



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.4 – PROTOCOLOS DE CRIA, REFORZAMIENTOS POBLACIONALES Y PROTECCIÓN CONTRA LA AFANOMICOSI DEL CANGREJO DE RIO AUTÓCTONO

Protocolo de reforzamiento de *Austropotamobius pallipes*

ABRIL 2014





(LIFE12 NAT/ES/001091)

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

Beneficiarios:



Cofinanciadores:



Diputació de Girona



Ajuntament de Banyoles



AJUNTAMENT DE PORQUERES



Dirección de la oficina técnica:

Plaça dels Estudis, 2
17820 - Banyoles (Girona)

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

web: www.lifepotamofauna.org

A.4 – PROTOCOLOS DE CRÍA, REFORZAMIENTOS POBLACIONALES Y PROTECCIÓN CONTRA LA AFANOMICOSI DEL CANGREJO DE RÍO AUTÓCTONO

Protocolo de reforzamiento de poblaciones de *Austropotamobius pallipes*

ABRIL 2014

Equip de redacció:

Daniel Carrillo, Biólogo, CEBCAT - La Balca S.L.

Lluís Benezam, Biólogo, CEBCAT - La Balca S.L.

Sandra Saura-Mas, CEBCAT - La Balca S.L.

Fina Torres, Técnica, Forestal Catalana S.A.

Miquel Macies, Técnico, Forestal Catalana S.A.

Joan Montserrat, Ingeniero forestal, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM)



Promotor:



Seguimiento y dirección:

Joan Montserrat, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (DAAM)

Quim Pou i Rovira, Consorci de l'Estany

Índex

	pàg.
RELACIÓN DE FIGURAS.....	1
1.- RESÚMENES.....	2
1.1.- RESUM (CATALÀ)	2
1.2.- RESUMEN (ESPAÑOL)	3
1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)	4
2.- INTRODUCCIÓN.....	5
3.- OBJETIVOS.....	7
3.1.- OBJETIVOS GENERALES	7
3.2.- OBJETIVOS CONCRETOS.....	7
4.- METODOLOGÍA	7
4.1.- MATERIAL.....	7
4.2.- CONSIDERACIONES PRÉVIAS A LA REALIZACIÓN DE REFORZAMIENTOS POBLACIONALES.....	8
4.2.1.- ESTUDIO DEL HÁBITAT.....	9
4.3.- PREPARATIVOS PREVIOS AL REFORZAMIENTO.....	13
4.3.1.- REFORZAMINETO CON INDIVIDUOS SALVAJES (TRANSLOCACIÓN).....	14
4.4.- TRANSPORTE.....	16
4.5.- PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN.....	16
4.6.- ESQUEMA GENERAL DE LOS REFORZAMIENTOS POBLACIONALES DE <i>AUSTROPOTAMOBIVS PALLIPES</i>.....	18
5.- BIBLIOGRAFÍA	18

ANEJOS

A-I.- Ficha de campo reforzamiento

A-II.- Tabla de las poblaciones donde se han previsto reforzamientos

A-III.- Ficha de campo de valoración del hábitat

A-IV.- Ficha de campo para el estudio del hábitat

RELACIÓN DE FIGURAS

	pàg.
Figura 1.- El hábitat del cangrejo de río autóctono.	12
Figura 2.- Redacción del acta pertinente durant un alliberament de crancs.	15
Figura 3.- Relación de tamaños sugeridos para las liberaciones.	16
Figura 4.- Liberación de cangrejos.	16
Figura 5.- Diagrama del protocolo de liberación durante los reforzamientos poblacionales.	17

1.- RESUMS

1.1.- RESUM (EN CATALÀ)

Per tal d'incrementar el nombre de poblacions viables d'*Austropotamobius pallipes*, es realitzaran reforçaments poblacionals en aquelles poblacions que es consideri que puguin esdevenir viables i que els factors d'amenaça a que es puguin veure sotmeses siguin mínims. Aquest protocol pretén indicar el procediment que s'ha de seguir per a la realització dels reforçaments, així com la metodologia per a seleccionar les poblacions objectiu i definir els trams on es duran a terme aquests reforçaments.

Els crancs amb que es duran a terme els reforçaments poblacionals provindran principalment de la cria en captivitat en el Centre de reproducció d'Olot, i quan l'estoc disponible en el mateix no pugui abastir els exemplars necessaris per realitzar-los, es faran petites translocacions de crancs provinents d'altres punts de l'àrea de distribució de la mateixa població.

Abans de realitzar els reforçaments es realitzarà un estudi de l'hàbitat, d'aquesta manera es podrà valorar les possibilitats d'èxit del reforçament i si existeixen amenaces o factors que puguin fer perillar la viabilitat de la població. En aquest estudi s'analitzaran paràmetres físics, químics i biològics, així com l'anàlisi d'amenaces potencials. També s'analitzarà la intervenció antròpica a la zona, prenent especial atenció a l'activitat agrícola i ramadera, així com la freqüentació del riu com a possibles focus de contagi d'afanomicosi i contaminació de les aigües. En cas de que aquest estudi previ no sigui satisfactori, el reforçament es durà a terme en una altra població o ubicació més adient.

Un cop l'estudi d'hàbitat permeti la realització d'un reforçament, se seleccionaran els individus necessaris per a la seva realització tenint en compte les relacions de talles i sexes òptimes d'una població viable. Aquests individus seran transportats al punt d'alliberament segons el protocol de transport per tal de minimitzar l'estrès a que es veuran sotmesos. Un cop arribats al punt d'alliberament, els exemplars d'*Austropotamobius pallipes* es deixaran anar uniformement al llarg del tram de riu seleccionat.

S'ha projectat la realització de reforçaments poblacionals dins els espais naturals inclosos en el **LIFE Potamo Fauna**. Aquests espais inclouen diferents figures de protecció pertanyents a les conques dels rius Ter, Fluvià i Muga, totes elles incloses dins la xarxa Natura 2000.

1.2.- RESUMEN (EN ESPAÑOL)

Con el fin de incrementar el número de poblaciones viables de *Austropotamobius pallipes*, se realizarán refuerzos poblacionales en aquellas poblaciones que se considere que puedan llegar a ser viables y que los factores de amenaza a los que se puedan ver sometidas sean mínimos. Este protocolo pretende indicar el procedimiento que debe seguirse para la realización de dichos refuerzos, así como la metodología para seleccionar las poblaciones objetivo y definir los tramos donde se llevarán a cabo estos refuerzos.

Los cangrejos con los que se llevarán a cabo los refuerzos poblacionales provendrán principalmente de la cría en cautividad en el Centro de reproducción de Olot, y cuando el stock disponible en el mismo no pueda abastecer con los ejemplares necesarios para realizarlos, se harán pequeñas translocaciones con cangrejos provenientes de otros puntos del área de distribución de la misma población objetivo.

Antes de realizar los refuerzos se realizará un estudio del hábitat, de esta manera se podrá valorar las posibilidades de éxito del refuerzo y la existencia de amenazas o factores que puedan hacer peligrar la viabilidad de la población. En este estudio se analizarán parámetros físicos, químicos y biológicos, así como el análisis de amenazas potenciales. También se analizará la intervención antrópica en la zona, tomando especial importancia la actividad agrícola, ganadera, así como la frecuentación del río como posibles focos de contagio de afanomicosis y contaminación de las aguas. En caso de que este estudio previo no fuera satisfactorio, el refuerzo poblacional se llevaría a cabo en otra población o ubicación más adecuada.

Una vez el estudio del hábitat permita la realización de un refuerzo, se seleccionarán los individuos necesarios para su realización teniendo en cuenta las relaciones de tallas y sexos óptimas de una población viable. Estos individuos serán transportados al punto de liberación según el protocolo de transporte para minimizar el estrés al que se verán sometidos. Una vez llegados al punto de liberación, los ejemplares de *Austropotamobius pallipes* se liberarán uniformemente a lo largo del tramo de río seleccionado. Se ha proyectado la realización de refuerzos poblacionales dentro de los espacios incluidos en el **LIFE Potamo Fauna**. Estos espacios incluyen diferentes figuras de protección pertenecientes a las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga, todas ellas incluidas en la red Natura 2000.

1.3.- ABSTRACT (ENGLISH)

To increase the number of viable populations of *Austropotamobius pallipes*, there will be population reinforcements in those populations considered potentially viable and threat factors they may be subjected to will be kept at a minimum. This protocol aims to indicate the procedure to be followed for the implementation of reinforcements, as well as methodology for selecting target populations and define the places where reinforcements will be effected.

Reinforcements will be carried out mainly with crayfish from the individuals produced through captive breeding in the Reproduction center of Olot, and when the available stock at the center cannot supply the necessary number, a small translocation of crayfish from other parts of the distribution area of the same population will be effected.

Before making the reinforcements, the habitat will be studied, in this way the chances of success of reinforcement can be assessed and also if there are threats or other factors that might endanger the population viability. This study will analyze physical, chemical and biological parameters, as well as potential threats. It will also analyze the human intervention in the area, especially the threat of farming and animal husbandry, as well as frequency of contact with the river as possible sources of the crayfish plague contagion and water pollution. If the results of this preliminary study are not satisfactory, the reinforcement will be conducted in another population or at another more appropriate location.

If the habitat study allows the reinforcement, we will select the necessary individuals for its accomplishment considering the correct sex and size-ratio of a viable population. These individuals will be transported to the release point according to the transport protocol to minimize the stress that they will be submitted to. At the point of release, individuals of *Austropotamobius pallipes* will be released uniformly along a stretch of the selected river.

It is planned to carry out population reinforcements in natural areas included in the Potamo Fauna LIFE project. These areas include different types of protection belonging to the basins of the rivers Ter, Fluvià and Muga, all included in the Natura 2000 network.

2.- INTRODUCCIÓN

El cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) es un invertebrado típicamente bentónico, poco adaptado a la natación, aunque a veces puede alcanzar grandes velocidades de desplazamiento, especialmente cuando se ve atacado. Tiene el cuerpo subcilíndrica, comprimido lateralmente, y los tres primeros pares de pereopodios terminan con una pinza. Son de costumbres sedentarios y suelen vivir en grupos de aproximadamente 10 individuos. Salen de sus escondites para alimentarse durante la noche y se consideran prácticamente omnívoros. El número de huevos que pone cada hembra es relativamente pequeño (de 50 a 100) y el desarrollo es directo.

El cangrejo de río autóctono es una especie de gran importancia ecológica en los ríos donde se distribuye, ya que durante su fase juvenil actúa como presa de un gran número de depredadores fluviales y, principalmente como adulto, ya que interviene de forma activa en el reciclaje de nutrientes en el río gracias a su régimen alimentario, en gran parte carroñero. Esta especie, además de ayudar a mantener los ríos en buen estado, es un buen bioindicador de la calidad de las aguas fluviales, ya que no sobrevive en aguas contaminadas.

Durante las últimas tres décadas, se ha producido una disminución alarmante de las poblaciones de cangrejo de río autóctono en toda Europa. Esta regresión se debe a la contaminación, destrucción del hábitat y principalmente a la introducción de la afanomicosis, enfermedad de la que son portadoras varias especies de cangrejo de río americano (y a la que son resistentes). La enfermedad producida por este hongo (*Aphanomyces astaci*) es la causante de la desaparición de poblaciones enteras de cangrejo de río autóctono. Estudios realizados durante los últimos treinta años muestran la disminución de las poblaciones de *A. pallipes*, Paralelamente a la expansión del cangrejo de río americano, *P. clarkii*, en aquellos hábitats que le son favorables.

La regresión de *A. pallipes* se encuentra a dos niveles: reducción del número de poblaciones observadas y fragmentación de las mismas. La continua e incontrolada expansión del cangrejo de río americano, implica, en muchos lugares, la colonización de aquellos hábitats ocupados anteriormente por *A. pallipes*. Además, debido al hecho de ser portadores de afanomicosis, estos hábitats colonizados por la afanomicosis quedan normalmente inservibles para una posible recuperación, ya

sea natural o artificial por parte de *A. pallipes*, el cual se ve forzado a reducir su nicho ecológico en aquellos ecosistemas no aptos para *P. clarkii*.

Durante los años 90 del siglo XX, y en vistas a la alarmante declive de las poblaciones de cangrejo de río autóctono, se empezó a gestionar la especie en Catalunya, mediante el monitoreo de sus poblaciones. A principios del 2000 (en las cuencas del Fluvià, Ter y Muga) se iniciaron otras acciones de conservación, incluyendo la cría en cautividad y los reforzamientos poblacionales. En la actualidad y gracias a la inclusión del cangrejo de río en el proyecto **LIFE Potamo Fauna**, se ampliarán los esfuerzos para conservar y recuperar esta especie. Este proyecto, con el título "Conservación de fauna fluvial de interés europeo en red Natura 2000 de las cuencas de los ríos Ter, Fluvià y Muga", y una duración total de cuatro años (2014-2017), tiene como principal objetivo la conservación y mejora de las poblaciones de varias especies de fauna fluvial amenazada del nordeste de Catalunya, incluyendo el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*). En cuanto al cangrejo de río, se han proyectado una serie de acciones, entre las que se incluyen su seguimiento (Acción D5), cría en cautividad (Acción C6), reforzamientos poblacionales (Acción C7), seguimientos y control de cangrejos exóticos (Acciones D5 y C9), protección frente a la afanomicosis (Acción C8) y experimentación con afanomicosis (Acción A10).

En el presente protocolo se detallan los procedimientos para la realización de los refuerzos poblacionales (Acción C7). Esta acción es imprescindible para la conservación y recuperación del cangrejo de río autóctono, dado su delicado estado de conservación. Gracias a los individuos provenientes del stock del Centro de Reproducción de Olot se podrán reforzar aquellas poblaciones que no sean viables, liberando ejemplares de las tallas y sexo que convengan para convertirse en una población viable. Además, ampliando la distribución de algunas poblaciones, se conseguirá reducir su grado de fragmentación y aislamiento.

3.- OBJETIVOS

3.1.- OBJETIVO GENERAL

Reforzamiento de las poblaciones de *Austropotamobius pallipes* en el área del proyecto para garantizar su viabilidad.

3.2.- OBJETIVOS CONCRETOS

- Indicar el procedimiento para hacer el reforzamiento de poblaciones de *Austropotamobius pallipes* para incrementar su grado de viabilidad.
- Selección de las poblaciones que serán reforzadas y definición de los tramos donde se realizarán las liberaciones.

4.- METODOLOGÍA

Para redactar estos protocolos los autores se han basado en bibliografía (artículos, informes y manuales) tan estatales como internacionales así como con la propia experiencia (ver apartado de "Bibliografía" del protocolo).

4.1.- MATERIAL

- GPS y mapa de la zona de liberación, para garantizar la liberación de cangrejos en las coordenadas indicadas y poder georeferenciar con precisión cualquier observación.
- Material de escritura, preferentemente lápiz (que es resistente al agua).
- Indumentaria adecuada para trabajar en el río (botas / escaarpines), ropa impermeable,...
- Recipientes estancos de transporte (por ejemplo neveras de camping).
- Toallas u otro tejido para la preparación de refugios y ambiente cómodo para el transporte dentro de los recipientes
- Material de desinfección: guantes, lejía, estropajos y cubo.

4.2.- CONSIDERACIONES PRÉVIAS A LA REALIZACIÓN DE REFORZAMIENTOS POBLACIONALES

Para seleccionar las poblaciones que necesitan un refuerzo poblacional se evaluará el estado de conservación y su viabilidad a partir de la Acción C5 y si es necesario con alguna prospección extra previa siguiendo la misma metodología.

Durante el proceso de selección de las poblaciones que se reforzarán, y los tramos donde se llevarán a cabo los refuerzos, se deberán tener en cuenta una serie de factores:

- Conocer el motivo de la disminución de ejemplares de la población y porque ésta se ha convertido en no viable.
- Tener la absoluta certeza de que las causas que han provocado la pérdida de viabilidad ya no están presentes en su área de distribución local.
- La zona donde se quiere hacer el refuerzo poblacional debe estar aislada de las poblaciones de cangrejos exóticos y / o otros medios de propagación de la afanomicosis. Este aislamiento puede ser gracias a la distancia o por la presencia de discontinuidades en el curso fluviales, ya sean naturales o artificiales (saltos de agua, tramos donde el río se seque, presas, ...)
- Preferentemente los requisitos necesarios (hábitat, fisicoquímica,...) para la presencia de *Austropotamobius pallipes* deben cumplirse en un tramo mínimo de 1 Km. de longitud para posibilitar posibles movimientos de la población o la expansión de la misma.
- El reforzamiento de la población no debe afectar negativamente a otras especies amenazadas que compartan el hábitat.
- Se realizarán reuniones anuales antes del inicio de la temporada estival para determinar qué poblaciones se reforzarán cada año y organizar y coordinar las acciones y personal necesarios.

4.2.1.- ESTUDIO DEL HÁBITAT

Antes de realizar el reforzamiento poblacional se deberá hacer un estudio del hábitat para maximizar las posibilidades de éxito y seleccionar el tramo más adecuado de río donde liberarán los ejemplares de *Austropotamobius pallipes*. Para realizar la evaluación de los tramos candidatos deberá cumplimentar la ficha de campo de la evaluación del hábitat para la realización de refuerzos (Anejo 3) teniendo en cuenta los siguientes puntos:

Se valorarán una serie de características descriptivas del tramo de río, útiles para la evaluación del mismo pero no excluyentes para el reforzamiento. Dentro de estas características hay incluidas la longitud, anchura y profundidad media del tramo, medidas mediante cintas métricas. Se recomienda realizar un mínimo de 10 medidas para cada variable para obtener una media representativa. En esta parte descriptiva también se incluirá la presencia de algunas posibles amenazas como la fácil accesibilidad y la elevada frecuentación del lugar, además de la falta ocasional de caudal. Estas características se evaluarán mediante la prospección directa del tramo de río y entrevistas con los actores locales.

Por otra parte, se estudiarán una serie de variables, los valores de las cuales, deberán estar dentro de un rango óptimo para la presencia de *Austropotamobius pallipes* (ver rangos en el Anexo 3). En caso de no cumplirse estos supuestos, el reforzamiento poblacional no podrá llevarse a cabo en el tramo de río candidato. Se recomienda realizar un mínimo de 3 medidas para cada variable. Estos parámetros excluyentes se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- **Mesohábitat:** se evalúan los diferentes tipos de sustratos, refugios y hábitats presentes en el tramo de río. Las medidas se realizarán en transectos perpendiculares al flujo, cada 10 metros lineales de río. Es importante que el río presente diversidad de sustratos y sobre todo que haya presencia de refugios. Se rellenará la tabla del Anejo 4 teniendo en cuenta las siguientes variables:

El sustrato dominante del cauce se estima visualmente como el sustrato que cubre el mayor porcentaje del cauce en cada transecto. Los sustratos se clasifican en 6 categorías:

- 1- Materiales orgánicos
- 2- Limo (partículas minerales finas)

- 3- Arena (<2 mm)
- 4- Grava (2-64 mm)
- 5- Piedras o guijarros (64-256 mm)
- 6- Rocas (> 256 mm)

Se considera como refugio cualquier objeto que ofrezca protección y cobertura a los cangrejos. Los refugios se subdividen en 5 categorías:

- 1- Cuevas formadas por la excavación de los márgenes del río
- 2- Vegetación acuática o terrestre sumergida
- 3- Raíces de árboles de ribera que penetraban en el lecho fluvial
- 4- Troncos y otros restos vegetales de gran tamaño
- 5- Rocas con escondrijos

El tipo de hábitat según la morfología fluvial se clasifica en cada transecto en una de las 3 categorías:

- 1- Pozo: área del río de corriente lenta y profundidad elevada, con poca o nula turbulencia en la superficie.
- 2- Tabla: tramo de corriente moderada, de profundidad generalmente intermedia entre los pozos y los rápidos, y con poca turbulencia en la lámina superficial que no llega a producir la rotura de la película de agua.
- 3- Rápidos: zonas de corriente rápida, generalmente poco profundas, con elevada turbulencia en la lámina superficial que produce la rotura de la película y la formación de burbujas de aire.

- **Parámetros físico-químicos:** pH y conductividad. El pH describe la actividad de los iones de hidrógeno (H⁺) en una solución acuosa. Esta actividad es indicadora del estado ecológico del río ya que puede verse afectada por desajustes en el balance entre productores primarios y descomponedores en episodios de entradas elevadas de materia orgánica en el río (ya sean de origen natural o antrópico). La conductividad eléctrica del agua es un indicador de la concentración de iones (sales y nutrientes) que contiene el agua y es proporcional a la salinidad. Esta concentración puede

depender de la geología de la cuenca, de vertidos de residuos de origen antrópico y del caudal. La medida de estos parámetros se realizará con una sonda.

- **Parámetros químicos:** cloruros, fósforo total, nitrógeno total, fosfatos, concentración de nitritos y nitratos y calcio disuelto. La mayoría de estos parámetros pueden verse afectados por la actividad antrópica (industrial, agrícola y ganadera) y pueden tener graves efectos en el ecosistema fluvial en general y sobre el cangrejo de río en particular. Nutrientes como los fosfatos, nitritos y nitratos pueden ocasionar graves episodios de eutrofización de las aguas en caso de incrementos repentinos en su concentración. El calcio disuelto, en cambio, viene determinado por la geología de la cuenca y es un nutriente muy necesario para el proceso de muda del cangrejo de río ya que es un elemento imprescindible para la síntesis de su exoesqueleto.

- **Características biológicas:** calidad del bosque de ribera, presencia de peces, presencia de *Aphanomyces astaci*).

Un bosque de ribera en buen estado es imprescindible para la presencia de cangrejo de río autóctono en un tramo de río. Para determinar su buen estado se deberá evaluar el grado de cobertura, la estructura y calidad de la cubierta y el grado de naturalidad del bosque. La cobertura del bosque sobre las aguas deberá ser elevada, factor que protegerá el río de una elevada irradiación solar. Además, la presencia de especies arbóreas propias de este bosque es necesaria, ya que hundan sus raíces en el cauce, proporcionando gran cantidad de refugios y aportan gran cantidad de nutrientes esenciales al río. La presencia de peces es indicadora de aguas permanentes, factor clave para la supervivencia del cangrejo. En caso de refuerzos en tramos donde *Austropotamobius pallipes* no esté presente, será necesario testar la presencia de esporas de *Aphanomyces astaci*. En caso de que el tramo elegido para el reforzamiento ya sea poblado por individuos de cangrejo, esta prueba no será necesaria, ya que en caso de que el oomicete estuviera presente, el cangrejo de río habría desaparecido del tramo debido a su alta sensibilidad ante la aphanomicosis.

Para testar la presencia de esporas de *Aphanomyces astaci* se dejarán en el tramo de río 3 jaulas con 3 ejemplares de *Austropotamobius pallipes* en el interior de cada una. Estos individuos serán monitorizados durante 2 meses

antes del refuerzo (donde serán alimentados regularmente). Si pasado este periodo de tiempo, los ejemplares no han muerto por afanomicosis, se asumirá que el tramo de río está libre de esporas de *Aphanomyces astaci*.

- **Amenazas:** presencia de cangrejos exóticos a menos de 2 km, captaciones de agua, contaminación potencial y presión ganadera al cauce.

La presencia de cangrejos exóticos a menos de 2 km del tramo de río candidato para el reforzamiento, será un factor excluyente para su selección, ya que comprometería el éxito por posibles brotes de afanomicosis a corto o medio plazo. Esta presencia/ausencia será notificada mediante entrevistas con los actores locales y los seguimientos del Protocolo III.1. Otro factor excluyente para la realización del reforzamiento es la existencia de captaciones de agua por encima del tramo candidato, ya que en caso de producirse en exceso, podrían darse condiciones de caudal no aptos para la supervivencia del cangrejo. En caso de haber explotaciones ganaderas, agrícolas o algún tipo de industria que puedan verter aguas residuales, o sin tratar, al río por encima del tramo candidato al reforzamiento también provocará que se rechace el mismo. La presión ganadera también será un factor clave para descartar un tramo candidato al reforzamiento. Además del vertido de purines y otros residuos, el pisoteo y removimiento del cauce del río puede provocar un deterioro del hábitat ideal del cangrejo de río, además de producir posibles contagios por afanomicosis en caso de que el ganado haya sido en contacto reciente con aguas donde la plaga esté presente.

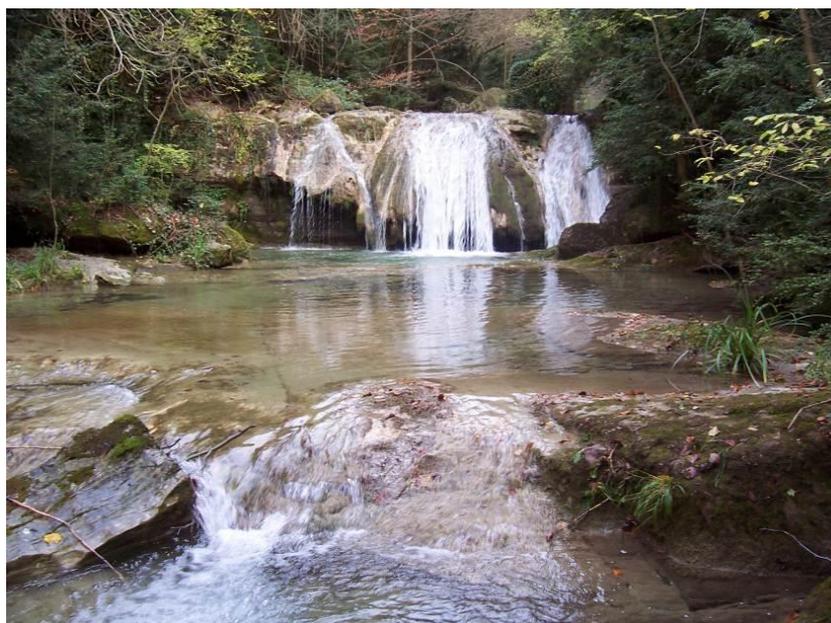


Figura 1.-El hábitat del cangrejo de río autóctono

4.3.- PREPARATIVOS PREVIOS AL REFORZAMIENTO: SELECCIÓN DE EJEMPLARES Y PREPARACIÓN PARA LA LIBERACIÓN

- Los refuerzos se deberán planificar con tiempo suficiente y habiendo solicitado las autorizaciones pertinentes en el Servei de Fauna de la Generalitat de Catalunya.
- Se realizarán los refuerzos durante los meses de septiembre y, como muy tarde, principios de octubre. Por dos motivos: 1). así los cangrejos se pueden adaptar a la nueva zona antes de iniciar la reproducción y hacer ya el primer ciclo reproductivo en la nueva arroyo. 2) evitar que las fuertes avenidas del otoño coincidan con los días de liberación o los primeros días de adaptación de los individuos a la nueva arroyo, lo que probablemente causaría bajas y / o problemas de adaptación en los nuevos individuos.
- Se seleccionarán los ejemplares necesarios pertenecientes al stock de la Astacifactoria. Estos ejemplares deberán estar sanos y seguir la relación de tallas y sexos indicada en el apartado "2.5 Procedimiento de liberación".
- Desinfección previa al reforzamiento de los recipientes de transporte y de las botas o cualquier utensilio que pueda entrar en el agua si ha estado en contacto con el agua de otros cursos fluviales, así evitar posibles contagios de afanomicosis. Para desinfectar el material que ha estado en contacto con el agua se pueden realizar dos procedimientos: el desecado completo del material garantiza la desinfección (al menos de afanomicosis) ya que las zoosporas del microorganismo causante de la plaga no pueden sobrevivir sin agua. Para conseguir secar completamente el material deberían pasar entre 5 y 10 días (dependiendo de las condiciones ambientales). Un procedimiento alternativo, en caso de no tener tiempo para el desecado, consiste en sumergir el material en un cubo con agua y lejía, o lavarlo directamente con cepillo y agua con lejía. Se recomienda una disolución al 5% (1 ml de lejía, es decir, unas 20 gotas por cada litro de agua) para garantizar la correcta desinfección.
- Los ejemplares seleccionados serán introducidos en recipientes adecuados para su transporte (puede ver los detalles en el apartado **2.4 Transporte**) y trasladados a los tramos designados previamente para su liberación.
- En caso de que el stock de cangrejos en la Astacifactoria de Olot no sea suficientemente elevado y / o variado como para realizar un reforzamiento correctamente, los coordinadores valorarán la posibilidad de realizar una pequeña

translocación de ejemplares a partir de una población donante (ver detalles en el apartado 2.3.1).

4.3.1.- REFORZAMIENTO CON INDIVIDUOS SALVAJES (TRANSLOCACIÓ)

Si se opta por realizar el reforzamiento (o parte de él como complemento del stock del centro de cría) a partir de una población donante, se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones:

- La población donante y la receptora deberán habitar en zonas cercanas para garantizar que pertenecen al mismo genotipo, y conservar de esta manera la diversidad genética propia de la zona. Es preferible seleccionar aquellas poblaciones de las que hay información genética.
- La población donante deberá estar libre de individuos portadores o afectados por la afanomicosis o cualquier otra enfermedad.
- La población donante debe haber sido catalogada como "viable" de manera estable durante los años previos a la captura de los ejemplares.
- La población donante deberá seguir siendo viable una vez se retiren los ejemplares necesarios para realizar la repoblación. En ningún caso se puede retirar más del 10% de individuos de la población donante. Por este motivo se deberá realizar previamente un muestreo con marcaje-recaptura para estimar el tamaño poblacional de la población donante.
- Se capturarán sólo los individuos de tallas y sexo necesarios para completar los individuos que el stock del Astacifactoria no pueda proporcionar.
- Para limitar el estrés producido en los animales se realizará el traslado y el refuerzo directamente después a la captura de los individuos de la población donante a la receptora.

4.4.- TRANSPORTE

- Se debe desinfectar todo el material antes y después del transporte.
- Utilizar recipientes estancos (ejemplo: neveras de camping) de 1m² de base como máximo. Utilizando recipientes de tamaño reducido implica el transporte de pocos individuos, y por tanto, se minimiza el estrés al que se someten los animales y también es más fácil mantener las condiciones ambientales necesarias para el transporte.
- Dentro del recipiente de transporte se deben poner hojas y / o toallas empapada de agua de la propia arroyo o el centro de cría (dependen de donde se capturen los cangrejos), para mantener un ambiente húmedo y, a la vez, servir de refugio para los cangrejos.
- Coger 15 litros de agua del arroyo donante o el centro de cría (dependen de donde se capturen los cangrejos).
- Separar el cangrejos por tallas (en diferentes recipientes o compartimentos) para evitar agresiones. En caso de transportar hembras con huevos también se transportarán por separado.
- La densidad de cangrejos en los recipientes no debe ser elevada. Para períodos de transporte inferiores a 4 horas se pueden llegar a transportar cangrejos que ocupen hasta el 50% de la superficie del recipiente, aunque si hay recipientes suficientes se recomienda una densidad inferior.
- El período de transporte debe ser lo más corto posible.
- Conducir cuidadosamente para intentar minimizar las sacudidas, y por lo tanto el estrés, a que se ven sometidos los cangrejos durante el proceso de transporte.

4.5.- PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN

- Se realizarán los refuerzos durante los meses de septiembre y, como muy tarde, principios de octubre. Por dos motivos: 1) de esta manera los cangrejos se pueden adaptar a la nueva zona antes de iniciar la reproducción y hacer ya el primer ciclo reproductivo en la nueva rambla. 2) evitar que las fuertes avenidas del otoño coincidan con los días de liberación o los primeros días de adaptación de los individuos a la nueva riera, lo que probablemente causaría bajas y / o problemas de adaptación en los nuevos individuos.



Figura 2.- Redacción del acta pertinente durante una liberación de cangrejos.

- Los refuerzos se realizarán con un número aproximado de entre 150 y 200 ejemplares.
- La relación de sexos de los ejemplares liberados deberá ser de 1: 1
- Preferentemente, la relación de tamaños de los cangrejos liberados deberá seguir la siguiente tabla:

Longitud cefalotórax (mm)	Ratio sugerida
<15	0
15-25	3
26-35	2
36-39	1
>40	0

Figura 3.- Relación de tamaño sugerido para las liberaciones.

- Una vez se hayan transportado los ejemplares destinados a realizar los refuerzos hasta las coordenadas UTM de los puntos designados para los liberaciones, se pondrá el agua del lugar donante dentro de los recipientes de transporte. De manera lenta y progresiva, se irá añadiendo agua del lugar receptor para que los cangrejos se vayan acostumbrando a las nuevas aguas y evitar un choque osmótico (este proceso puede durar entre 30 y 60 minutos).

- Se irán liberando uniformemente a lo largo del tramo designado, mezclando individuos de las diferentes tallas y sexos. Una vez finalizado el reforzamiento se llenará la ficha de campo (Anejo 1) donde se especificará la relación de los ejemplares liberados, junto con datos de la población y el tramo del reforzamiento, así como las posibles bajas provocadas por el estrés por el transporte y manipulación de los animales y cualquier observación que los colaboradores consideren oportuna.



Figura 4.- Liberación de cangrejos

4.6.- ESQUEMA GENERAL DE LOS REFORZAMIENTOS POBLACIONALES DE *AUSTROPOTAMOBIUS PALLIPES*

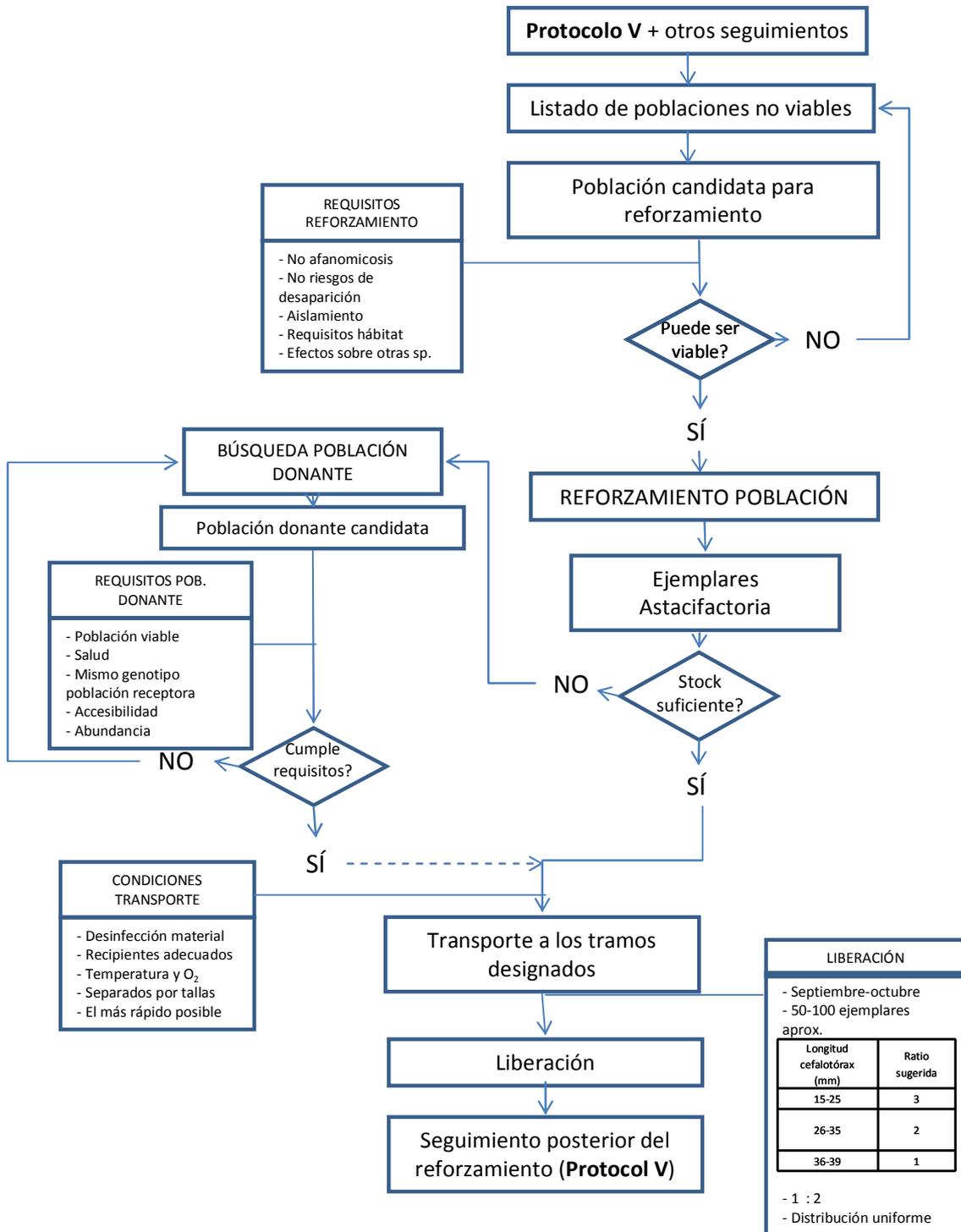


Figura 5.- Diagrama del protocolo de liberación durante los reforzamientos poblacionales

5.- BIBLIOGRAFÍA

BENEJAM, LL. & SAURA-MAS, S. (2010). Pla pilot per a la conservació de la població de cranc de riu autòcton (*Austropotamobius pallipes*) de la riera de l'Arnera - Salines (conca de la Muga), 2010. Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya.

BENEJAM, LL. & SAURA-MAS, S. (2010). Viabilitat de l'hàbitat per la reintroducció del cranc de riu autòcton a la conca del riu Montsant . Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya.

BENEJAM, LL. & SAURA-MAS, S. (2011). Desenvolupament del pla pilot per vetllar per l'estat de conservació i pervivència de la població de cranc de riu autòcton de la riera de l'Arnera - Salines, 2011 Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya.

BENEJAM, LL. & SAURA-MAS, S. (2013). Seguiment de les poblacions de cranc de riu autòcton i de cranc roig americà al Parc natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, 2013.

BROQUET, T., THIBAUT, M., AND NEVEU, A. (2002). Distribution and habitat requirements of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes* in a stream from the pays de Loire region, France: an experimental and descriptive study. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 367. 717-728

CONILL, G., MAS, G. (2010). Repoblació de cranc de riu autòcton *Austropotamobius pallipes* a La Garrotxa. Estudi de viabilitat de les rieres receptores. Departament de Medi Ambient i Habitatge de Catalunya.

IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viii + 57 pp.

KEMP, E., BIRKINSHAW, N., PEAY, S. & HILEY, PD. (2003). Reintroducing the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 1, English Nature, Peterborough.

MONTSERRAT, J. I PULIDO, A. (1991). Estudi de viabilitat a la recuperació del cranc de riu a la Garrotxa. Beca Ciutat d'Olot.

PEAY, S. (2000). Guidance on works affecting white-clawed crayfish . Species Recovery Programme. English Nature and the Environment Agency.



Protocolo de reforzamiento de poblaciones
de *Austropotamobius pallipes*



PRAT, N., PUÉRTOLAS, L., AND RIERADEVALL, M. (2008) Els espais fluvials: manual de diagnosi ambiental. Diputació de Barcelona.

REYNOLDS, J.D. (1998) Conservation management of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. Part 1. *Irish Wildlife Manuals*, No. 1. Spink & Frayling 2000

TROUILHE, M.C., RICARD, F., PARINET, B., GRANDEJEAN, F., SOUTY-GROSSET, C. (2003). Management of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in western France: abiotic and biotic factors study". *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 370-371 : 97-114



Protocolo de reforzamiento de poblaciones
de *Austropotamobius pallipes*



ANEJO

A-I.- FICHA DE CAMPO REFORZAMIENTO

FICHA DE CAMPO DE REFORZAMIENTO POBLACIONAL

POBLACIÓN		UTM inicio tramo reforzamiento	X:			UTM final reforzamiento	X:		
			Y:				Y:		
Colaboradores									
H. inicio	H. final	Macho			Hembra				
		15-25mm	26-35mm	36-39mm	15-25mm	26-35mm	36-39mm		
Nº liberaciones									
Total sexo									
Total liberados									
Bajas por estrés (talla y sexo)									

Observaciones:

A-II.- TABLA DONDE SE HARAN LAS LIBERACIONES

Cuenca	Comarca	Código población	Código y nombre SCI
Fluvià	La Garrotxa	M-3.1	ES5120021 Riu Fluvià
Fluvià	La Garrotxa	MO-4.1	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Fluvià	La Garrotxa	R-4.4	ES5110005 Sistema Transversal Català
Fluvià	La Garrotxa	SJa-2.1	ES5120021 Riu Fluvià
Fluvià	La Garrotxa	VBa-3.12	ES5110005 Sistema Transversal Català
Fluvià	La Garrotxa	VBi-4.9	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Fluvià	Garrotxa	Zona Falgars	ES5110005 Sistema Transversal Català
Fluvià	Garrotxa	Capçalera del Ges	ES5110005 Sistema Transversal Català
Fluvià	Garrotxa	Capçalera Coll de Bas	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Fluvià	Garrotxa	Sales de Llierca	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Fluvià	Garrotxa	Zona Ribelles	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Fluvià	Ripollès	Zona Beget Salarça	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
La Muga	Alt Empordà	MC-2.1	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Ter	La Garrotxa	SA-3.1	ES5120020 Riu Llémena
Ter	La Garrotxa	SA-3.2	ES5120020 Riu Llémena
Ter	La Garrotxa	VBa-4.9	ES5110005 Sistema Transversal Català
Ter	La Garrotxa	Zona St Iscle	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Ter	La Garrotxa	SF-3.1	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Ter	La Garrotxa	SF-3.2	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Ter	La Garrotxa	SF-3.3	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Ter	La Garrotxa	SF-3.4	ES5120004 Zona Volcànica de la Garrotxa
Ter	Ripollès	C-3.2	ES5120001 Alta Garrotxa-Massís de les Salines
Ter	Ripollès	SJAb-2.1	ES5120019 Riberes de l'Alt Ter
Ter	Ripollès	SJAb-2.2	ES5120019 Riberes de l'Alt Ter
Ter	Osona	Zona de L'Esquirol	ES5110005 Sistema Transversal Català
Ter	Osona	SPT-4.1	ES5110005 Sistema Transversal Català

Ter	Gironès	SML-3.1	ES5120018 Muntanyes de Rocacorba-Puig de la Banya del Boc
Ter	Gironès	Canet d'Adri	ES5120018 Muntanyes de Rocacorba-Puig de la Banya del Boc
Ter	Gironès	CA-4.1	ES5120018 Muntanyes de Rocacorba-Puig de la Banya del Boc
Ter	Gironès	CA-4.2	ES5120018 Muntanyes de Rocacorba-Puig de la Banya del Boc
Ter	Gironès	Zona Gironès	ES5120023 Rieres de Xuclà i Riudelleques

***Zonas o poblaciones donde se propone la realización de reforzamientos. Ese listado podrá ser modificado al largo del proyecto en función de los intereses/prioridades del momento.**



Protocolo de reforzamiento de poblaciones
de *Austropotamobius pallipes*



A-III.- FICHA DE CAMPO DE LA AVALUACIÓN DEL HÁBIAT PARA REALITZAR LOS REFORZAMIENTOS

AVALUACIÓN DEL HÁBITAT

POBLACIÓN	UTM inicio	X:	UTM final	X:
		Y:		Y:
Colaboradores				

Características descriptivas

Falta de cabal en algún punto?	
Accesibilidad	
Frecuentación	

Observaciones:

Parámetros calve

Parámetro	Valor obtenido	Rango óptimo cangrejo (Conill i Mas, 2010)	Avaluación tramo/parámetro
pH		6,5-9,0	
Conductividad		<945 µS/cm	
Cloruros		<30,77 mg/L	
Fósforo total		-	
Nitrógeno total		-	
Fosfatos		<0,2 mg/L	
Concentración nitritos		<1,9 mg/L	
Concentración nitratos		<27,47 mg/L	
Calcio disuelto		>5 mg/L	
Cualidad bosque de ribera		Alta	
Presencia peces		Sí	
Presencia <i>Aphanomyces astaci</i>		No	
Presencia cangrejos exóticos		No	
Captaciones agua		No	
Contaminación potencial		Baixa	
Presión ganadera en el lecho		Baixa	
VALORACIÓN GENERAL DEL HÀBITAT (APTO/NO APTO)			



Protocolo de reforzamiento de poblaciones
de *Austropotamobius pallipes*



A-IV.- FICHA DE CAMPO PARA EL ESTUDIO DEL HÁBITAT

Fecha:								
Nombre del transecto:								
Observaciones:								
		Profundidad		Sustrato		Riberas	(0-18m des del margen)	
Long(m)	Anchura(m)	máxima (cm)	Morfología	dominante	Refugios	Derecha	Izquierda	Observaciones
			Pozo	R	Cuevas	Árboles	Árboles	
			Tabla	P	Troncos	Matorral. árbo. jóvenes	Matorral. árbo. jóvenes	
			Rápido	G	Rocas	Veg. Hidrofil	Veg. Hidrofil	
				S	Raíces- Veg. Aer.	Hierba/Césped	Hierba/Césped	
				LI	Veg aq-Algas	Suelo pelado (roca,etc)	Suelo pelado (roca,etc)	
				MO	Absente	Canalizado/Urbanizado	Canalizado/Urbanizado	
			Pou	R	Cuevas	Árboles	Árboles	
			Taula	P	Troncos	Matorral. árbo. jóvenes	Matorral. árbo. jóvenes	
			Ràpid	G	Rocas	Veg. Hidrofil	Veg. Hidrofil	
				S	Raíces- Veg. Aer.	Hierba/Césped	Hierba/Césped	
				LI	Veg aq-Algas	Suelo pelado (roca,etc)	Suelo pelado (roca,etc)	
				MO	Absente	Canalizado/Urbanizado	Canalizado/Urbanizado	