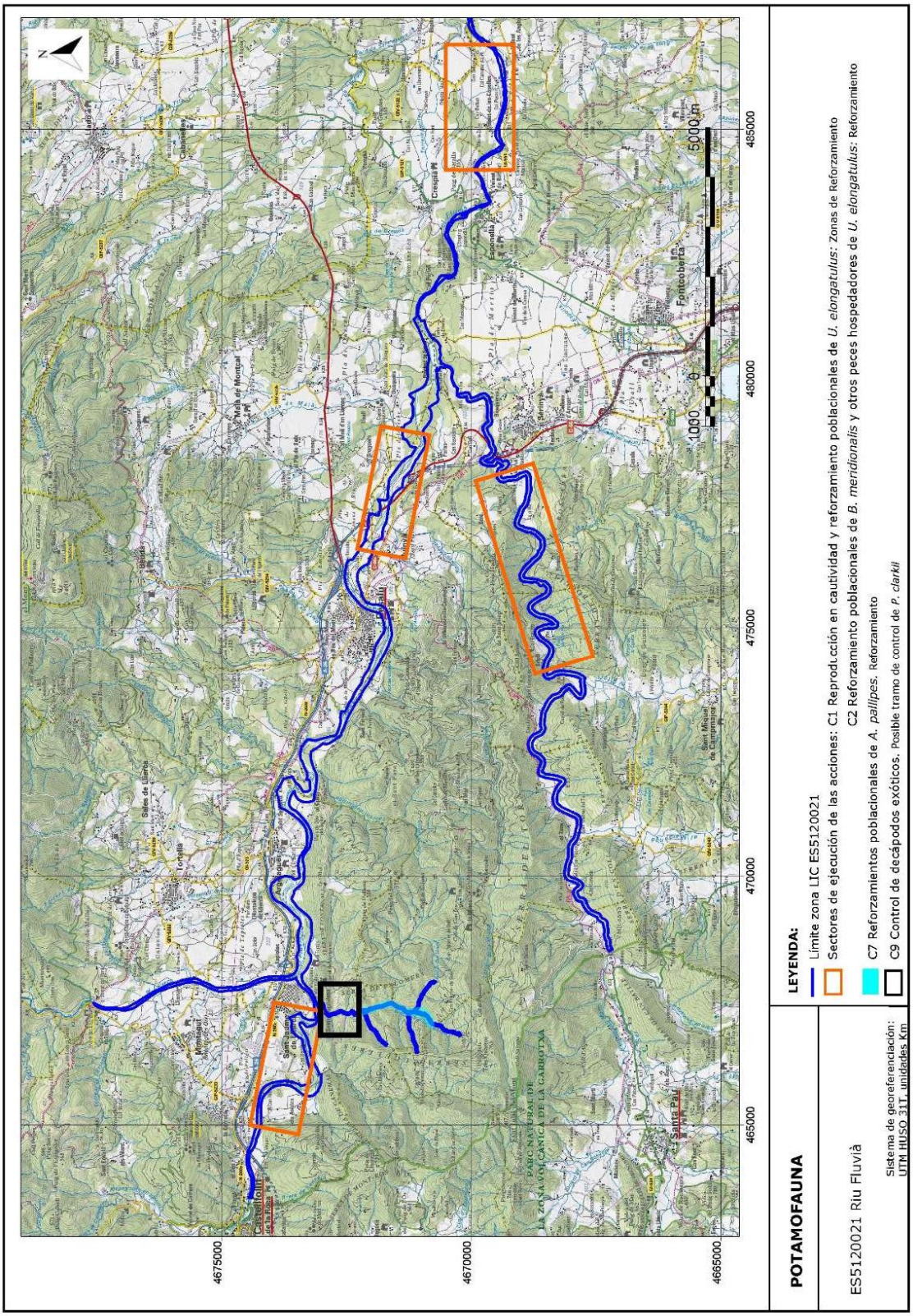
A-III.- Mapa de la zona de actuación: Riu Llémena.



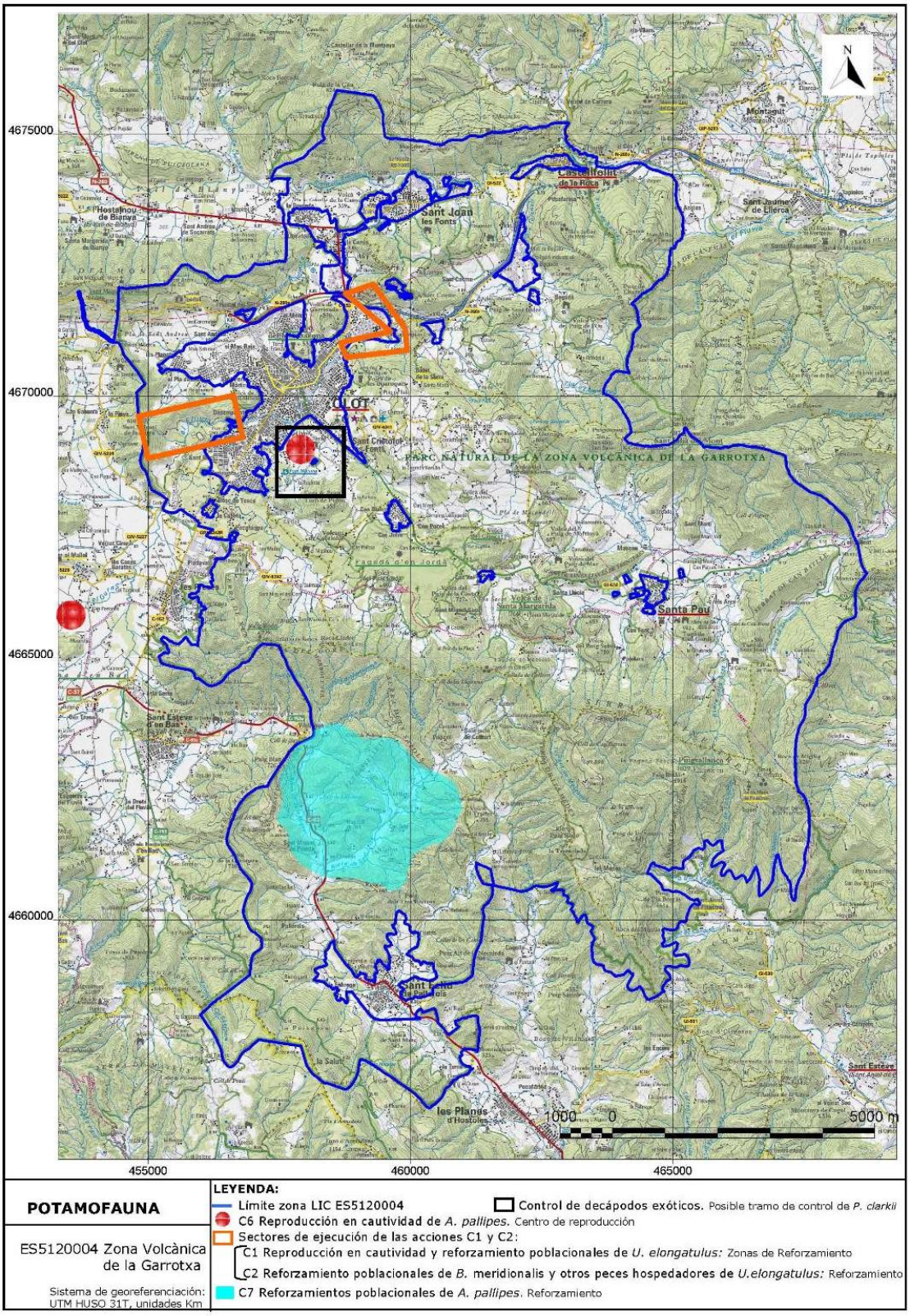
A-IV.- Mapa de la zona de actuación: Riu Brugent.



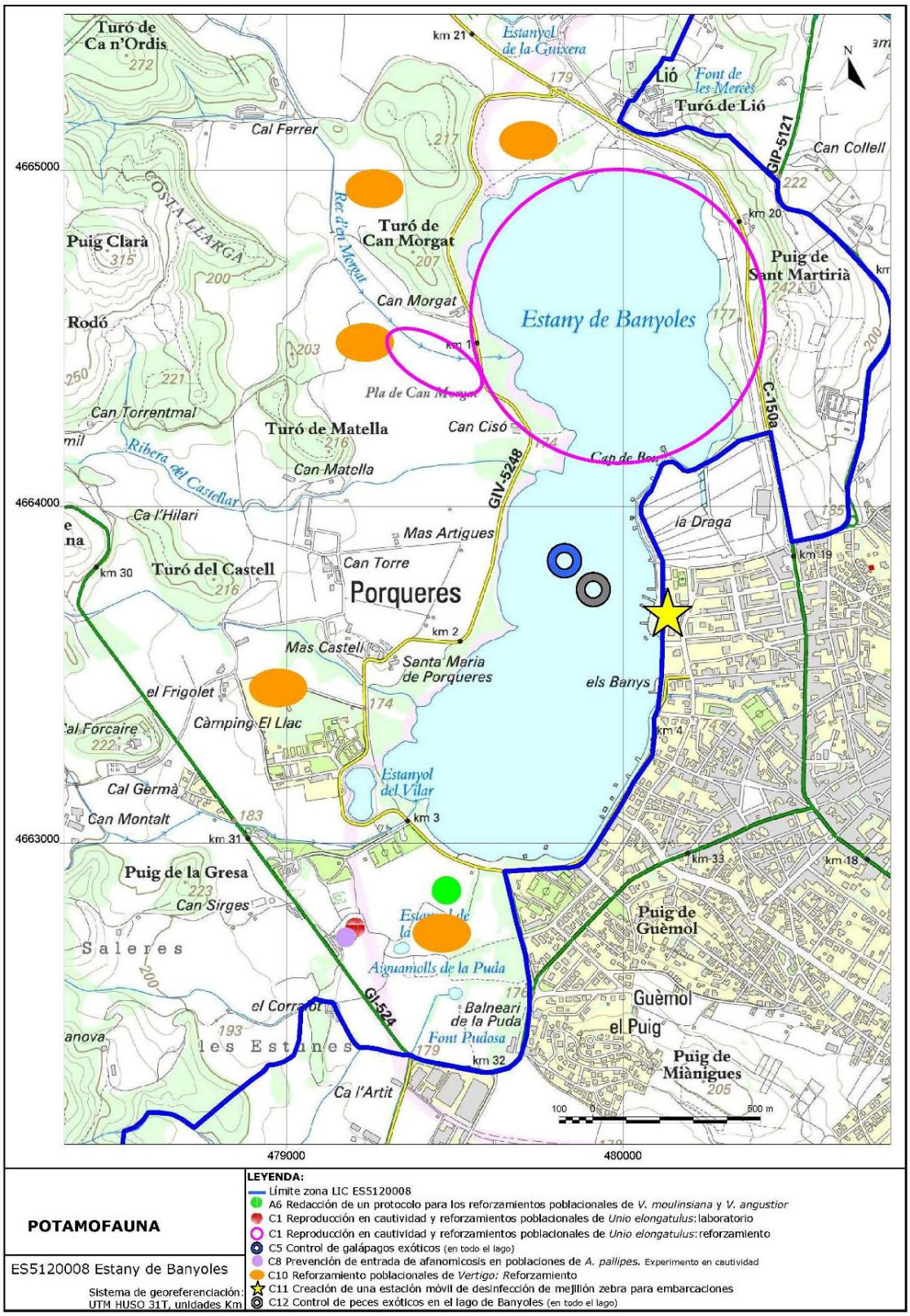
A-V.- Mapa de la zona de actuación: Riu Fluvià.



A-VI.- Mapa de la zona de actuación: Zona Volcànica de la Garrotxa.



A-VII.- Mapa de la zona de actuación: Estany de Banyoles.



POTAMOFAUNA

ES5120008 Estany de Banyoles

Sistema de georeferenciación: UTM HUSO 31T, unidades Km

LEYENDA:

- Límite zona LIC ES5120008
- A6 Redacción de un protocolo para los reforzamientos poblacionales de *V. moulinsiana* y *V. angustior*
- C1 Reproducción en cautividad y reforzamientos poblacionales de *Unio elongatulus*: laboratorio
- C1 Reproducción en cautividad y reforzamientos poblacionales de *Unio elongatulus*: reforzamiento
- C5 Control de galápagos exóticos (en todo el lago)
- C8 Prevención de entrada de afanomicosis en poblaciones de *A. pallipes*. Experimento en cautividad
- C10 Reforzamiento poblacionales de *Vertigo*: Reforzamiento
- C11 Creación de una estación móvil de desinfección de mejillón zebra para embarcaciones
- C12 Control de peces exóticos en el lago de Banyoles (en todo el lago)

LIFE Potamo Fauna	SEGUIMENT PEIXOS AUTÒCTONS	CONSORCI DE l'estany · Life · NATURA 2000

FITXA TIPUS II	**PESCA ELÈCTRICA A PEU**	Codi: II -

Dades bàsiques

Riu / massa d'aigua		**Data:**	
Localitat	Conca	UTM central X	Y

Esforç

Número pesques:	Operadors	
Longitud tram:	Hora inici: final:	Característiques pesca:
Observacions		

Físico-química

Tª ºC	Cond. µs/cm²	TDS	pH	[O_2] mg/l

Hàbitat (0: absent; 1: 1-10%; 2: 10-25%; 3: 25-50%; 4: 50-75%; 5: 75-100%;)

Roca mare	0 1 2 3 4 5	Dics naturals	0 1 2 3 4 5	Helof. tipus càrexs	0 1 2 3 4 5
Blocs i pedres (> 64mm)	0 1 2 3 4 5	Plòcon + briòfits	0 1 2 3 4 5	Helof. tipus canyís	0 1 2 3 4 5
Còdols i graves (64 - 2 mm)	0 1 2 3 4 5	Plòcon	0 1 2 3 4 5	Inclusió (en ràpids)	0 1 2 3 4 5
Sorra (0,6 - 2 mm)	0 1 2 3 4 5	Briòfits	0 1 2 3 4 5	Sedimentació (en basses)	0 1 2 3 4 5
Llims i argila (< 0,6mm)	0 1 2 3 4 5	Pècton	0 1 2 3 4 5	Ràpids	0 1 2 3 4 5
Cobertura arbòria	0 1 2 3 4 5	Fanerògamas + charals	0 1 2 3 4 5	Taules	0 1 2 3 4 5
Fullaraca	0 1 2 3 4 5	Helòfits	0 1 2 3 4 5	Gorgues	0 1 2 3 4 5
Troncs i branques	0 1 2 3 4 5	Helof. tipus balca	0 1 2 3 4 5		0 1 2 3 4 5
Arrels descobertes	0 1 2 3 4 5	Helof. tipus crèixens	0 1 2 3 4 5		0 1 2 3 4 5

Curs fluvial: continu / discontinu	Freqüència **ràpids** (relació distància entre ràpids / amplada del riu) : < 7 7 ï 15 15 ï 25 > 25					
Dimensions del canal (Polígons: amplada A ï longitud L)	A:	L:	A:	L:	A:	L:
A:	L:	A:	L:	A:	L:	A:	L:	A:
Règims **velocitats / profunditat** (poc profund: < 0,5m; lent: <0,3 m/s): lent - profund lent - poc profund ràpid ï profund ràpid ï poc profund						
Amplada màxima: mínima: mitjana: m.	**Fondària** màxima: mitjana: m.					

Captures totals 1ª pesca

Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#
Altres captures no quantificades								

Captures totals 2ª pesca

Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#
Altres captures no quantificades								

Captures totals 3ª pesca

Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#	Espècie	Codi	#
Altres captures no quantificades								

LIFE Potamo Fauna	SEGUIMENT DE PEIXOS AUTOCTONS	CONSORCI DE l'estany · Life · NATURA 2000

FITXA TIPUS IX	**BIOMETRIA (LONGITUD I PES)**	FITXA ASSOCIADA:	Pàg.:

Data i posició

DATA: / / 20	RIU:	ESTACIÓ:	POSICIÓ: X Y

Dades individualitzades

CODI sp	**LF (LT)** (mm)	**PES** (g)	**SEX.**	**OBS.**	**CODI sp**	**LF (LT)** (mm)	**PES** (g)	**SEX.**	**OBS.**
5					5				
10					10				
15									
20									
25									
30					30				

LF/LT: Longitud furcal en mm (longitud total pels peixos amb cua no forcada). **SEX.:** Codi de sexe (1 mascle, 2 femella, 3 indeterminat). **OBS.:** codis d'observacions: A aletes erosionades; L lesions prèvies a la pesca; P presència de paràsits externs visibles; F presència de fongs externs visibles; K condició física visiblement dolenta.

LIFE Potamo Fauna	SEGUIMENT PEIXOS AUTÒCTONS CONCA FLUVIÀ	CONSORCI DE l'estany · Life · NATURA 2000

FITXA TIPUS XII	**RESUMS CAMPANYES ï PESCA ELÈCTRICA A PEU**	Codi: XII -

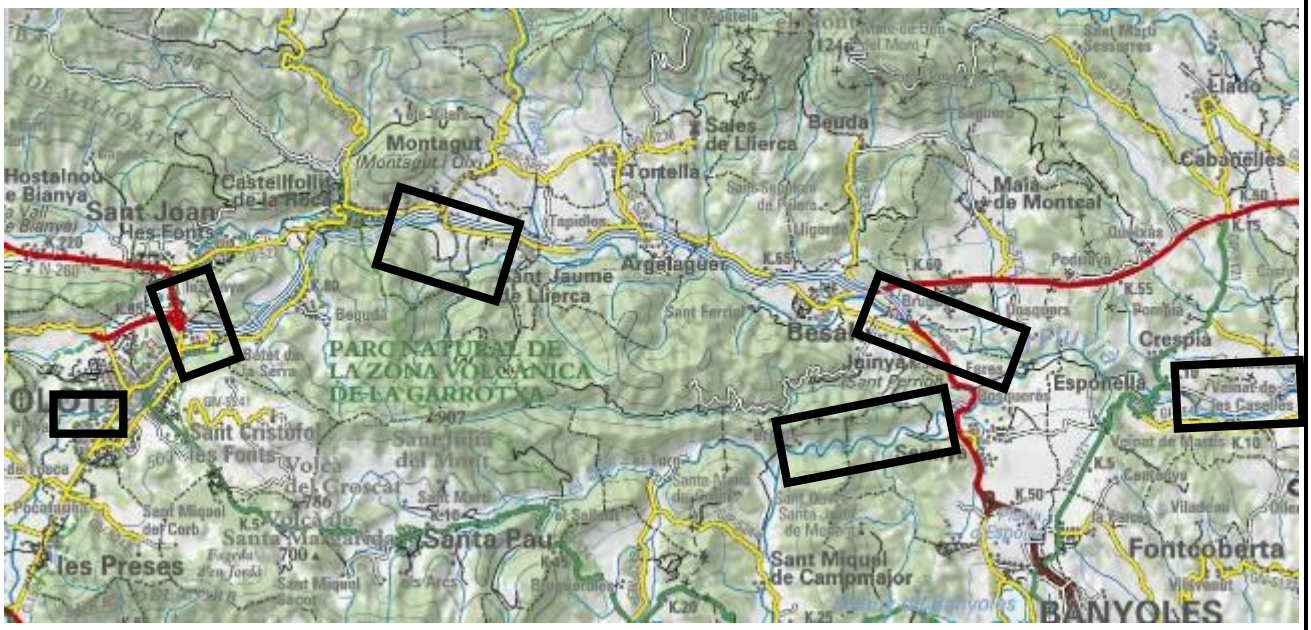
Campanya i dates

CAMPANYA: CPEP	DATA INICI: / / 201	DATA FINAL: / / 201

Control de trams

TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA
FL-1			FL -7			SE-1								
FL -2			FL -8			SE-2								
FL -3			FL -9			SE-3								
FL -4			FL -10			SE-4								
FL -5			FL -11											
FL -6			FL -12											

MAPA ñTXEQUINGÒ



OBSERVACIONS

LIFE Potamo Fauna	SEGUIMENT PEIXOS AUTÒCTONS CONCA TER	CONSORCI DE l'estany

FITXA TIPUS XII	**RESUMS CAMPANYES ï PESCA ELÈCTRICA A PEU**	Codi: XII -

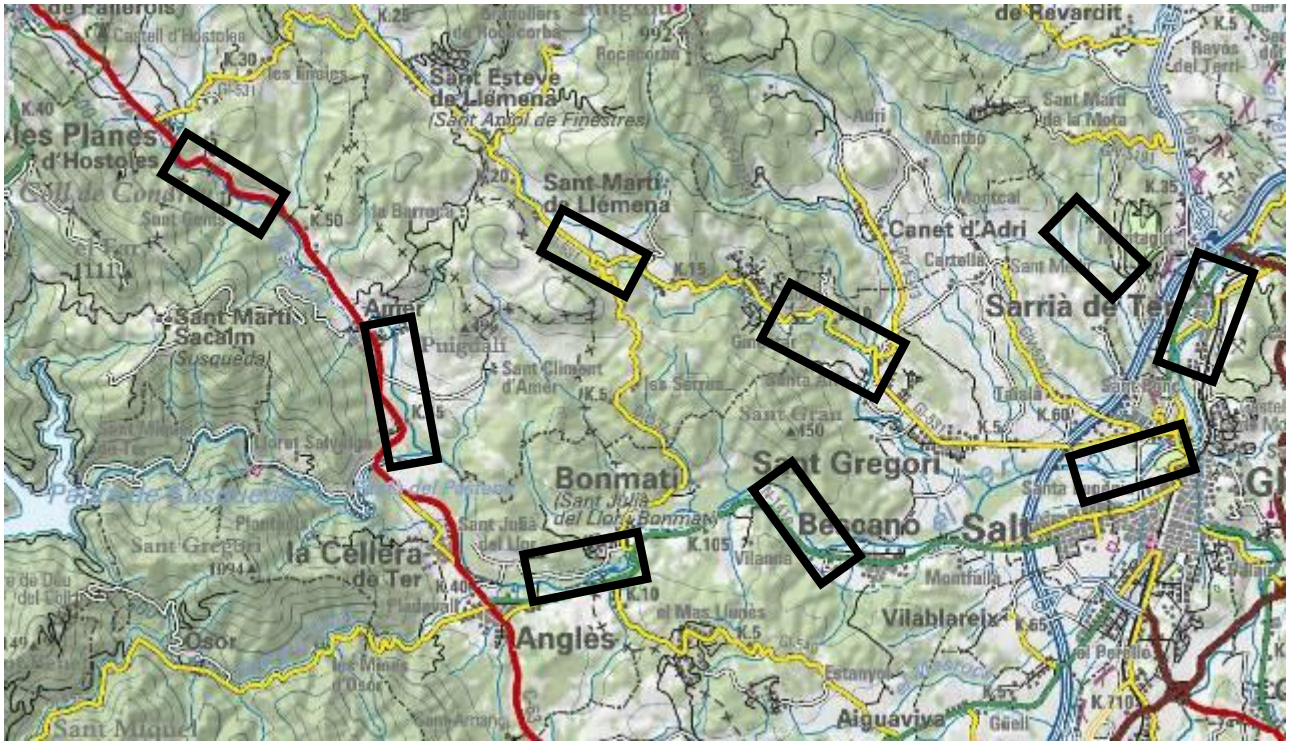
Campanya i dates

CAMPANYA: CPEP	DATA INICI: / / 201	DATA FINAL: / / 201

Control de trams

TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA	TRAM	DATA	FITXA
BR-1			LL-1			TE-1			TE-7			XU-1		
BR-2			LL-2			TE-2			TE-8			XU-2		
BR-3			LL-3			TE-3			TE-9			XU-3		
BR-4			LL-4			TE-4			TE-10					
BR-5			LL-5			TE-5			TE-11					
BR-6			LL-6			TE-6			TE-12					

MAPA ñTXEQUINGÒ



OBSERVACIONS