Seguimiento del desmán ibérico y su hábitat dentro del proyecto LIFE IREKIBAI (Navarra). Año 2019

- LIFE 14 NAT/ES/000186 -

MEMORIA FINAL

Febrero 2020

Seguimiento del desmán ibérico y su hábitat dentro del proyecto LIFE IREKIBAI (Navarra). Año 2019

- LIFE 14 NAT/ES/000186 –

MEMORIA FINAL

Dirección técnica:
Fermín Urra Maya. Equipo de Biodiversidad. GAN-NIK

Autores:
Roberto Simal Ajo, Biólogo. Nº col. 19597-A
Ángel Herrero Calva, Biólogo. Nº col. 19596-A
Rocío Ocharán Ibarra, Biología

Equipo de trabajo:
Roberto Simal Ajo, Biólogo
Ángel Herrero Calva, Biólogo
Benito Fuertes Marcos, Biólogo
Rocío Ocharán Ibarra, Bióloga
Sergio Torío Castañeda, Biólogo
Francisco Herrero Calva; Auxiliar de campo

Bhs Consultores Ambientales Asociados SLL
c/ Juan José Pérez del Molino 16 bajo
39006 Santander CANTABRIA.
Tel/Fax: 942 76 40 55
CIF: B39519541
http://bhsconsultores.es

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN **4**
2.- ANTECEDENTES **6**
3.- OBJETIVOS **7**
4.- METODOLOGÍA **8**
4.1.- ÁREA DE ESTUDIO 8
4.2.- UNIDADES DE MUESTREO 10
4.3.- SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE DESMÁN IBÉRICO 11
4.3.1.- PROSPECCIÓN DE EXCREMENTOS 11
4.3.1.1.- INFORMACIÓN PREVIA 12
4.3.1.2.- PROSPECCIÓN 13
4.3.1.2.1.- ESTACIÓN DE MUESTREO 13
4.3.1.2.2.- EXCREMENTOS DE DESMÁN 15
4.3.1.3.- ANÁLISIS DE DETERMINACIÓN ESPECÍFICA: ÁNALISIS DE PELOS 16
4.3.1.4.- ESFUERZO 18
4.4.- ANÁLISIS DEL HÁBITAT 22
4.4.1.- ÍNDICE DE IDONEIDAD DEL HÁBITAT 22
4.4.1.1.- PLANIFICACIÓN Y VARIABLES ANALIZADAS 23
4.4.1.2.- ESFUERZO 25
4.4.2.- DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO 26
4.4.2.1.- MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS 26
4.4.2.2.- ESFUERZO 27
5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN **28**
5.1.- PROSPECCIÓN DE DESMÁN 28
5.2.- EVOLUCÍON DE LA INFORMACIÓN SOBRE EL DESMÁN EN EL ÁREA DE ESTUDIO 39
5.3.- ANÁLISIS DEL HÁBITAT 44
5.3.1.- IDONEIDAD DEL HÁBITAT 45
5.3.2.- DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO 55
5.3.3.- DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS DEL HÁBITAT 58
6.- CONCLUSIONES **60**
7.- BIBLIOGRAFÍA **63**

ANEXOS
ANEXO I: ESTADILLOS DE CAMPO
ANEXO II: TABLAS INVERTEBRADOS BENTÓNICOS
ANEXO III: FOTOGRAFÍAS

1.- INTRODUCCIÓN

El desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*, Geoffroy 1811) pertenece al Orden de los Insectívoros y a la familia de los Tálpidos. El género *Galemys* es monoespecífico y se trata de un endemismo ibérico. Su distribución mundial abarca los Pirineos (tanto vertiente francesa como española), región cantábrica, Galicia, norte de Portugal (hasta la cuenca del Mondego) y regiones montañosas de la mitad norte peninsular: sur de la cordillera cantábrica y Montes de León (Zamora, León, Palencia), Sistema Ibérico septentrional (Burgos, Soria y La Rioja) y Sistema Central (región occidental) (Nores *et al*. 2002, Nores 2012, MAGRAMA 2013)

La evolución de las poblaciones meridionales muestra una tendencia regresiva, especialmente en el Sistema Central y el Sistema Ibérico Meridional. En su distribución Norte esta tendencia parece menos acusada, aunque existen zonas como el País Vasco en que sus poblaciones son actualmente exiguas (IHOVE 2011) o La Rioja, donde se ha detectado un declive (Tragsa 2007). El desmán ibérico se encuentra recogido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como: «En Peligro de Extinción» las poblaciones del Sistema Central y «Vulnerable» en el resto de su distribución en España (RD 139/2011). Además, a nivel europeo, la Directiva Hábitats (DIR 92/43/CE) lo incluye en el Anexo II (*Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación*) y en el Anexo IV (*Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta*).

Se trata de un especialista que se alimenta de macroinvertebrados bentónicos reófilos, básicamente larvas de plecópteros, tricópteros y efemerópteros. Habita en arroyos de montaña de aguas limpias y bien oxigenadas, condiciones ambientales imprescindibles para la supervivencia de sus presas. Por tanto, los factores limitantes para el desmán son la pendiente del cauce, la calidad de las aguas y el mantenimiento de caudales continuos todo el año.

Un cuarto factor clave sería la conservación de amplias superficies de bosques maduros en las cabeceras de las cuencas que permiten la retención de agua, amortiguan las lluvias torrenciales, retrasan el deshielo, filtran las aguas de escorrentía a los acuíferos e impiden la erosión del suelo. Todo ello garantiza el aporte de aguas limpias durante todo el año y limita los periodos de estiaje, condiciones favorables para la ganadería, la agricultura, la silvicultura, la pesca deportiva o el turismo. Por tanto, la conservación del desmán ibérico tiene un alto interés como indicador de unas condiciones favorables para el desarrollo económico humano, más aún en las actuales condiciones de cambio climático con un aumento de la temperatura y una distribución más irregular de las precipitaciones.

Por su distribución limitada a las cabeceras de las cuencas, es una especie muy sensible a la fragmentación de sus poblaciones y depende también de una buena salud de los tramos más bajos que permitan la dispersión, el intercambio genético o el refugio en condiciones de

sequía. Asimismo, las presas., embalses y centrales eléctricas pueden constituir obstáculos insalvables que aíslan núcleos más pequeños y más vulnerables a la extinción. Por todo ello, garantizar la conexión es otra medida de conservación prioritaria.

2.- ANTECEDENTES

El seguimiento del desmán ibérico y sus hábitats se enmarca dentro del proyecto LIFE IREKIBAI (LIFE 14-NAT/ES/000186) «*Ríos abiertos: Mejorando la conectividad y los hábitats en ríos compartidos por Navarra y Gipuzkoa*» coordinado por la Diputación Foral de Gipuzkoa y con la Agencia Vasca del Agua URA, Fundación HAZI y Gobierno de Navarra a través de Gestión Ambiental de Navarra S.A. como socios del proyecto. Tiene una duración de 65 meses (16 de junio de 2015 al 31 de diciembre de 2020).

El objetivo general del proyecto es mejorar el estado de conservación de los hábitats y especies fluviales de interés comunitario de los espacios Natura 2000 situados en las cuencas del Bidasoa y del Leitzaran. Los objetivos específicos son tres:

- Restaurar los ríos mediante la eliminación de presas y azudes o creando pasos para los peces, el control de especies invasoras, la restauración de hábitats degradados y corrección de impactos en los cursos fluviales donde sea más rentable.

- Mejorar el conocimiento sobre la gestión y restauración de ríos.

- Difundir los resultados obtenidos con el proyecto y sensibilizar a la sociedad sobre los valores y servicios ambientales que proporcionan nuestros ríos.

Dentro de este proyecto, el presente estudio corresponde a la acción D6 (“Seguimiento del desmán ibérico”) que pretende conocer el área ocupada por la especie, el estado de conservación de cada uno de los núcleos poblacionales, el estado de conservación del hábitat, todo ello al inicio y final del proyecto, y valorar la eficacia de las acciones de conservación relacionadas. Durante 2016 se realizaron las labores de seguimiento iniciales y en 2019 se realizaron las finales (presente informe). A continuación, se exponen sus objetivos, área de estudio, material y métodos aplicados, así como sus resultados, la discusión de los mismos y las conclusiones finales.

3.- OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio vienen determinados por la acción D6 del proyecto LIFE IREKIBAI y son los siguientes:

1. **Evaluar el estado de conservación de los núcleos poblacionales** conocidos del desmán ibérico en las cuencas de los ríos Leitzaran y Bidasoa, de modo que se disponga de una imagen de referencia al inicio del proyecto y otra al final para, a través de su contraste, poder evaluar la eficacia de las acciones de conservación propuestas.

2. Determinar cuáles son los requerimientos de la especie en el ámbito geográfico citado y en función de los conocimientos adquiridos **valorar el estado de conservación del hábitat e identificar y cuantificar la oferta de hábitat potencial**, de modo que se disponga de una imagen de referencia al inicio del proyecto y otra al final para a través de su contraste poder evaluar la eficacia de las acciones de conservación propuestas.

4.- METODOLOGÍA

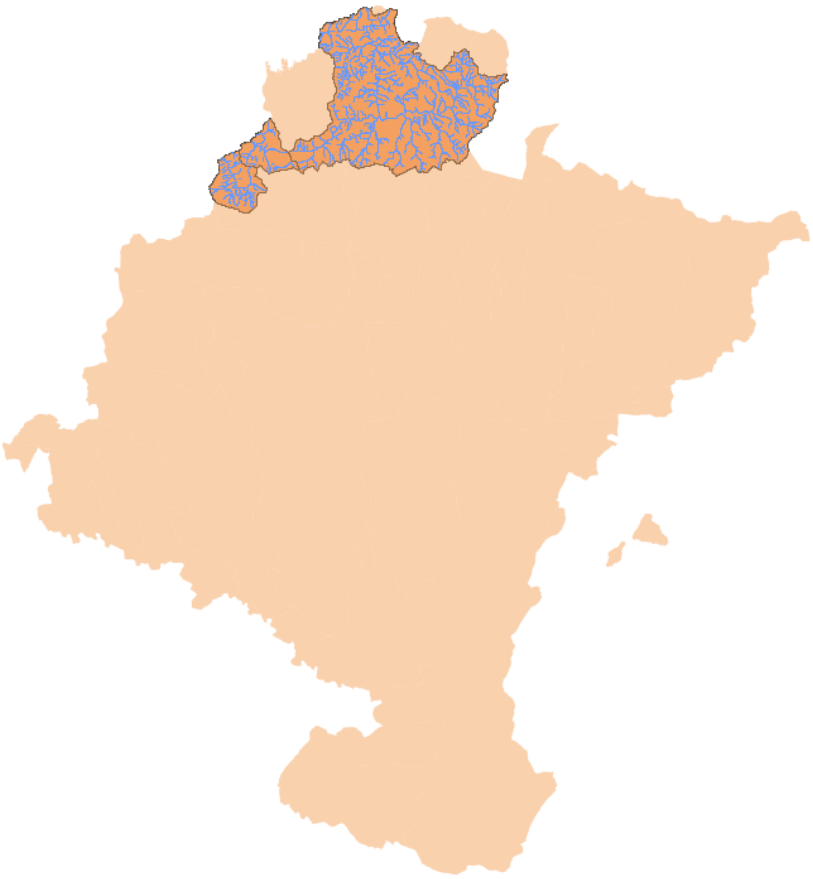
Para la consecución de los objetivos del estudio se pusieron en marcha diferentes metodologías. A continuación, se detalla cada una de ellas, así como los esfuerzos realizados y la planificación de cada uno de los trabajos. En primer lugar, se presenta el área de estudio y a continuación las unidades de muestreo usadas para cada uno de los métodos. Para el seguimiento poblacional se aplicó la detección por excrementos; para analizar el hábitat se utilizaron el índice de idoneidad de hábitat y la disponibilidad trófica.

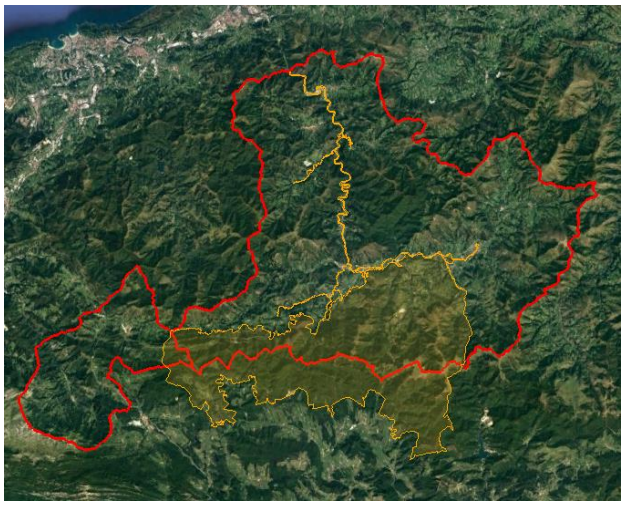
4.1.- ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se corresponde con el ámbito de aplicación del proyecto Life 14 NAT/ES/000186 – Life Irekibai en la Comunidad Foral de Navarra. El área se localiza en la cuenca del río Bidasoa y en la cabecera del río Leitzaran (Cuenca del río Oria). Las ZEC involucradas son las siguientes:

- ZEC Río Bidasoa ES2200014
- ZEC Río Baztan y regata Artesiaga ES2200023
- ZEC Belate ES2200018

De este modo, las unidades de muestreo se distribuyeron para cubrir todas las subcuencas presentes en las tres ZEC, incluyendo además tramos y estaciones fuera de las ZEC debido a la dificultad de encontrar hábitats adecuados y completar la información acerca de la distribución de la especie en un determinado curso y en las cuencas del Bidasoa y del Oria.





Planos I y II. Localización de las cuencas del Bidasoa y Oria en Navarra y distribución de las ZEC (naranja) en el área de estudio sobre ortofoto.

4.2.- UNIDADES DE MUESTREO

En el área de estudio se distribuyeron diversos tramos de muestreo que constituyen la estructura "base" de la planificación de los trabajos de campo. Dentro de estos tramos se distribuyeron las estaciones de muestreo. Las diferentes metodologías proyectadas utilizaron diferentes escalas tal y como se explica en los apartados correspondientes.

A continuación, se describen las distintas unidades de muestreo:

TRAMO DE MUESTREO

Cada *tramo de muestreo* está formado por un tramo de río de 2-3 km. de longitud.

Los tramos de muestreo se repartieron de manera que cubrieran todas las subcuencas, seleccionando cursos con hábitat potencial adecuado. Una condición importante fue también la accesibilidad con objeto de que fueran fácilmente repetibles. Los tramos fueron la unidad de muestreo para la prospección de desmán mediante trampeo durante 2016. Durante el 2019 no se utilizó la metodología del trampeo sin embargo se mantuvo la estructura de unidades de muestreo para tener valor comparativo entre ambos seguimientos. Se seleccionaron 36 tramos: 34 en la cuenca del Bidasoa y 2 tramos en la cuenca del Oria. La selección incluyó los 24 tramos prospectados durante 2016.

(Ver Tabla I más adelante)

ESTACIÓN DE MUESTREO

En cada *tramo de muestreo* se distribuyeron 3 *estaciones de muestreo*. Con carácter general se situaron de la siguiente manera: la primera al principio del tramo, la segunda en una zona intermedia y la tercera en la zona final del tramo.

Además de las estaciones distribuidas a lo largo de los tramos se distribuyeron varias estaciones de muestreo exploratorias con el fin de aumentar el conocimiento de la distribución del desmán en las cuencas del área de estudio. Estas se distribuyeron en cursos de menor entidad (afluentes del Bidasoa en su tramo medio-bajo), en la subcuenca del río Araxes (cuenca Oria) y en la cabecera del Baztan (aguas arriba de Elizondo).

Las *estaciones de muestreo* fueron la unidad de muestreo para los trabajos de prospección de excrementos de desmán (250 m). En total se distribuyeron 108 *estaciones de muestreo* en el área de estudio. Al igual que en el caso de los tramos, las estaciones seleccionadas incluyeron las 63 prospectadas en 2016.

Además, la *estación de muestreo* se utilizó como referencia para el análisis de idoneidad del hábitat, distribuyendo una serie de *puntos de muestreo de hábitat* en cada una de ellas.

PUNTOS DE MUESTREO DE HÁBITAT

El *punto de muestreo* fue la unidad de muestreo de hábitat. Consistió en un tramo lineal de 20 metros de cauce en el que se ponderaban una serie de variables para el análisis de la idoneidad del hábitat para albergar una población de desmán ibérico.

Por cada estación se repartieron 5 puntos de muestreo separados 50 m. En total se distribuyeron un total de 450 puntos de muestreo en el área de estudio.

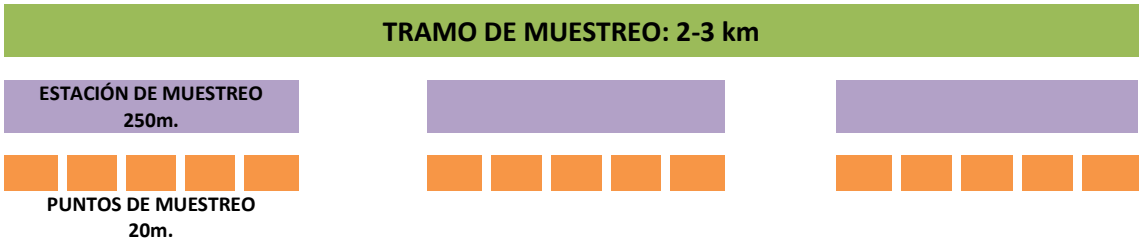


Figura I. Diagrama de la estructura de muestreo.

4.3.- SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE DESMÁN IBÉRICO

Para el seguimiento de la población de desmán se utilizó la prospección de excrementos Este método permitió obtener información detallada sobre la distribución de la especie en el área de estudio, uno de los objetivos básicos del programa.

4.3.1.- PROSPECCIÓN DE EXCREMENTOS

La base metodológica fue la prospección activa de indicios de presencia reciente (excrementos de desmán) y su posterior confirmación en laboratorio mediante la búsqueda de pelos diagnósticos del propio desmán contenidos en los excrementos. Se trata de una técnica no invasiva, repetible fácilmente, con bajo coste material y humano, y adecuada para estudios de distribución y seguimiento tanto localmente como en áreas extensas.

Esta metodología ha sido utilizada satisfactoriamente en numerosos trabajos de distribución de la especie a diferentes escalas y es la recomendada para trabajar a escalas provinciales o mayores (Nores 1992; Bertrand 1993, 1994; Nores *et al*. 1993; Aguirre-Mendi 1995; Aymerich 1997, 1999; Queiroz *et al.* 1998; Tragsa 2007; Simal y Serdio 2009; Tragsatec 2011; Aymerich y Gosálvez 2014, 2015; Simal y Herrero 2015; Simal et al. 2017)

La base de prospección estuvo constituida por la *estación de muestreo* (ver Gráfico I). En cada *tramo de estudio* (2-3 km de cauce) preseleccionado, se establecieron 3 *estaciones de muestreo*, en función de la disponibilidad de cursos de agua con hábitat adecuado y la necesidad de obtener una muestra representativa de todas las subcuencas presentes. Se incluyeron para la prospección de 2019 todas las estaciones prospectadas en 2016 además de nuevas estaciones repartidas en los nuevos tramos de muestreo, así como una serie de estaciones exploratorias con el fin de ampliar el conocimiento sobre la distribución del desmán en las cuencas del Bidasoa y del Oria.

Se realizó una selección previa de las nuevas estaciones sobre cartografía y ortofotografía, en función de la pendiente de los cursos de agua y la accesibilidad. Posteriormente se confirmó su idoneidad con visitas al campo y en caso necesario se sustituyeron o se desplazaron a zonas más adecuadas.

La pendiente se ha mostrado como uno de los factores clave para la presencia del desmán, ya que condiciona otros factores determinantes en los requerimientos de la especie: velocidad del agua, naturaleza del sustrato, capacidad de transporte de oxígeno disuelto en agua, etc. El desmán selecciona positivamente pendientes comprendidas entre 10-130 m/km. especialmente 10-30 m/km. Parece que la pendiente (ligada al relieve, no a la altitud) y la regularidad del caudal son los factores que podrían explicar mejor la distribución del desmán ibérico (Nores *et al.*1992).

La accesibilidad a cada *estación de muestreo* se consideró también importante, ya que facilita la repetitividad del muestreo y reduce el tiempo invertido, aunque en ocasiones, los únicos accesos a las cabeceras de algunos arroyos son por los propios cauces.

4.3.1.1.- INFORMACIÓN PREVIA

En 2019 se utilizó como base de información la selección de tramos y estaciones de 2016 así como los resultados obtenidos en los mismos.

No obstante, la información de partida utilizada en el 2016 a partir de la que se realizó la distribución de los tramos y estaciones de estudio fue facilitada en parte por la dirección técnica del proyecto y constó de estudios científicos y atlas de mamíferos.

Información bibliográfica:

1.- Castién, E., Gosálbez, J., 1992a. Distribución geográfica y hábitats ocupados por *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (Insectivora: Talpidae) en los Pirineos Occidentales. *Doñana, Acta Vertebrata*, 19 (1-2):37-44.

2.- Castién, E., Gosálbez, J., 1992b. Distribución de micromamíferos (Insectivora y Rodentia) en Navarra. *Misc. Zool.*, 16:183-195.

3.- Escala, M.C., Irurzun, J.C., Rueda, A., Ariño, A.H., 1997. Atlas de los Insectívoros y Roedores de Navarra. Análisis biogeográfico. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra. Serie Zoológica, 25:1-79.

4.- González-Esteban, J. y Villate, I. 2011. Actualización de la distribución del Desmán (*Galemys pyrenaicus*) en Navarra. Gobierno de Navarra

5.- Nores, C.; Queiroz, A.I. y Gisbert, J. 2002. *Galemys pyrenaicus*. Pp.: 70-73. En: L.J. Palomo y J. Gisbert (eds.). Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.

6.- MAGRAMA 2013. Estrategia para la conservación del Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en España. Gobierno de España.

4.3.1.2.- PROSPECCIÓN

4.3.1.2.1.- ESTACIÓN DE MUESTREO

La *estación de muestreo* estuvo constituida por un tramo de 250 metros de longitud de río/arroyo con características potencialmente adecuadas para el desmán ibérico. En dicho tramo se procedía a la búsqueda de excrementos con características compatibles con la especie. La prospección siempre fue llevada a cabo por al menos dos técnicos (biólogos) con experiencia contrastada en la búsqueda de excrementos de desmán. Se procedió siempre desde el extremo inferior del tramo al superior, ya que al avanzar aguas arriba se ve facilitado tanto el desplazamiento como la búsqueda de huecos y cavidades bajo los pequeños saltos de agua. La prospección fue minuciosa y se revisaron con detalle, además de las piedras emergidas, todos los huecos y cavidades encontradas tanto en el centro del río como en los márgenes, para ello se utilizó siempre el apoyo de una linterna de mano. El tiempo empleado en la prospección de una *estación de muestreo* fue del orden de una hora, aunque adaptado a los requerimientos de cada estación: anchura de cauce, oferta de piedras emergidas y oquedades, etc.

Fotos I y II. Prospección minuciosa de todas las cavidades presentes en el tramo estudiado utilizando linterna.

<u>Estación de muestreo</u>:

- Tramo de hábitat potencial de 250 m. de longitud.
- Prospección minuciosa de todos los huecos bajo piedras y piedras emergentes.
- Utilización de linterna para prospectar los huecos y cavidades.
- Tiempo aproximado de prospección de un tramo: 1 hora (2 observadores).

Los excrementos localizados con características de desmán fueron recogidos en tubos herméticos, conservados en etanol puro y etiquetados con el código de la estación y de la muestra. Aquellos elementos dudosos también fueron recogidos para su posterior análisis en laboratorio.

De cada estación se rellenó un estadillo de campo en el que se recogieron diferentes variables (ver anexo I):

- **Localización**: código de estación, fecha, coordenadas UTM de inicio, coordenadas UTM final, cuadrícula UTM 10x10 Km., observadores, accesos, resultado.
- **Caracterización del hábitat**: anchura de cauce, profundidad, pendiente, presencia de rápidos, sustrato, vegetación acuática, vegetación de ribera, naturaleza de márgenes, presencia de presas, piedras emergidas, refugios en márgenes, contaminación aparente,
- **Muestras**: códigos de las muestras recogidas, y características de las mismas (localización, forma, tamaño, color, olor y frescor).
- **Fotografías**: códigos de fotografía del tramo o de muestras.
- **Comentarios**: indicaciones acerca de la idoneidad del hábitat y cualquier observación

4.3.1.2.2.- EXCREMENTOS DE DESMÁN

Los excrementos de desmán poseen una serie de características que permite diferenciarlos de los de otras especies (Nores *et al.* 1992):

- Tamaño: 12-15 mm. de longitud y 3-5 mm. de anchura
- Color: pardo oscuro o negros
- Olor: fuerte olor almizclado, característico
- Textura: untosos
- Composición: restos del exosqueleto de macroinvertebrados bentónicos, elementos provenientes de los estuches de las larvas de tricópteros (arena, piedrecitas, palitos), larvas de simúlidos y pelos del propio desmán, tragados durante el acicalamiento.
- Localización: sobre piedras emergidas en el cauce, generalmente a poca altura sobre el agua y en oquedades entre piedras o bajo raíces, tanto en el centro del cauce como en los márgenes del río.

Foto III y IV. Detalle de excremento fresco de desmán y letrina sobre piedra

Por tanto, el examen de excrementos en campo constituye un primer diagnóstico (tamaño, color, olor, textura y localización), que posteriormente puede confirmarse en laboratorio por análisis genético o por contenido de pelos.

En este sentido, se debe tener en cuenta que no todos los excrementos de desmán contienen pelos. Asimismo, no todas las muestras permiten un análisis genético satisfactorio: falta de calidad/cantidad suficiente, no está fresco o mal conservado. En la prospección del presente estudio únicamente se utilizó la búsqueda de pelos.

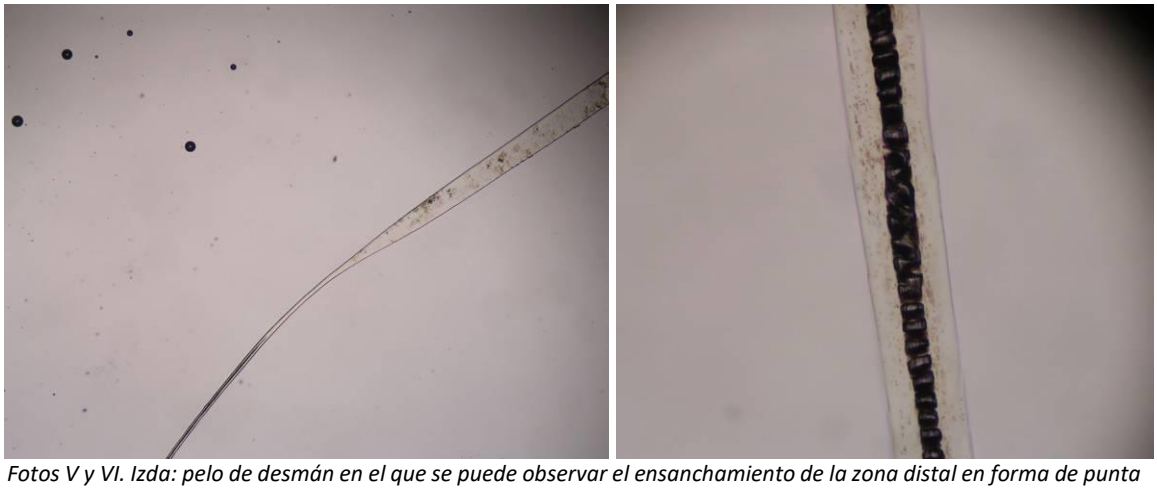
De modo que es probable que se recojan excrementos que, aun perteneciendo al desmán, no sea posible su confirmación. Para paliar esto, siempre que fue posible, se recogieron varias muestras diferentes en cada estación.

Fue también habitual la localización de excrementos "dudosos", que no reunían todas las características anteriormente expuestas. Todos los excrementos dudosos fueron recogidos para su posterior análisis de discriminación en laboratorio.

4.3.1.3.- ANÁLISIS DE DETERMINACIÓN ESPECÍFICA: ANÁLISIS DE PELOS

La confirmación por contenido de pelos en los excrementos, se basa en las características de los pelos de desmán que permiten distinguirlos de otras especies. Los desmanes presentan tres tipos de pelo: "borra" y dos tipos de "jarra". Uno de los tipos de jarra es el que tiene mayor valor diagnóstico pues tiene una morfología única y fácil de distinguir.

Estos pelos tienen una longitud aproximada de 2 cm. En su mitad apical presenta un ensanchamiento muy evidente dotándolo de una forma claramente espatulada o de punta de lanza. La médula es escaleriforme, monoseriada y aparece en la primera mitad del pelo, desapareciendo un poco antes de la espátula. (Poduschka & Richard 1985; Faliu *et al*. 1980; Nores *et al*. 1992; Valente *et al.* 2015).



Fotos V y VI. Izda: pelo de desmán en el que se puede observar el ensanchamiento de la zona distal en forma de punta de lanza, así como la ausencia de médula en esta zona. Dcha.: detalle de la médula escaleriforme y monoseriada de pelo de desmán ibérico.

La metodología seguida para el análisis de los excrementos en busca de pelos, fue la dilución de cada muestra en etanol puro y revisión minuciosa mediante lupa binocular (Meiji Techno EMZ-13-TR) de 10x-70x aumentos. Los pelos detectados se montaron sobre un portaobjetos y se visionaron a través de microscopio óptico para la determinación específica final.

Foto VII. Análisis de pelos en laboratorio.

Tras el análisis, cada muestra fue asignada a una de tres clases posibles:

- **Positivo:** muestra que contiene pelos de desmán.

- **Probable:** muestra que, pese a no contener pelos de desmán, reúne características propias de la especie: tamaño, color, olor, textura, localización y composición. En la práctica se trata de un resultado también seguro, aunque puede tener cierta carga de subjetividad y de este modo puede distinguirse del "Seguro" confirmado por pelos, facilitando la comparación entre estudios diferentes.

- **Negativo:** No determinado, muestra que no contiene pelos de desmán y no reúne características propias de la especie.

4.3.1.4.- ESFUERZO

Se prospectaron 108 *estaciones de muestreo* distribuidas 93 de ellas en 36 *tramos de muestreo* y 15 estaciones exploratorias. En la planificación inicial se distribuyeron 3 *estaciones de muestreo* por cada tramo, aunque posteriormente se descartaron algunas por hábitat inadecuado o inaccesibilidad.

La distribución fue la siguiente:

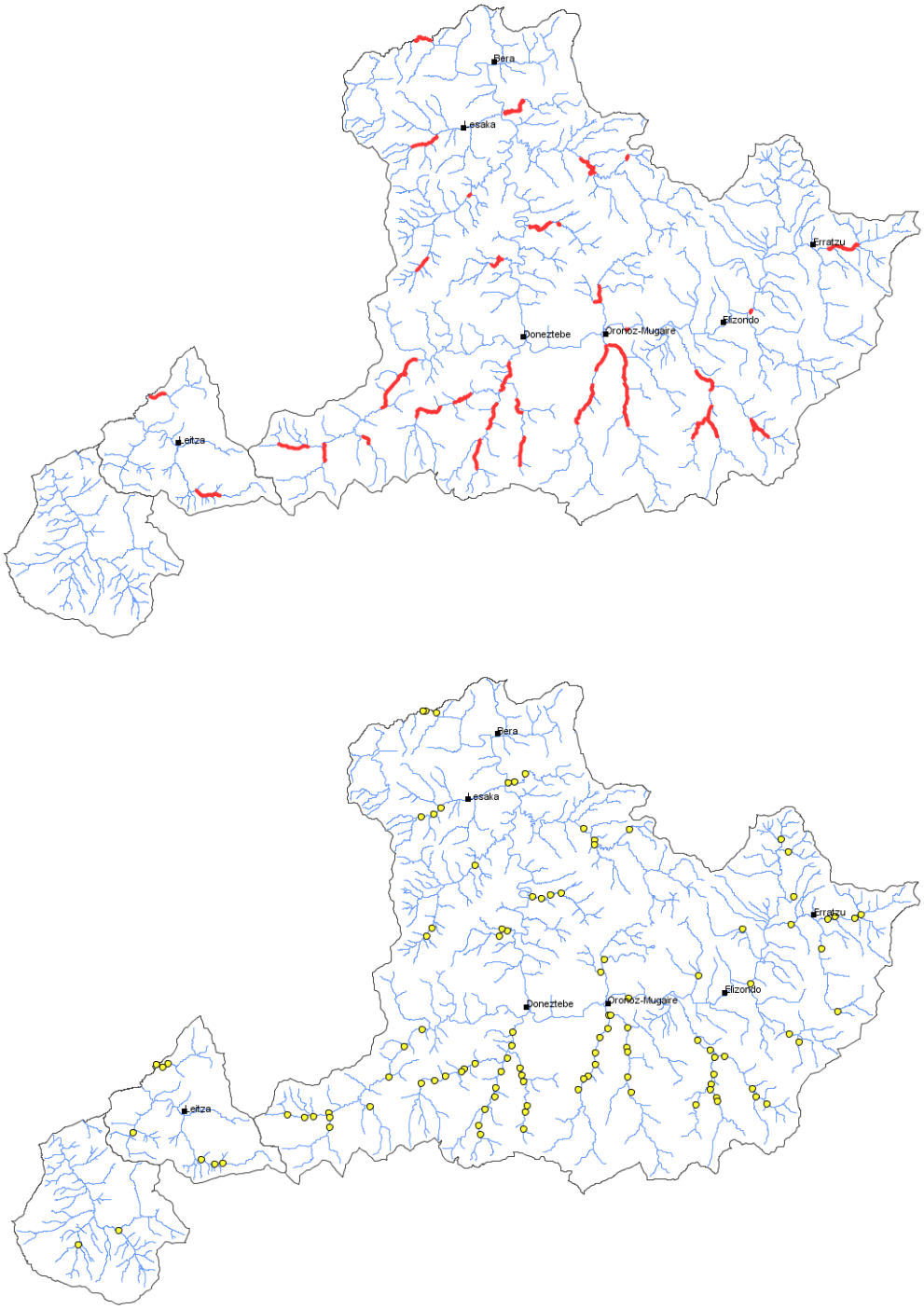
Cuenca	Subcuenca	Río	Tramos (2-3Km)	Estaciones (250m)
Bidasoa	Tximista	Tximista	Tximista_01	TXI01/ES01 TXI01/ES02 TXI01/ES03
Bidasoa	Latsa/Arrata	Latsa/Arrata	Latsa_01	LAT01/ES01 LAT01/ES02
Bidasoa	Latsa/Arrata	Latsa/Arrata	Latsa_00	LAT00/ES01
Bidasoa	Ezkurra	Ezkurra	Ezkurra _01	EZC01/ES01 EZC01/ES02 EZC01/ES03
Bidasoa	Ezkurra	Basakaiz	Basakaiz_01	BAS01/ES01 BAS01/ES02 BAS01/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Ezpelura	Ezpelura_01	EZP01/ES01 EZP01/ES02 EZP01/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Ameztia	Ameztia_01	AME01/ES01 AME01/ES02 AME01/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Ameztia	Ameztia_02	AME02/ES01 AME02/ES02 AME02/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Anizpe	Anizpe_01	ANI01/ES01 ANI01/ES02 ANI01/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Anizpe	Anizpe_02	ANI02/ES01 ANI02/ES02 ANI02/ES03
Bidasoa	Ezpelura	Txaruta	Txaruta_01	TXA01/ES01 TXA01/ES02 TXA01/ES03
Bidasoa	Zeberia	Zeberia	Zeberia_01	ZEB01/ES01 ZEB01/ES02 ZEB01/ES03

Cuenca	Subcuenca	Río	Tramos (2-3Km)	Estaciones (250m)
Bidasoa	Zeberia	Zeberia	Zeberia_02	ZEB02/ES01 ZEB02/ES02 ZEB02/ES03
Bidasoa	Zeberia	Zeberia	Zeberia_03	ZEB03/ES01 ZEB03/ES02
Bidasoa	Zeberia	Marin	Marin_01	MAR01/ES01 MAR01/ES02 MAR01/ES03
Bidasoa	Zeberia	Marin	Marin_02	MAR02/ES01 MAR02/ES02 MAR02/ES03
Bidasoa	Aintsoro	Aintsoro/Suspiro	Bertiz_01	BER01/ES01 BER01/ES02
Bidasoa	Artesiaga	Artesiaga	Artesiaga_01	ART01/ES01 ART01/ES02 ART01/ES03
Bidasoa	Artesiaga	Artesiaga	Artesiaga_02	ART02/ES01 ART02/ES02 ART02/ES03
Bidasoa	Artesiaga	Mizpira	Mizpira_01	MIZ01/ES01 MIZ01/ES02 MIZ01/ES03
Bidasoa	Baztan	Baztan	Baztan_01	BAZ01/ES01
Bidasoa	Baztan	Baztan	Baztan_02	BAZ02/ES01
Bidasoa	Baztan	Baztan	Baztan_03	BAZ03/ES01 BAZ03/ES02 BAZ03/ES03
Oria	Leitzaran	Leitzaran	Leitzaran_01	LEI01/ES01 LEI01/ES02 LEI01/ES03
Bidasoa	Ezkurra	Ezkurra	Ezkurra_02	EZC02/ES01 EZC02/ES02 EZC02/ES03
Oria	Letizaran	Franki	Franki_01	FRA01/ES01 FRA01/ES02 FRA01/ES03
Bidasoa	Artesiaga	Arbuz	Arbuz_01	ARB01/ES01 ARB01/ES02 ARB01/ES03
Bidasoa	Mendaur	Mendaur	Mendaur_01	MEN01/ES01 MEN01/ES02 MEN01/ES03
Bidasoa	Ezkurra	Tantadi	Tantadi_01	TAN01/ES01
Bidasoa	Ezpelura	Txaruta	Txaruta_02	TXA02/ES01 TXA02/ES02

Cuenca	Subcuenca	Río	Tramos (2-3Km)	Estaciones (250m)
				TXA02/ES03
Bidasoa	Onin	Onin	Onin_01	ONI01/ES01 ONI01/ES02 ONI01/ES03
Bidasoa	Endara	Endara	Endara_01	END01/ES01 END01/ES02 END01/ES03
Bidasoa	Apategi	Apategi	Apategi_01	APA01/ES01 APA01/ES02 APA01/ES03
Bidasoa	Iruribieta	Iruribieta	Iruribieta_01	IRU01/ES01 IRU01/ES02 IRU01/ES03
Bidasoa	Iruribieta	Iruribieta	Iruribieta_02	IRU02/ES01
Bidasoa	Tximista	Zumizu	Aizata_01	AIZ01/ES01
Bidasoa	Belaunbe	Belaunbe		ESEX-01
Bidasoa	Beartzun	Beartzun		ESEX-02
Bidasoa	Iruritabarren	Iruritabarren		ESEX-03
Bidasoa	Iñarbegi	Iñarbegi		ESEX-04
Bidasoa	Iñarbegi	iñarbegi		ESEX-05
Bidasoa	Sastre	Sastre		ESEX-06
Bidasoa	Baztan	Baztan		ESEX-07
Bidasoa	Beltzerreka	Beltzrreka		ESEX-08
Bidasoa	Legarre	Legarre		ESEX-09
Bidasoa	Aranea	Aranea		ESEX-10
Bidasoa	Arla	Arla		ESEX-11
Bidasoa	Urdanazpi	Urdanazpi		ESEX-12
Oria	Leitzaran	Astabela		ESEX-13
Oria	Araxes	Araxes		ESEX-14
Oria	Araxes	Intza		ESEX-15

Tabla I. Esfuerzo (tramos y estaciones de muestreo) por ríos y subcuencas

El esfuerzo se distribuyó de manera uniforme por el área de estudio siempre que los cursos tuvieran características apropiadas para el desmán. Las subcuencas y ríos de mayor desarrollo tuvieron mayor número de *tramos de muestreo* y de *estaciones de muestreo*.



Planos III y IV. Distribución de los tramos y las estaciones de muestreo *de excrementos de desmán.*

Se realizaron dos campañas de prospección durante 2019, la primera entre los meses de julio y agosto, y la segunda en septiembre, repitiendo la prospección de todas las estaciones con resultado negativo o probable.

4.4.- ANÁLISIS DEL HÁBITAT

La presencia del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en un tramo fluvial depende fundamentalmente de la disponibilidad de refugio y alimento. Estos dos factores vienen marcados por el estado de conservación del hábitat.

Para conocer dicho estado se utilizaron 2 parámetros: (i) Índice de idoneidad del hábitat, índice basado en la ponderación de determinadas características seleccionadas positivamente/negativamente por la especie; y (ii) disponibilidad de alimento para el desmán. A continuación, se describen estas metodologías.

4.4.1.- INDICE DE IDONEIDAD DEL HÁBITAT

De acuerdo a la bibliografía (Peyre 1956, Richard 1976, Nores *et al*. 1992, Nores *et al*. 1993, Nores y García Álvarez 1995, IHOVE 2011, Aymerich y Gosálbez 2002, 2014) el hábitat de calidad para el desmán lo constituye un tramo de río con las siguientes características:

1. pendiente superior al 1%
2. caudal regular (superior en estiaje a los 100 l/s)
3. alternancia de microhábitats hidromorfológicos (pozas, rápidos, tablas)
4. predominio de material grueso (cantos, bloques) en la granulometría del cauce
5. buena calidad del agua
6. cauces con anchura superior a 1 m
7. profundidad media mayor de 25 cm
8. naturalidad de las orillas

Además de la estructura del cauce (tramos hidrodinámicos, granulometría, tipos de orilla, porcentaje de cauce ocupado por la lámina de agua, erosión), las características de las márgenes (usos humanos de las márgenes, cobertura vegetal de las orillas, cobertura de dosel arbóreo) también deben ser considerados.

El Índice de Idoneidad del hábitat tiene en cuenta estas variables y pretende expresar numéricamente la calidad del hábitat para el desmán, de manera que puedan establecerse comparaciones en el tiempo y evaluar la incidencia de posibles cambios.

4.4.1.1.- PLANIFICACIÓN Y VARIABLES ANALIZADAS

Para el cálculo del Índice de idoneidad del hábitat se siguió el procedimiento metodológico descrito por IHOVE 2011.

La unidad de muestreo fue el *tramo de muestreo* de 2-3 km de longitud. En cada tramo se repartieron tres *estaciones de muestreo* de 250 m. En cada estación se establecieron 5 *puntos de muestreo* de 20 m de longitud y separados entre sí 50 m. Por tanto, se realizaron 15 *puntos* por tramo. En cada punto se tomaron los datos de acuerdo a un estadillo específico (basado en IHOVE 2011; ver ficha adjunta). Sobre la sección del río de 20 m de longitud, se midieron las siguientes variables:

a) porcentaje de cauce ocupado
b) tramos hidrodinámicos
c) granulometría del lecho
d) tipo de orilla
e) cobertura vegetal de las orillas
f) uso de las márgenes
g) cobertura del dosel
h) erosión del talud

Los datos referidos a granulometría, tipo de orilla y cobertura vegetal de las orillas (variables C, D, E) se tomaron dividiendo el punto de muestreo en 8 sectores (Figura B). Para el resto de variables se utilizaron como referencia dos sectores (Figura A). Los muestreos se realizaron a pie y siempre en fechas con estabilidad del caudal (sin abundantes lluvias ni períodos de deshielo).

Figura A:

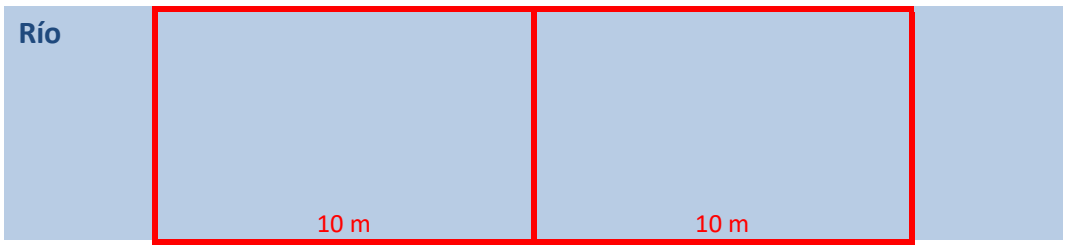
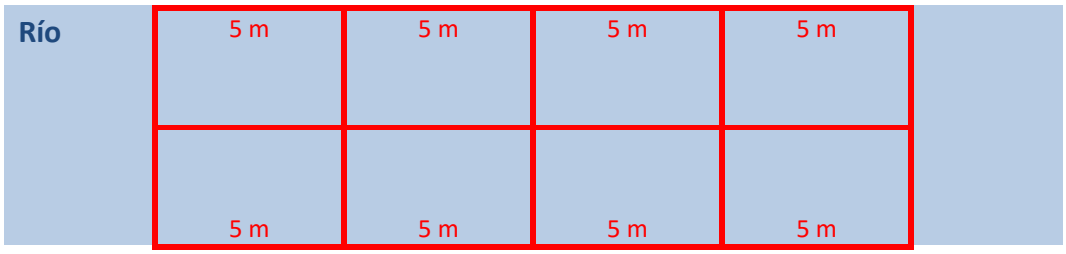


Figura B:



Las puntuaciones asignadas para cada uno de los parámetros medidos en cada punto de muestreo varían en el rango (-4, +4). Ya que la toma de datos tiene distintas referencias (8 sectores Fig. B y 2 sectores Fig. A) y los valores obtenidos en cada punto se ajustaron a un valor máximo de 4 la puntuación de cada sector fue:

a) Variables (2 sectores): Sector puntuado (-2 - +2)
b) Variables (8 sectores): Sector puntuado (-0,5 - +0,5)

de manera que la suma de los sectores correspondientes a un punto sumara una puntuación comprendida entre -4 y +4

Los valores asignados a cada categoría de cada variable siguieron los siguientes criterios:

A. ***Porcentaje de cauce ocupado*** *(2 sectores)*:

Este parámetro pretende advertir aquellas situaciones en las que la lámina de agua reduce notablemente su anchura quedando la orilla habitual alejada del agua. Esta circunstancia se considera negativa para el desmán ya que le impide mantener los mismos refugios de forma continuada. Se midió la anchura del cauce y la lámina de agua. Se asignó un valor de +2 a cada orilla si no existía retracción, de -1 a cada orilla que presentó retracción, pero el cauce seco fue menor que el ocupado por la lámina de agua y de -2 si fue mayor el lecho seco. La medición se realizó con cinta métrica o telémetro láser.

B. ***Tramos hidrodinámicos*** *(2 sectores):*

Se puntuaron de forma positiva (+2) los sectores que mantienen condiciones naturales (rápidos, corrientes, pozas) y no se advierten alteraciones de origen antrópico (aguas embalsadas). A estas últimas se les asignó el valor -2.

C. ***Granulometría del lecho*** *(8 sectores):*

Se asume que el hábitat óptimo para las presas del desmán se encuentra en tamaños de grano medianos y grandes. Se puntuó con +0,50 a los sectores en los que predominaron

materiales de más de 25 cm de diámetro, con +0,25 cuando los diámetros oscilaron entre 6 y 25 cm, con -0,25 en el caso de gravas y arenas y con -0,50 en el caso de los limos.

D. ***Tipo de orilla*** *(8 sectores):*

Se asume como situación más favorable para el desmán la presencia de taludes naturales (puntuado cada sector con +0,50) en donde puede encontrar más fácilmente refugio. Las orillas tendidas con una pendiente inferior a 30 grados se puntúan con +0,25. Por último a las orillas alteradas (muros, escolleras, ...) se les asignó el valor -0,50.

E. ***Cobertura vegetal de las orillas (primeros 5 m)*** *(8 sectores):*

Se asume que la vegetación natural (o en todo caso espontánea) es síntoma de estabilidad de la orilla, lo cual beneficia al desmán. Estas situaciones se puntuaron con +0,50 por sector. A los sectores con orillas cultivadas o sin cobertura vegetal por acción antrópica se les asignó el valor -0,50.

F. ***Uso de las márgenes (primeros 25 m)*** *(2 sectores):*

Se consideran como positivas (+2) aquellas situaciones que confieren protección y estabilidad (márgenes naturales sin alterar o cubiertos de bosques explotados con turnos largos). Los usos ganadero, agrícola o forestal de turno corto se puntúan con -1. A las márgenes con uso urbano residencial o industrial se les asigna el valor -2.

G. ***Cobertura del dosel*** *(2 sectores)*:

Se entiende como condición natural de los ríos en los que habita el desmán en toda su área de distribución, la presencia de un bosque de ribera que, formando un dosel sobre el cauce, proporciona sombra o al menos disminuye la cantidad de luz que llega al agua. Se asigna el valor +2 a las situaciones en las que la cobertura arbórea del cauce supera el 50%, 0 cuando la cobertura se puede estimar que se encuentra en el intervalo 10-50% y -2 cuando no existe cobertura arbórea o ésta es insignificante.

H. ***Erosión del talud*** *(2 sectores)*:

Se asume que la estabilidad de las orillas es positiva para el desmán Este parámetro se midió en dos sectores, pero atendiendo a las dos orillas (es decir, se valoraron 4 orillas, 2 por sector). Se puntuó +1 cada orilla sin presencia de erosión y con -1 cada orilla con presencia de erosión.

4.4.1.2.- ESFUERZO

Para la caracterización de la idoneidad del hábitat se muestrearon en total 36 tramos, 93 estaciones en los que se distribuyeron 450 puntos de muestreo.

4.4.2.- DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO

4.4.2.1.- MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Para determinar la disponibilidad de presas potenciales del desmán, se realizaron muestreos de macroinvertebrados bentónicos en 32 de los 36 *tramos de muestreo*. Los cuatro tramos excluidos fueron tramos que solo se realizó una estación de muestreo por la falta de hábitat adecuado (al igual que en 2016), fue el caso de Baztan_01, Baztan_02 y Latza_00. A estos hay que añadir el tramo Iruribieta_02 por ser un tramo que se añadió posteriormente durante el mes de septiembre. En cada tramo se seleccionó, 1 *estación de muestreo* de 100 m de longitud. Los tramos se distribuyeron a lo largo de 24 ríos del área de estudio.

La campaña de muestreo se realizó en la segunda quincena del mes de julio de 2019.

La toma de las muestras se realizó siguiendo el Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables" ML-Rv-I-2013 utilizado de manera general en los ríos del Norte. Se seleccionó tal y como se indica en dicho protocolo, un tramo de río de 100 m representativo de las características de la masa de agua a estudiar y se realizaron 20 kicks repartidos proporcionalmente entre los tipos de hábitats más frecuentes presentes en el tramo (rápidos sobre sustrato duro, pozas, orillas vegetadas, detritos vegetales y macrófitos sumergidos). Con este método se muestrea un total de 2,5 m^2. Se trata de un método semicuantitativo, que nos permite obtener la abundancia de las familias en las muestras. Las muestras se limpiaron, conservaron y etiquetaron convenientemente en el campo.

Según la bibliografía la dieta del desmán se compone fundamentalmente de organismos grandes (> 5mm) de los órdenes *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera* y *Diptera* (EPTD) por lo que para el estudio de la comunidad macroinvertebrada disponible en cada tramo, ya en el laboratorio, se tamizó la muestra correspondiente por un tamiz de 5mm de luz de malla, retirando y limpiando previamente bajo el chorro de agua los restos de hojas y piedras presentes. Se determinó y contabilizó la totalidad de los organismos retenidos en dicho tamiz para tener una visión total de las posibles presas disponibles en cada tramo.

La disponibilidad de presas se midió tanto en número de individuos como estimando la biomasa por diferencia volumétrica utilizando una probeta graduada 10ml ± 0,1ml. Los tricópteros con estuche fueron sacados del mismo para no sobrevalorar su biomasa. En aquellos casos donde los crustáceos gammáridos eran muy numerosos se realizaron las medidas volumétricas con y sin ellos ya que la bibliografía no es clara respecto a la selección del desmán por los mismos, aunque Castien y Gosalvez (1995) señalaron en el estudio de alimentación del desmán en Navarra que la presencia de *Gammaridae* fue anecdótica y muy por debajo de lo esperado en función de su abundancia en los ríos estudiados. Así mismo se estimó separadamente la biomasa de otros grupos como odonatos, cangrejos, hirudíneos y/o moluscos

y coleópteros cuando estos eran numerosos o suponían una parte considerable de la biomasa total.

Los resultados obtenidos en cada uno de los tramos, se presentan en sus correspondientes tablas donde se diferencia:

- Listado de taxones presentes, número de individuos y su porcentaje relativo.
- Total de individuos y número de individuos de los grupos EPTD
- Total de familias y número de familias EPTD
- Total del Volumen (biomasa por diferencia volumétrica), volumen de los grupos EPTD, volumen de crustáceos gammáridos, volumen de odonatos, volumen de Astacidos y/o volumen ocupado por otros grupos como hirudíneos, moluscos o coleópteros.

4.4.2.3.- ESFUERZO

En total se analizaron las muestras de 32 *estaciones de muestreo* repartidas en 32 *tramos de muestreo* distintos distribuidos en 24 ríos de las cuencas del Bidasoa y el Oria.

5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en cada uno de los trabajos y metodologías de las que constó el proyecto. Al final de cada capítulo se añade un apartado de discusión en el que se tratan aspectos tanto metodológicos, como comparativos con el estudio de 2016 e interpretativos de interés para la consecución de los objetivos.

5.1.- PROSPECCIÓN DE DESMÁN

La caracterización de la población del desmán en el ámbito de aplicación del proyecto Life Irekibai en Navarra durante 2019 se realizó mediante la prospección de excrementos y su posterior confirmación en laboratorio por la presencia de pelos diagnósticos.

Se prospectaron 108 *estaciones de muestreo* en 36 *tramos de muestreo*, cubriendo todas las subcuencas del área de estudio revisadas en 2016 y nuevas subcuencas tanto del Bidasoa como del Oria. Además, se realizaron 15 nuevas estaciones exploratorias con el fin de aumentar el conocimiento sobre la distribución de la especie.

ESTACIONES PROSPECTADAS	PRESENCIA SEGURA	PRESENCIA PROBABLE	PRESENCIA NO CONFIRMADA
108	45 (41,67%)	22 (20,37%)	41 (37,96%)

Tabla II. Resultado de las prospecciones de excrementos por estaciones de muestreo

De las 108 estaciones prospectadas se obtuvo "presencia SEGURA" de desmán (confirmada por presencia de pelos diagnósticos) en 45 estaciones (41,67%). Además, en 22 estaciones más (20,37%) se encontraron excrementos que reunían características de desmán (forma, textura, color, olor, contenido…) pero que no pudieron confirmarse por el análisis de pelos. A estas estaciones se les dio la categoría de "presencia PROBABLE", aunque en la práctica la presencia es también segura (ver apartado metodológico 4.3.1.2.). Por último, en 41 estaciones de muestreo (37,96%) no se pudo confirmar la presencia de desmán, bien porque no se encontraron excrementos, bien porque los excrementos encontrados no reunían características claras de desmán.

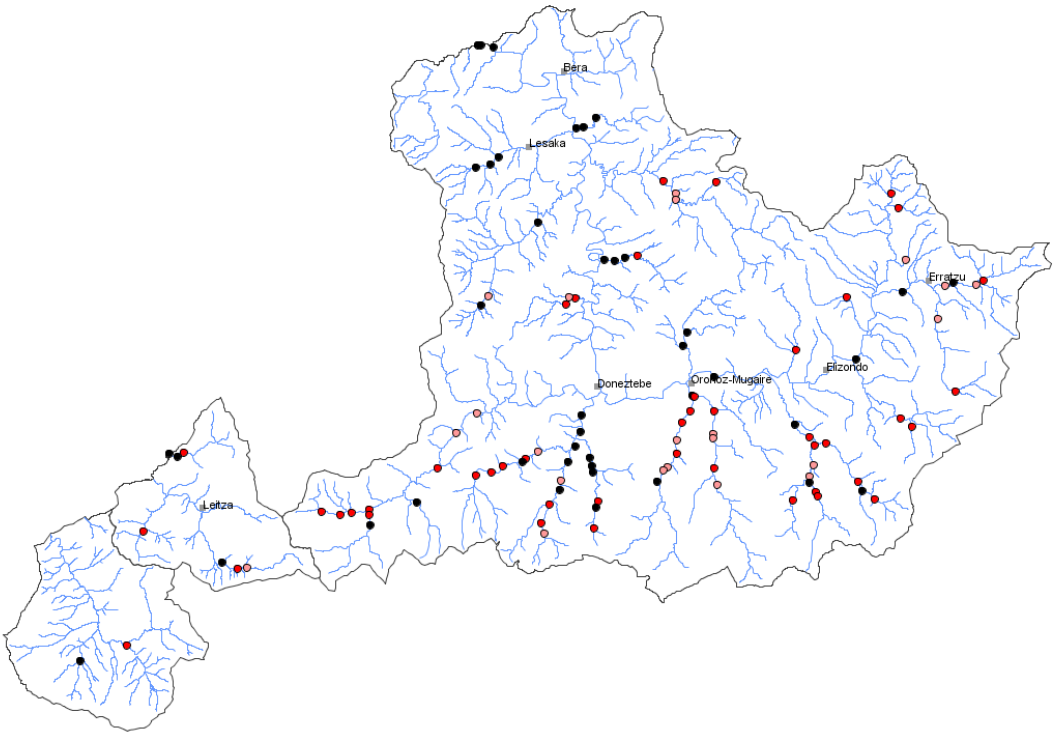
TRAMOS PROSPECTADOS	PRESENCIA SEGURA	PRESENCIA PROBABLE	PRESENCIA NO CONFIRMADA
36	21	4	11

Tabla III. Resultado de las prospecciones de excrementos de desmán por tramos de muestreo

En los resultados expresados por tramos (n=36) se pudo confirmar la presencia SEGURA en casi el 58% de los tramos estudiados. En 11 tramos no fue posible confirmar la presencia, la mayoría situados en fondos de valle, partes bajas de las subcuencas y afluentes de la parte baja del Bidasoa y de la parte alta del Bidasoa y del Oria.

Por último, atendiendo a los resultados por ríos prospectados, se pudo confirmar la presencia de la especie en 26 ríos de los 37 que se prospectaron (70,27%). No se pudo confirmar la presencia de desmán en el río Ezpelura (entendiendo este desde la confluencia con el Bidasoa hasta la bifurcación Anizpe-Ameztia) y en los ríos: Apategi, Endara y Onin en la cuenca baja del Bidasoa; Belaunbe en la Cuenca alta del Bidasoa, Intza en la cuenca alta del Oria; y Tantadi y Aintsoro en la cuenca media del Bidasoa.

Se confirmó la presencia del desmán ibérico en una parte importante de las cuencas de los ríos Bidasoa y Oria en Navarra.



Plano V. Resultado de las prospecciones de Desmán en la cuenca del Bidasoa y río Leitzaran en Navarra en el año 2019. Presencia segura (rojo), Presencia probable (rosa), Sin confirmación de presencia (negro).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cuenca, subcuenca y río/arroyo

Cuenca	Subcuenca	Río
Bidasoa	Aintsoro	Aintsoro
	Apategi	Apategi
	Aranea	Aranea
		Beltzerreka
		Legarre
	Arla	Arla
	Arrata	Arrata
	Artesiaga	Artesiaga
		Mizpira
		Arbuz
		Belaunbe
	Baztan	Baztan
		Iñarbegi
		Sastre
	Beartzun	Beartzun
		Iruritabarren
	Endara	Endara
	Ezkurra	Ezkurra
		Basakaiz
		Tantadi
	Ezpelura*	Ezpelura
		Ameztia
		Anizpe
		Txaruta
	Iruribieta	Iruribieta
	Mendaur	Mendaur
	Onin	Onin
	Tximista	Tximista
		Zumizu
	Urdanazpi	Urdanazpi
	Zeberia	Zeberia
		Marin

Cuenca	Subcuenca	Río
Oria	Araxes	Araxes
		Intza
	Leitzaran	Leitzaran
		Franki
		Astabela

Tabla IV. Distribución actual del desmán ibérico por subcuencas y ríos en el área de estudio durante 2019. verde: Presencia confirmada; azul: presencia probable; rojo: Presencia No confirmada.

**La subcuenca del Ezpelura en realidad desemboca en el Ezkurra a la altura de Doneztebe unos metros antes de hacerlo en el Bidasoa, no obstante, se tomaron como dos subcuencas separadas.*

De las 19 subcuencas prospectadas se confirmó la presencia segura en 14, en el río Arrata se recogieron excrementos atribuidos a desmán, aunque no se localizaron pelos en su interior y 4 de ellas resultaron negativas (no se pudo confirmar la presencia). De las cuencas negativas, 3 pertenecen a afluentes de la parte baja del Bidasoa: Endara, Onin y Apategi, mientras que la cuarta se trata de la cuenca del Aintsoro, pequeña cuenca que en 2016 obtuvo resultado positivo.

A continuación, se ofrece una descripción detallada de los resultados por subcuencas y una estima de los kilómetros de río ocupados por desmán.

Subcuenca del río Tximista. Se prospectaron el río principal (Tximista) aguas arriba de la población de Etxalar y un afluente de este, el arroyo Zumizu. El resultado fue positivo en ambos. Se desconoce si aguas abajo de Etxalar el río alberga poblaciones de desmán. Los kilómetros de cauce que la cuenca ofrece para la especie por encima de Etxalar se ha estimado en 23,2 Km.

Subcuenca del río Arrata/Latza. Se prospectó aguas arriba de Arantza y también se realizó una estación de muestreo aguas abajo de la gruta de San Juan Xarr, consiguiendo en 2016 en este punto la cita de desmán a menor altitud en el área de estudio, 107 m.s.n.m. Se trata de una subcuenca poco extensa sin tributarios destacables. En 2019 se recogieron excrementos atribuidos a desmán, aunque sin confirmación por pelos, por encima de Arantza. Sin embargo, por debajo, en esta ocasión, el resultado fue negativo, aunque se debe tener en cuenta que en esta zona solo se prospecto una única estación. El río discurre siempre cubierto por dosel forestal desde el nacimiento hasta su desembocadura en el Bidasoa. El valle posee pocas poblaciones y alejadas del cauce. Existe una cantera cercana al río a la altura de Igantzi. Se estimaron 7 kilómetros aptos para el desmán en esta subcuenca.

Subcuenca del río Ezkurra. Se trata de una subcuenca relativamente amplia que drena el extremo suroccidental de la cuenca del Bidasoa, a su vez se divide en dos valles principales: el del **Ezkurra** y el del **Ezpelura**.

Los principales ríos son: Ezkurra, Basakaiz, Ezpelura, Ameztia, Anizpe y Txaruta. Se realizaron prospecciones de campo en todos ellos, como norma general, aguas arriba de las principales poblaciones. El Ezcurra se prospectó por encima de Zubieta, el Ezpelura entre Doneztebe y Oitz, aguas arriba de Oitz se muestrearon el Ameztia y el Anizpe y aguas arriba de Donamaria, el Txaruta, además en 2019 se prospecto el río Tantadi (afluente del Ezkurra). Se confirmó la presencia de desmán en todos ellos, excepto en el Ezpelura (entre Doneztebe y Oitz) y en el Tantadi. Ambos se prospectaron en zonas bajas y con escasa pendiente. En el caso del Ezpelura todo el río discurre por fondo de valle y tiene pocos km entre el Bidasoa y la confluencia del Ameztia y el Anizpe. El Tantadi es un río pequeño muy cerrado por vegetación y en la zona baja muy pisoteado por vacas con varias zonas con presencia de mucho estiércol. Por otro lado, en el río Txaruta, que resultó negativo en 2016, se ha podido confirmar la presencia de desmán en 2019 aguas arribas del primer tramo. En el río Ezkurra, entre Zubieta y Saldias, existe una presa, si bien se ha confirmado la presencia de desmán aguas arriba y aguas abajo de la misma. En función de los tramos positivos y la presencia de hábitat hábil para el desmán, se estimaron 42,6 km. de cauce ocupados potencialmente por la especie.

Subcuenca del río Zeberia. La subcuenca del Zeberia drena la zona sur-centro de la cuenca del Bidasoa. Los dos ríos principales son el río Zeberia y el río Marin, ambos discurren paralelos con dirección norte, confluyendo a escasos metros de su desembocadura en el Bidasoa-Baztan. Se pudo confirmar la presencia en el río Zeberia, incluido en el tramo bajo (cerca de la desembocadura) que en 2016 resultó negativo. En el río Marin se confirmó la presencia desde la confluencia con el Zeberia. Se estimaron 23,8 km. hábiles para el desmán.

Subcuenca del río Aintsoro Se trata de una subcuenca de pequeña extensión que drena a través de su río principal, río Aintsoro, y su afluente el río Suspiro. Discurren norte-sur hasta su desembocadura en el Bidasoa-Baztan. Atraviesan el Parque Natural Señorío de Bertiz cubierto por una gran masa forestal. Se confirmó la presencia tanto en el río principal como en la parte baja del Suspiro durante 2016. Sin embargo, en 2019 el resultado ha sido negativo (debemos destacar que solo se prospectan 2 estaciones en este río). Se estimaron 5 Km aproximadamente de hábitat disponible/ocupado por el desmán en esta subcuenca.

Subcuenca del río Artesiaga (regata Artesiaga). Drena una superficie importante del centro-este del sur de la cuenca del Bidasoa. Los ríos discurren con dirección dominante sur-norte. El río principal es la regata Artesiaga que surge de la confluencia de los ríos Zokoko y Mizpirako, además existe otro afluente por la derecha de importancia, el río Arbuzko. Se pudo confirmar la presencia en el río Artesiaga, desde por debajo de la desembocadura del río Arbuzko hacia la confluencia de los ríos Mizpirako y Zokoko, que también resultaron positivos.

En el río Arbuzko también se pudo confirmar la presencia de desmán. El único rio de los prospectados en esta subcuenca en el que no se pudo confirmar la presencia fue en el arroyo Belaunbe, en el que se prospectó una estación. Se estimaron 17,9 km de hábitat ocupado por el desmán.

Subcuenca del río Baztan. Definimos esta subcuenca como la que drena la cabecera del río Baztan y sus afluentes aguas arriba de la localidad de Erratzu, abarcando el extremo suroriental de la cuenca del Bidasoa. En 2019 se amplió sustancialmente el conocimiento de esta zona. Se incluyeron tres ríos: el propio Baztan, el Sastre y el Iñarbegi. Se confirmó la presencia de desmán en todos ellos, aunque en el Baztan no se encontraron pelos quedando el resultado como probable, aunque en 2016 sí se confirmó. Se estimaron en 12 km de cauce los habitados por el desmán.

Subcuenca del río Endara. Esta subcuenca está formada por el arroyo de Endara y afluentes. El Endara es el tributario del Bidasoa que desemboca en el tramo más bajo del Bidasoa navarro, constituyendo el río Endara, en su tramo bajo-medio, la frontera con Guipúzcoa. Se prospectó el tramo bajo-medio y el resultado fue negativo. No existen poblaciones humanas por encima. Aparentemente posee hábitat adecuado para el desmán, aunque en la cabecera existen dos presas: embalse de Endara y embalse de Domiko. No se estimaron kilómetros ocupados de cauce debido al resultado negativo de las prospecciones.

Subcuenca del río Apategi. Esta subcuenca está formada por el arroyo Apategi y pequeños afluentes de este. Se trata de un tributario del Bidasoa en su tramo bajo (algo por encima de Bera del Bidasoa). Se prospectó la parte baja del Apategi y el resultado fue negativo. No se estimaron kilómetros ocupados de cauce.

Subcuenca del río Onin. Esta subcuenca está formada por el río Onin y afluentes. Es un tributario del Bidasoa que desemboca en su tramo bajo. El río Onin atraviesa la localidad de Lesaka. Se prospectó el río Onín aguas arriba de Lesaka, por encima de la aportación del arroyo Otxonotea. El resultado de las tres estaciones realizadas fue negativo. No se estimó por tanto el cauce ocupado.

Subcuenca del río Iruribieta. Está formada por el río Iruribieta y afluentes. En la subcuenca no existen poblaciones humanas y está totalmente forestada. Vierte sus aguas al Bidasoa 6 km por encima de la desembocadura de los ríos Arrata y Tximista (ambos con presencia de desmán). Se prospectó los tramos bajo y medio del Iruribieta. En la parte baja el resultado fue negativo, pero en el tramo medio fue positivo. Se estimaron 4,3 km de cauce ocupado por desmán.

Subcuenca del río Mendaur. Pequeña subcuenca formada únicamente por el río Mendaur y tres tributarios de este. Desemboca en el Bidasoa aguas abajo de Sumbilla, 5 km por encima de la desembocadura del Iruribieta y 5 km por debajo de la desembocadura del Ezkurra, ambos

ríos con presencia confirmada de desmán. Se encuentra toda la subcuenca con cubierta forestal y sin poblaciones humanas. Se muestreo el tramo bajo del río principal. Se pudo confirmar la presencia de desmán. Se estimaron 7,3 km ocupados potencialmente por desmán.

Subcuenca del río Urdanazpi. Pequeña subcuenca formada por el arroyo Urdanazpi y su afluente Zarbosta además de otro pequeño tributario. Desemboca por la derecha en el río Baztan, aguas debajo de Elizondo. Se muestreó el río principal por encima de Lecaroz, algo más arriba de la confluencia del Zarbosta. Esta cuenca está menos forestada que otras del área de estudio. El resultado fue positivo. Se estimó una ocupación potencial de 4,8 km.

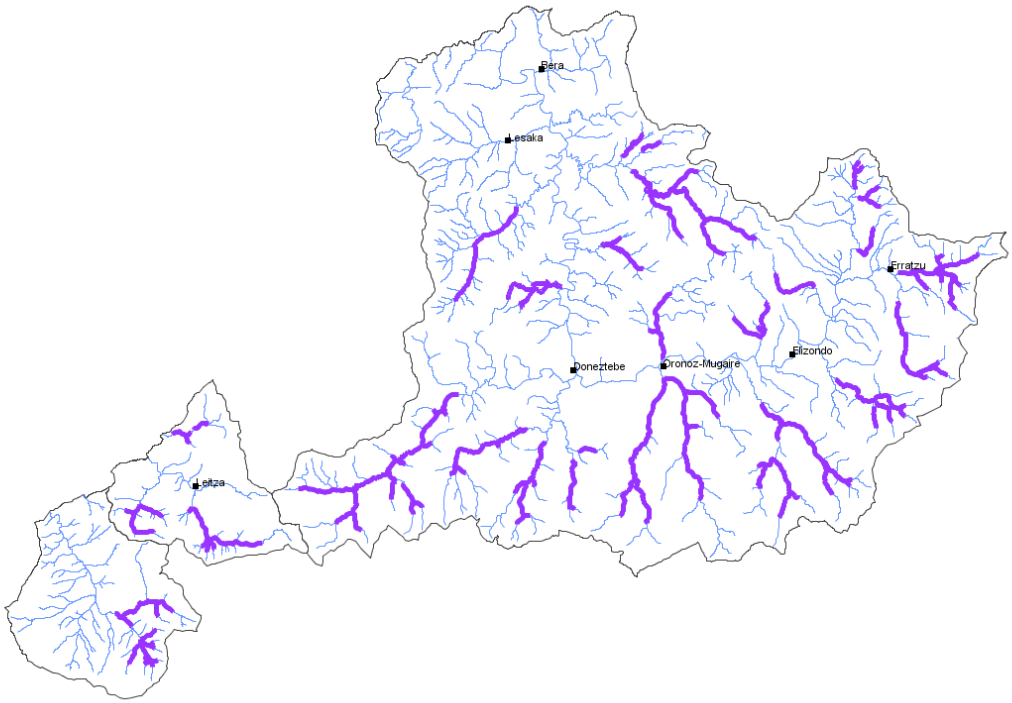
Subcuenca del río Beartzun. Subcuenca formada por el río Beartzun y numerosos tributarios entre los que se encuentran los arroyos Salbide, Ballabarrea o Iruritabarren. Esta subcuenca drena toda el área situada al sureste de Elizondo. Las cabeceras se encuentran bien forestadas. Se prospectaron el Beartzun en su tramo medio (aguas debajo de la población Beartzun) y el Iruritabarren. Se obtuvo resultado positivo en ambos ríos. Se estimó una ocupación potencial de 8,8 km de cauce.

Subcuenca del arroyo Arla. Pequeña subcuenca formada por el arroyo de Arla y unos pequeños tributarios. Desemboca en el río Baztan por la derecha, aguas arriba de Elizondo. Se muestreó el tramo medio del arroyo principal obteniéndose resultado positivo. Se estimaron 3,1 km de cauce con ocupación potencial de desmán.

Subcuenca del río Aranea. Subcuenca formado por varios ríos de la cabecera del Baztan. Esta subcuenca drena el extremo nororiental de la cabecera (al norte de Ordoqui). Los ríos principales son el Aranea, Beltzerreka, Legarre, Arburu, Artzubi y otros de menor entidad. Se prospectaron el Aranea, Beltzerreka y Legarre. En Aranea y Legarre se confirmó la presencia segura de desmán, mientras que en Beltzerreka se encontraron excremento atribuidos a desmán, pero no contenían pelos (probable). Se estimaron 6,9 km ocupados por desmán.

Subcuenca del río Leitzaran. Junto con la del Araxes se trata de las únicas subcuencas que no pertenecen a la cuenca del río Bidasoa, sino que pertenece a la cuenca del río Oria. En 2019, además de la cabecera del río Leitzaran, aguas arriba de la población de Leitza se añadieron los arroyos Franki y Astabela. Se confirmó la presencia segura de la especie en los tres ríos. Se estimaron 14,8 km ocupados por desmán.

Subcuenca del río Araxes. Se trata de la otra subcuenca del Oria contemplada en este estudio. Se prospectaron el río Araxes aguas arriba de Betelu a la altura de la desembocadura del arroyo Errazkin y el arroyo de Intza aguas arriba de la población homónima. Se confirmó la presencia de desmán en el río Araxe, pero no así en el Intza (aguas arriba de la estación de muestreo se encontró vertido de aguas fecales). Se estimaron 12,2 km ocupados por desmán.



Plano VI. Ocupación estimativa por desmán (trazo morado) de los diferentes cursos muestreados con resultado positivo

En cuanto a los resultados por tramos y estaciones fueron los siguientes:

TRAMO	ESTACIÓN
Ameztia_01	AME01/ES01
	AME01/ES02
	AME01/ES03
Ameztia_02	AME02/ES01
	AME02/ES02
	AME02/ES03
Ezpelura_01	EZP01/ES01
	EZP01/ES02
	EZP01/ES03
Baztan_01	BAZ01/ES01
Baztan_02	BAZ02/ES01
Zeberia_01	ZEB01/ES01
	ZEB01/ES02
	ZEB01/ES03

TRAMO	ESTACIÓN
Txaruta_01	TXA01/ES01
	TXA01/ES02
	TXA01/ES03
Mizpira_01	MIZ01/ES01
	MIZ01/ES02
	MIZ01/ES03
Tximista_01	TXI01/ES01
	TXI01/ES02
	TXI01/ES03
Latza_00	LAT00/ES01
Latza_01	LAT01/ES01
	LAT01/ES02
Basakaiz_01	BAS01/ES01
	BAS01/ES02

TRAMO	ESTACIÓN
Onin_01	ONI01/ES01
	ONI01/ES02
	ONI01/ES03
Endara_01	END01/ES01
	END01/ES02
	END01/ES03
Apategi_01	APA01/ES01
	APA01/ES02
	APA01/ES03
Iruribieta_01	IRU01/ES01
	IRU01/ES02
	IRU01/ES03
Iruribieta_02	IRU02/ES01
Aizata_01	AIZ01/ES01

TRAMO	ESTACIÓN
Zeberia_02	ZEB02/ES01
	ZEB02/ES02
	ZEB02/ES03
Zeberia_03	ZEB03/ES01
	ZEB03/ES02
Marin_01	MAR01/ES01
	MAR01/ES02
	MAR01/ES03
Marin_02	MAR02/ES01
	MAR02/ES02
	MAR02/ES03
Artesiaga_01	ART01/ES01
	ART01/ES02
	ART01/ES03
Artesiaga_02	ART02/ES01
	ART02/ES02
	ART02/ES03
Leitzaran_01	LEI01/ES01
	LEI01/ES02
	LEI01/ES03
Anizpe_01	ANI01/ES01
	ANI01/ES02
	ANI01/ES03
Anizpe_02	ANI02/ES01
	ANI02/ES02
	ANI02/ES03

TRAMO	ESTACIÓN
	BAS01/ES03
Baztan_03	BAZ03/ES01
	BAZ03/ES02
	BAZ03/ES03
Ezkurra_01	EZC01/ES01
	EZC01/ES02
	EZC01/ES03
Aintsoro_01	BER01/ES01
	BER01/ES02
Ezkurra_02	EZC02/ES01
	EZC02/ES02
	EZC02/ES03
Franki_01	FRA01/ES01
	FRA01/ES02
	FRA01/ES03
Arbuz_01	ARB01/ES01
	ARB01/ES02
	ARB01/ES03
Mendaur_01	MEN01/ES01
	MEN01/ES02
	MEN01/ES03
Tantadi_01	TAN01/ES01
Txaruta_02	TXA02/ES01
	TXA02/ES02
	TXA02/ES03

TRAMO	ESTACIÓN
	ESEX-01
	ESEX-02
	ESEX-03
	ESEX-04
	ESEX-05
	ESEX-06
	ESEX-07
	ESEX-08
	ESEX-09
	ESEX-10
	ESEX-11
	ESEX-12
	ESEX-13
	ESEX-14
	ESEX-15

Tabla V. Resultado de las prospecciones de desmán por tramos de estudio y estaciones. Positivo: texto verde; Probable: texto azul y Negativo: texto rojo

De los 36 tramos prospectados se confirmó la presencia de desmán en 21 de ellos, mientras que en otros 4 tramos se recogieron excrementos atribuibles a desmán pero que no pudieron confirmarse por la ausencia de pelos. Los 11 tramos restantes resultaron negativos.

En cuanto a las estaciones 45 resultaron positivas, 22 probables y en 41 negativas, en el apartado de discusión se analizarán las diferencias observadas entre los estudios de 2016 y 2019.

ESTIMA DE LA POBLACIÓN

Para realizar una estima de la población en el área de estudio es necesario conocer el área de ocupación y la densidad. Existen algunas deficiencias que condicionan la fiabilidad de la estima, especialmente respecto al cálculo de la densidad. Se utilizó el mismo criterio utilizado en 2016 que además fue el utilizado en 2011, utilizando valores teóricos de densidad.

Área de ocupación. Definida como los km de cauce ocupados realmente por el desmán. Si bien la ocupación no es continua de manera natural y presenta variaciones tanto espaciales como temporales, se asume que los tramos con hábitat adecuado y presencia confirmada tienen una ocupación continua.

Siguiendo el principio de "máxima prudencia", el cálculo de kilómetros de cauce ocupado se efectúo teniendo en cuenta únicamente los tramos prospectados en los que se pudo confirmar la presencia de desmán, ampliándose a las zonas colindantes con la misma calidad de hábitat.

Densidad de población. Los intentos de cálculo de densidad realizados en otros estudios a partir de trampeos directos, ofrecen serias dudas debido al bajo número de capturas, incluso en áreas óptimas, ya que se basan en un modelo estático de uso del hábitat y organización social en entredicho (Melero *et al*. 2012).

Como se ha dicho anteriormente se utilizó el criterio de años anteriores. En el seguimiento del desmán realizado en Navarra en 2011 (González-Esteban y Villate 2011) y en el seguimiento en la cuenca del Bidasoa y Leitzaran (Proyecto Life Irekibai), se tomó el valor teórico de densidad media: 4 ind/km (obtenido como valor intermedio del rango de 3-5 ind/km descrito como referencia de la abundancia de la especie en condiciones favorables por Stone (1987a,b) y Nores *et al*. (1998)). En el presente estudio se utilizó, a efectos comparativos, dicho valor teórico de 4 desmanes/km.

Subcuenca	Cauce potencial ocupado (km)	Estima poblacional
Tximista	23,2	93
Arrata/Latsa	7,0	28
Ezkurra/ezpelura	42,6	170
Zeberia	23,8	95
Aintsoro	4,7	19
Artesiaga	17,9	72
Baztan	20,1	81
Mendaur	7,3	29
Iruribieta	4,3	17
Beartzun	8,8	35
Aranea	6,9	27
Arla	3,1	12
Urdanazpi	4,8	19
Cuenca Bidasoa*	174,4	698
Leitzaran	14,8	59
Araxes	12,2	49
Cueca Oria	27,0	108
Total ÁREA ESTUDIO**	201,4	806

Tabla VI. Subcuencas ocupación potencial (longitud de cauce (km)) y estima poblacional (valor teórico densidad: 4indv/km)

**Cuenca Bidasoa: se refiere únicamente a la suma de las subcuencas prospectadas*

***Total AREA ESTUDIO: se refiere a la suma total de las subcuencas prospectadas (Bidasoa + Leitzaran)*

Como refleja la tabla VI, la estima teórica fue de 806 desmanes en el área de estudio, repartidos 698 en la cuenca del Bidasoa y 108 en la del Oria

La conectividad entre núcleos resulta un factor de conservación fundamental en esta especie, altamente susceptible a la fragmentación de sus poblaciones debido a su especialización y distribución de sus hábitats óptimos (cabeceras fluviales). Una valoración rigurosa escapa a los objetivos y metodologías aplicadas en este estudio, aunque a partir de la distribución obtenida, es posible apuntar unas pautas generales dentro del área de estudio.

Los registros existentes de máximos desplazamientos de individuos dispersivos seguidos mediante radioemisores, fueron de 2.700 m en la vertiente francesa de los Pirineos (Stone y Gorman 1985) y 2.300 m. en la vertiente española (Melero *et al*. 2012). Parece que los núcleos de las subcuencas del sur (Ezkurra, Zeberia, Ainsoro y Artesiaga) podrían tener comunicación por el río principal Bidasoa-Baztan. Aunque éste no posea características idóneas para la especie y a lo largo de su cauce existan obstáculos de diferente franqueabilidad, podría ser utilizado para realizar cambios de subcuenca de individuos dispersivos, al menos entre subcuencas cercanas. Las subcuencas del Latsa y el Tximista podrían estar conectadas entre sí por el Bidasoa, en 2016 no se prospectaron afluentes intermedios entre estos y el Ezkurra, sin embargo, en 2019 se prospectaron y se pudo constatar la presencia de desmán en varios afluentes intermedios: Iruribieta y Mendaur, cuyas desembocaduras en el Bidasoa están separadas por 5-6 km.

De igual manera la ampliación de prospecciones en la cabecera del Baztan ha permitido confirmar la presencia de desmán en tributarios intermedios entre la desembocadura de la regata Artesiaga y la parte alta del Baztan (Erratzu).

Por último, la cabecera del Oria se encuentra aislada del resto de las subcuencas del área de estudio, aunque muy próxima a la cabecera del Ezkurra-Basakaiz. En 2016 únicamente se prospectó el río Leitzaran, pero en 2019, además de ampliar la subcuenca del Leitzaran, se incluyó la subcuenca del Araxes, obteniéndose también resultado positivo. Ambas desembocaduras en el río Oria están separadas por 13 km. Este tramo del Oria atraviesa principalmente núcleos urbanos y polígonos industriales (entre Andoain y Tolosa), a priori, poco adecuado para el desmán. Las cabeceras de algunos subafluentes se encuentran próximas.

5.2.- EVOLUCIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE EL DESMÁN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se pretende actualizar la distribución de la especie en el área de estudio en comparación con estudios y referencias anteriores y centrado en los resultados obtenidos en el año 2016. La información previa se recoge y discute en el informe del 2016: citas anteriores al año 2000 (Castien y Gosálvez 1992a, 1992b, Escala *et al*. 1997, González-Esteban y Villate 2003), los resultados del trabajo en 2011 en Navarra (González-Esteban y Villate 2011) y los resultados obtenidos en las cuencas del Bidasoa y Leitzaran (Simal *et al*. 2017)

La situación hasta el año 2003 nos muestra una presencia de la especie bien repartida en la cuenca del Bidasoa y Leitzaran. En 2011 la distribución se limitó a las cabeceras más suroccidentales, mientras que en 2016 vuelve a estar presente en la mayor parte del área de estudio. Estas variaciones temporales deben entenderse como mejora de la información y no

como cambios de la población de desmán. Los diferentes trabajos no son realmente comparables, ya que difirieron en metodología y esfuerzo.

Las campañas de 2016 y 2019 se realizaron por el mismo equipo y con el mismo método: prospección de excrementos de desmán en estaciones de 250 m de longitud. Durante el estudio de 2019 se repitieron todas las estaciones prospectadas en 2016 y se añadieron nuevos tramos y estaciones de muestreo para ampliar el conocimiento de la distribución en el área de estudio.

Las comparaciones son más adecuadas entre tramos o ríos que entre estaciones, ya que estas son unidades discretas localizadas (250 m de cauce) que debido a la biología del desmán y a los errores intrínsecos del método de muestreo pueden sufrir variaciones a lo largo del año (uso por parte de desmán de la estación en días previos, niveles fluctuantes del caudal, ausencia de pelos en excrementos, dificultad para la localización de excrementos, etc.). En este punto es necesario señalar que, en general, resultó más difícil la localización de excrementos respecto a 2016, quizás propiciado por la mayor frecuencia de lluvias estivales.

Se comentan a continuación, a modo informativo, las diferencias observadas entre estaciones muestreadas en 2016 y en 2019:

En 2016 se constató la presencia segura en 32 estaciones de muestreo, en 2019 hubo 8 de ellas en las que no se pudieron encontrar excrementos de desmán. Por el contrario, en 2019 se obtuvo resultado positivo en 3 estaciones que en 2016 obtuvieron resultado negativo. Además, hubo 7 estaciones que en 2016 quedaron con presencia probable de desmán y en 2019 se pudo confirmar su presencia segura.

Además de las estaciones dispuestas en tramos, se realizaron 15 estaciones adicionales distribuidas por zonas en las que no se tenía conocimiento de presencia actual de desmán. Se denominaron estaciones exploratorias y se distribuyeron principalmente en la cabecera del Baztan y en cabeceras del Oria, en otros afluentes distintos del Leitzaran. Se confirmó la presencia en 10 estaciones, en 2 el resultado fue probable y en 3 fue negativo.

En cuanto a la comparación por tramos de muestreo, fue la siguiente:

TRAMO	RESULTADO 2016	RESULTADO 2019
Ameztia_01	POSITIVO	POSITIVO
Ameztia_02	POSITIVO	POSITIVO
Ezpelura_01	NEGATIVO	NEGATIVO
Baztan_01	NEGATIVO	NEGATIVO
Baztan_02	NEGATIVO	NEGATIVO
Baztan_03	POSITIVO	PROBABLE
Zeberia_01	NEGATIVO	POSITIVO
Zeberia_02	POSITIVO	POSITIVO
Zeberia_03	POSITIVO	PROBABLE
Marin_01	POSITIVO	POSITIVO
Marin_02	POSITIVO	POSITIVO
Artesiaga_01	POSITIVO	POSITIVO
Artesiaga_02	POSITIVO	POSITIVO
Leitzaran_01	POSITIVO	POSITIVO
Anizpe_01	POSITIVO	PROBABLE
Anizpe_02	POSITIVO	POSITIVO
Txaruta_01	NEGATIVO	NEGATIVO
Txaruta_02	NP	POSITIVO
Mizpira_01	POSITIVO	POSITIVO
Tximista_01	POSITIVO	POSITIVO
Latza_00	POSITIVO	NEGATIVO
Latza_01	POSITIVO	PROBABLE
Basakaiz_01	POSITIVO	POSITIVO
Ezkurra_01	POSITIVO	POSITIVO
Ezkurra_02	NP	POSITIVO
Aintsoro_01	POSITIVO	NEGATIVO
Franki_01	NP	POSITIVO
Arbuz_01	NP	POSITIVO
Mendaur_01	NP	POSITIVO
Tantadi_01	NP	NEGATIVO
Onin_01	NP	NEGATIVO
Endara_01	NP	NEGATIVO
Apategi_01	NP	NEGATIVO
Iruribieta_01	NP	NEGATIVO
Iruribieta_02	NP	POSITIVO
Aizata_01	NP	POSITIVO

Tabla VII. Resultados de los tramos de prospección en 2016 y en 2019. NP= No prospectado

En 2016 se obtuvieron 19 tramos con presencia segura de desmán y en 2019 fueron 21, además de 4 tramos probables. Hubo dos tramos con presencia confirmada en 2016 en los que no se pudo encontrar excrementos en 2019. Estos tramos fueron Latza_00 y Aintsoro_01. El primero consta solo de una estación y el segundo de dos, lo que les hace más susceptibles de presentar diferencias entre años por la baja representatividad. En cualquier caso, no se observaron impactos ni problemas de conservación que haga pensar en una extinción local en dichas zonas. Por otro lado, el tramo Zeberia_01 en 2016 obtuvo resultado negativo y en 2019 resultó positivo.

Respecto a los tramos con resultado negativo en 2019 se pueden agrupar en dos grandes grupos: i) tramos situados en el Baztan y en el Ezpelura en zonas con escasa pendiente y falta de hábitat adecuado (Baztan_01, Baztan_02, Ezpelura_01) y en los que ya se obtuvo el mismo resultado en 2016; y ii) tramos situados en afluentes del tramo bajo del Bidasoa navarro (Endara_01, Apategi_01, Onin_01).

Por último, destacar 7 tramos que no se prospectaron en 2016 y resultaron positivos en 2019. Entre ellos cabe destacar el Txaruta_02, que permite confirmar la presencia en un río que había resultado negativo en 2016; Mendaur_01 e Iruribieta_02 que permite constatar la presencia de la especie en afluentes del tramo medio-bajo del Bidasoa, lo que reduce la distancia entre las poblaciones halladas en el Tximista y en el Arrata/Latza de las poblaciones del ZEC Belate (las más cercanas son las de la subcuenca del Ezkurra); y Franki_01 que permitió, junto con varias estaciones exploratorias, confirmar la presencia en la cuenca del Oria en ríos diferentes del Leitzaran.

Expresando los resultados por ríos se observó lo siguiente:

RIO	RESULTADO 2016	RESULTADO 2019
Aintsoro/Suspiro	POSITIVO	NEGATIVO
Ameztia	POSITIVO	POSITIVO
Anizpe	POSITIVO	POSITIVO
Apategi	NP	NEGATIVO
Aranea	NP	POSITIVO
Araxes	NP	POSITIVO
Arbuz	NP	POSITIVO
Arla	NP	POSITIVO
Arrata/Latza	POSITIVO	PROBABLE
Artesiaga	POSITIVO	POSITIVO
Astabela	NP	POSITIVO
Basakaiz	POSITIVO	POSITIVO
Baztan	POSITIVO	PROBABLE
Beartzun	NP	POSITIVO
Belaunbe	NP	NEGATIVO
Beltzerreka	NP	PROBABLE
Endara	NP	NEGATIVO
Ezkurra	POSITIVO	POSITIVO
Ezpelura	NEGATIVO	NEGATIVO
Franki	NP	POSITIVO
Inarbegi	NP	POSITIVO
Intza	NP	NEGATIVO
Iruribieta	NP	POSITIVO
Iruritabarren	NP	POSITIVO
Legarre	NP	POSITIVO
Leitzaran	POSITIVO	POSITIVO
Marin	POSITIVO	POSITIVO
Mendaur	NP	POSITIVO
Mizpira	POSITIVO	POSITIVO
Onin	NP	NEGATIVO
Sastre	NP	POSITIVO
Tantadi	NP	NEGATIVO
Txaruta	NEGATIVO	POSITIVO
Tximista	POSITIVO	POSITIVO
Urdanazpi	NP	POSITIVO
Zeberia	POSITIVO	POSITIVO
Zumizu	NP	POSITIVO

Tabla VIII. Resultados de los ríos prospectados en 2016 y en 2019. NP= No prospectado

En 2016 se confirmó la presencia en 13 ríos (12 en la cuenca del Bidasoa y 1 en la del Oria), mientras que en 2019 se confirmó el desmán en 26 ríos diferentes (22 en la cuenca del Bidasoa y 4 en la del Oria).

De los ríos con resultado positivo en 2016, únicamente el Aintsoro fue negativo en 2019. Además, en otros dos ríos Arrata/Latza y Baztan se recogieron excrementos atribuibles a desmán, pero sin presencia de pelos. En el sentido contrario encontramos el río Txaruta que en 2016 fue negativo, mientras que en 2019 fue posible confirmar su presencia en la parte alta de la cuenca.

La confirmación de la presencia del desmán en los nuevos tramos y ríos ha obligado a una revisión a la estima de cauces ocupados y poblacional de desmán (en base a valores teóricos de densidad).

Se estima una ocupación total en el área de estudio de 201,4 km lo que permite una estima poblacional de 806 desmanes (utilizando un valor de densidad media de 4 desmanes/km de cauce). Esta estima casi duplica los kilómetros de ocupación y por tanto el número de desmanes respecto a las estimas de 2016: 110 km de cauces ocupados y una estima poblacional de 472 desmanes. En la cuenca del Bidasoa se pasó de una población estimadas de 442 desmanes en 2016 a 698 desmanes en 2019 y en la cuenca del Oria se pasó de 30 desmanes a 108, es decir más del triple de los estimados en 2016.

Por último, debemos hacer mención a los resultados obtenidos por el otro equipo que trabaja con el desmán en territorio guipuzcoano dentro del Life Irekibai (González-Esteban 2018). En 2016 se iniciaron los trabajos en el río Leitzaran, que abarcaron un tramo de 18 km de cauce situado entre la desembocadura del río Santulas y la desembocadura del río Franki en el límite con la Comunidad Foral de Navarra. Los resultados encontrados fueron de una ocupación general de todo el tramo estudiado. El equipo redactor la define como una población en buen estado de conservación. En la zona colindante ya en territorio navarro nuestro equipo ha confirmado la presencie de la especie tanto en la cabecera del Leitzaran como en el Franki y en el Astabela, redundando en la aparente buena situación de la población de desmanes en la cuenca del Leitzaran.

5.3.- ANÁLISIS DEL HÁBITAT

A continuación, se exponen los resultados del análisis del hábitat basado en el índice de idoneidad del hábitat y la disponibilidad de alimento.

5.3.1.- IDONEIDAD DEL HÁBITAT

Durante junio de 2019 se muestrearon un total de 450 puntos en 24 ríos, distribuidos en 34 *tramos de muestreo*.

Los resultados de cada tramo, calculado como promedio de los *puntos de muestreo* realizados en cada uno de ellos son los siguientes.

Tramo	n	IDONEIDAD Media	VAR NEG Media	VAR NEG Moda	DESMÁN presencia
Aintsoro_01	10	25,50	0,60	1	Negativo
Aizata_01	5	25,90	0,60	1	Positivo
Ameztia_01	15	20,47	0,73	1	Positivo
Ameztia_02	15	19,48	0,5	0	Positivo
Anizpe_01	15	19,15	0,87	1	Probable
Anizpe_02	15	25,33	0,67	1	Positivo
Apategi_01	15	25,51	0,20	0	Negativo
Arbuz_01	15	18,63	1,33	2	Positivo
Artesiaga_01	15	15,47	1,87	2	Positivo
Artesiaga_02	15	17,43	1,67	3	Positivo
Basakaiz_01	15	23,67	0,67	0	Positivo
Baztan_01	5	23,60	0	0	Negativo
Baztan_02	5	8,80	3,20	3	Negativo
Baztan_03	15	19,13	0,67	1	Probable
Endara_01	15	23,87	0,07	0	Negativo
Ezkurra_01	15	22,43	0,80	1	Positivo
Ezkurra_02	15	25,70	0,27	0	Positivo
Ezpelura_01	15	15,47	1,33	1	Negativo
Franki_01	15	21,05	0,93	0	Positivo
Iruribieta_01	15	25,05	0,20	0	Negativo
Latsa_01	10	20,38	0,50	0	Probable
Leitzaran_01	15	24,33	0,67	0	Positivo
Marin_01	15	20,77	1,07	1	Positivo
Marin_02	15	19,87	1	1	Positivo
Mendaur_01	15	24,93	0,47	0	Positivo
Mizpira_01	15	17,20	1,47	1	Positivo
Onin_01	15	24,33	0,20	0	Negativo
Tantadi_01	5	17,5	0,6	1	Negativo
Txaruta_01	15	24,13	0,5	0	Negativo
Txaruta_02	15	21,98	1,40	1	Positivo
Tximista_01	15	22,25	0,29	0	Positivo
Zeberia_01	15	26,35	0,20	0	Positivo
Zeberia_02	15	22,72	0,27	0	Positivo
Zeberia_03	10	26,00	0	0	Probable

Tabla IX. Resultados del índice de idoneidad del hábitat para el desmán por tramos de estudio. n: nº de puntos de muestreo en el tramo; IDONEIDAD Media: Valor promedio de los puntos de muestreo del tramo;

VAR NEG Media: Valor promedio del número de variables negativas obtenidas en cada punto de muestreo del tramo; VAR NEG Moda: Moda del número de variables negativas obtenidas en cada punto de muestreo del tramo; DESMÁN presencia: Resultado de las prospecciones de desmán en el tramo.

Únicamente el tramo Baztan_02 obtuvo una nota media de idoneidad de hábitat «Media» (8,80). 23 tramos obtuvieron nota media superior a 20 puntos «Idoneidad Muy alta». Destacaron las notas de Zeberia_01 (26,35 puntos), Zeberia_03 (26,00 puntos), Aizata_01 (25,90 puntos) y Ezkurra_02 (25,70 puntos). Los diez tramos restantes obtuvieron una nota media comprendida entre 10 y 20 puntos (Idoneidad Alta).

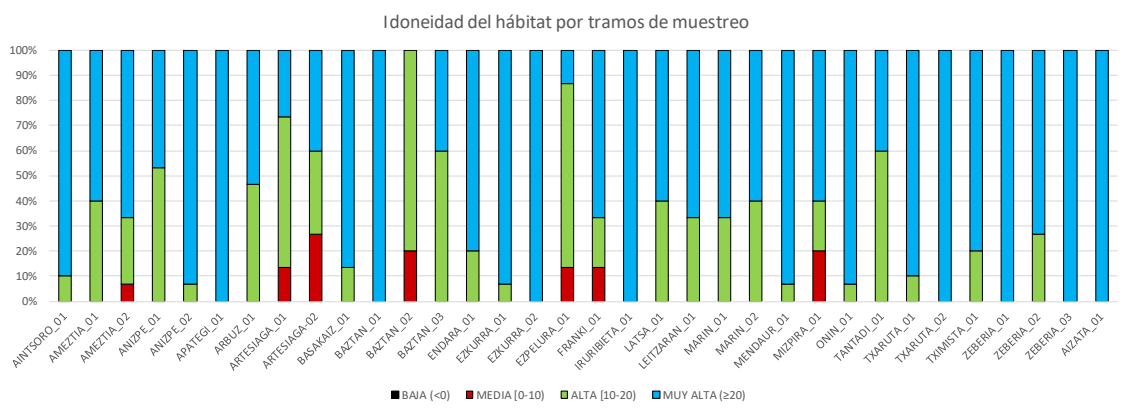


Gráfico I. Distribución porcentual del índice de idoneidad por tramos de estudio.

Porcentualmente la mayoría de los tramos presentaron una parte importante del cauce analizado con condiciones Altas y Muy Altas de idoneidad del hábitat para el desmán. Destacaron especialmente 8 tramos en los que el 100% de los puntos de muestreo obtuvieron puntuaciones de índice de idoneidad superiores a 20 (Idoneidad Muy alta). Resultados similares se obtuvieron en otros 5 tramos en los que alrededor del 90% de los puntos de muestreo obtuvieron idoneidad «Muy alta». Por el contrario, los tramos en los que hubo mayor porcentaje de puntos de muestreo con idoneidad «Media» fueron Artesiaga 02 seguido de Baztan 02 y Mizpira 01.

También se analizó la presencia de variables negativas en cada punto de muestreo. Para facilitar el análisis, se calcularon la media y la moda de cada tramo (tabla IX). Los tres tramos con menor promedio de variables negativas fueron: Zeberia 03 (0,00), Baztan 01 (0,00) y Endara 01 (0,07), todos ellos con notas de idoneidad Altas. Además, en 17 tramos el valor de “cero” variables negativas fue el más abundante (Moda).

En el otro extremo encontramos al tramo Baztan 02 (3,20) y los dos tramos de la regata Artesiaga: Artesiaga 01 (1,87) y Artesiaga 02 (1,67). Es precisamente en los tramos Baztan 02 y en Artesiaga 02 donde se obtuvieron un mayor número de variables negativas.

Igualmente se analizó el comportamiento del índice de idoneidad de hábitat por ríos.

RÍO	n	IDONEIDAD Media	VAR NEG Media	VAR NEG Moda	DESMÁN presencia
Aintsoro	10	25,50	0,60	1	Negativo
Ameztia	30	19,98	0,60	0	Positivo
Anizpe	30	22,24	0,77	1	Positivo
Apategi	15	25,51	0,20	0	Negativo
Arbuz	15	18,63	1,33	2	Positivo
Artesiaga	30	16,45	1,77	2	Positivo
Basakaiz	15	23,67	0,67	0	Positivo
Baztan	25	17,96	1,04	0	Probable
Endara	15	23,87	0,07	0	Negativo
Ezkurra	30	24,07	0,53	1	Positivo
Ezpelura	15	15,47	1,33	1	Negativo
Franki	15	21,05	0,93	0	Positivo
Iruribieta	15	25,05	0,20	0	Positivo
Arrata (Latza)	10	20,38	0,50	0	Probable
Leitzaran	15	24,33	0,67	0	Positivo
Marin	30	20,31	1,03	1	Positivo
Mendaur	15	24,93	0,47	0	Positivo
Mizpira	15	17,20	1,47	1	Positivo
Onin	15	24,33	0,20	0	Negativo
Tantadi	5	17,50	0,60	1	Negativo
Txaruta	25	22,84	1,04	1	Positivo
Tximista	15	22,25	0,29	0	Positivo
Zeberia	40	24,90	0,15	0	Positivo
Zumizu (Aizata)	5	25,90	0,60	1	Positivo

Tabla XI. Resultados del índice de idoneidad del hábitat para el desmán por ríos estudios. n: nº de puntos de muestreo en el río; IDONEIDAD Media: Valor promedio de los puntos de muestreo del río; VAR NEG Media: Valor promedio del número de variables negativas obtenidas en cada punto de muestreo del río; VAR NEG Moda: Moda del número de variables negativas obtenidas en cada punto de muestreo del río; DESMÁN presencia: Resultado de las prospecciones de desmán en el río.

Al contemplar cada río de manera conjunta, los valores se suavizan al compensarse zonas de más calidad con zonas de menor calidad de hábitat. Quince ríos obtuvieron idoneidad «Muy Alta» con puntuaciones del índice mayores de 20 puntos: río Zumizu (25,90) y río Apategi

(25,51), fueron los que obtuvieron las mayores notas. Los siete ríos restantes presentaron hábitat con idoneidad «Alta» con puntuaciones entre 10 y 20 puntos. De ellos los que presentaron la puntuación más baja fueron el río Ezpelura (15,47) y la regata Artesiaga (16,45).

En cuanto a las variables negativas, los ríos con menor número medio de variables negativas fueron el río Endara (0,07), el Zeberia (0,15) y el Tximista (0,47) y los ríos Apategi, Iruribieta y Onin, todos ellos con 0,20. En todos ellos junto con otros seis ríos, se obtuvieron mayoritariamente puntos de muestreo con todas las variables positivas. En el otro extremo, la regata Artesiaga obtuvo un valor medio de 1,77 variables negativas y el Arbuz con 1,33, presentando mayoritariamente los puntos de muestreo de ambos ríos 2 variables negativas.

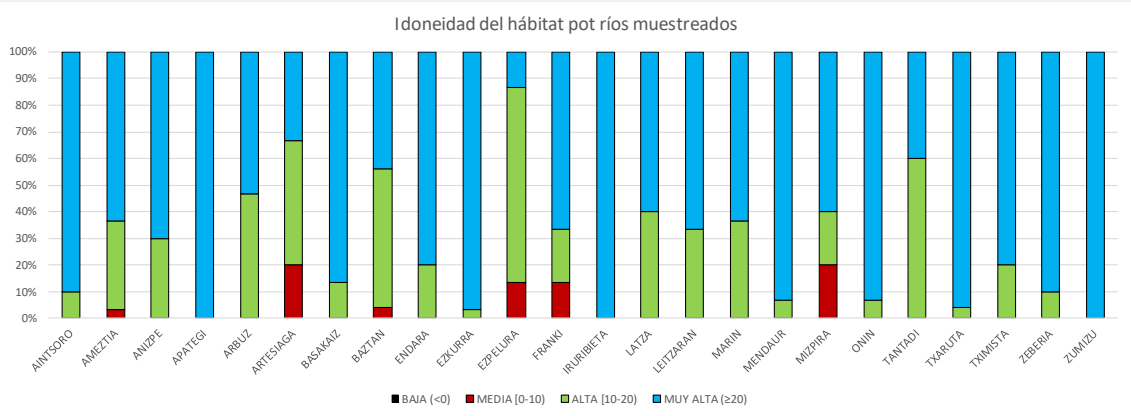


Gráfico II. Distribución porcentual del índice de idoneidad por ríos de estudio.

Porcentualmente los ríos con más puntos de muestreo con calificación «Muy Alta» fueron el Zumizu, Iruribieta y Apategi. El que obtuvo mayor porcentaje de puntos de muestreo con «Idoneidad Media» fue la regata Artesiaga y el Mizpira.

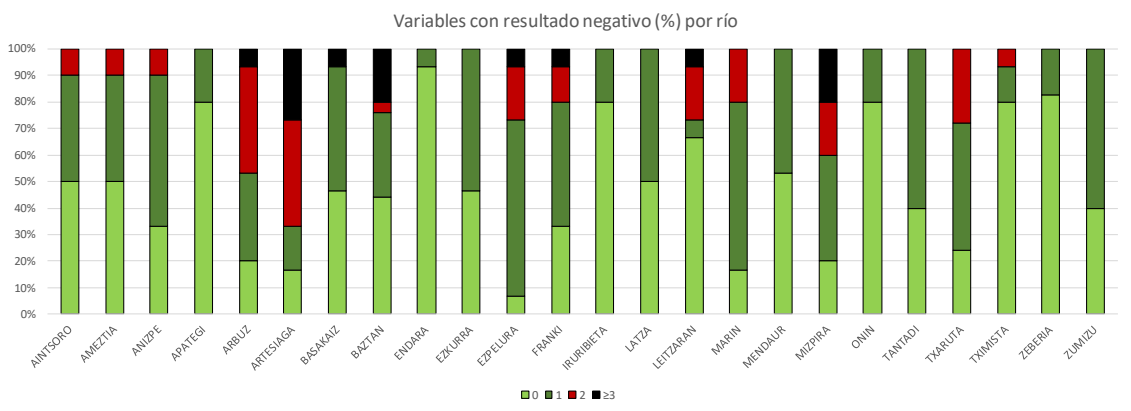


Gráfico III. Distribución porcentual del número de variables negativas por ríos de estudio.

Los ríos con menor porcentaje de variables negativas fueron el Endara y el Zeberia con el 93,33% y el 82,5% de los puntos de muestreo sin variables negativas seguidos por varios ríos en los que el 80% de los puntos de muestreo no presentaron variables negativas: Onin, Iruribieta y Apategi. En el otro extremo, los ríos con peores resultados fueron la regata Artesiaga, en la que solo el 33,33% de los puntos de muestreo tuvieron menos de dos variables negativas, presentando el 26,67% de los puntos tres o más; y el río Arbuz en el que el 46,67% tuvo dos o más variables negativas.

Por último, se efectuó un análisis agrupando los ríos por subcuencas hidrológicas para ofrecer una imagen global del área de estudio.

SUBCUENCA	n	IDONEIDAD Media	VAR NEG Media	DESMÁN Presencia
AINTSORO	10	25,50	0,60	Negativo
APATEGI	15	25,51	0,20	Negativo
ARTESIAGA	60	17,18	1,58	Positivo
BAZTAN	25	17,96	1,04	Probable
ENDARA	15	23,87	0,07	Negativo
EZKURRA	50	23,29	0,58	Positivo
EZPELURA	100	20,70	0,87	Positivo
IRURIBIETA	15	25,05	0,20	Positivo
ARRATA/LATSA	10	20,38	0,50	Probable
LEITZARAN	30	22,69	0,80	Positivo

SUBCUENCA	n	IDONEIDAD Media	VAR NEG Media	DESMÁN Presencia
MENDAUR	15	24,93	0,47	Positivo
ONIN	15	24,33	0,20	Negativo
TXIMISTA	20	23,16	0,35	Positivo
ZEBERIA	70	22,93	0,54	Positivo

Tabla X. Resultados del índice de idoneidad del hábitat para el desmán por subcuencas estudiadas. n: nº de puntos de muestreo en la subcuenca; IDONEIDAD Media: Valor promedio de los puntos de muestreo de la subcuenca; VAR NEG Media: Valor promedio del número de variables negativas obtenidas en cada punto de muestreo de la subcuenca.

Las tres subcuencas en las que se obtuvieron los valores más altos de idoneidad fueron la subcuenca del Apategi (25,51), la del Aintsoro (25,50) y la del Iruribieta (25,05). Porcentualmente se observó en las subcuencas del Apategi y del Iruribieta que el 100% de los puntos de muestreo presentaron valores de idoneidad «Muy alta». También obtuvieron cifras muy altas (93,33%) en las subcuencas del Mendaur y del Onin. Por el contrario, los valores más bajos se obtuvieron en la subcuenca de la regata Artesiaga (17,18) y Baztan (17,96). En cualquier caso, todas las subcuencas presentaron valores promedio de idoneidad por encima de 10 puntos y tan solo dos bajaron de 20 puntos Incluso algunas muy bien representadas, como las subcuencas del Zeberia y del Ezpelura con 70 y 100 puntos de muestreo cada una, obtuvieron valores por encima de 20 (22,93 y 20,70 respectivamente).

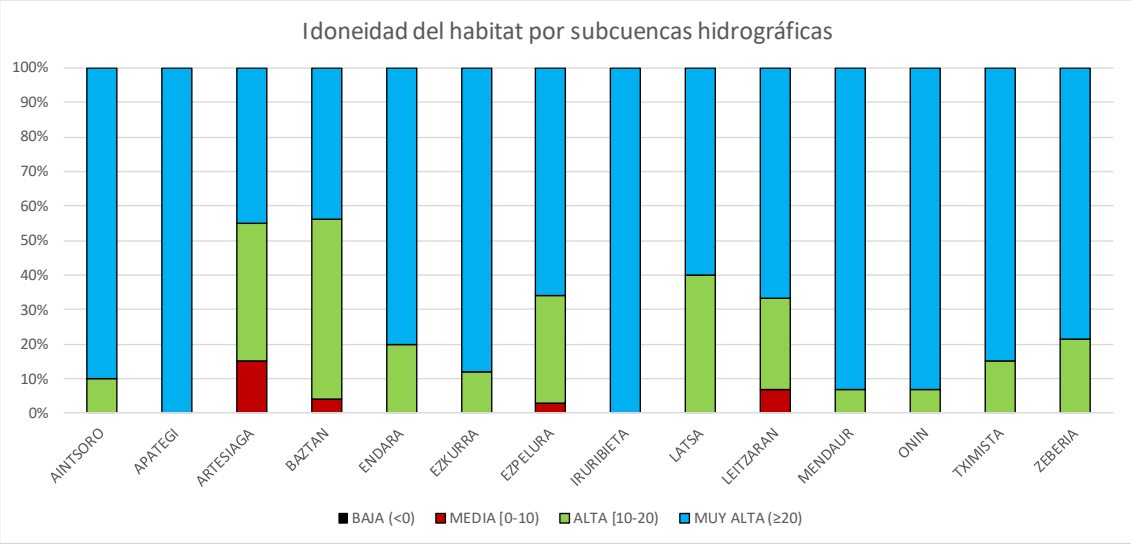


Gráfico IV. Distribución porcentual del índice de idoneidad por subcuencas hidrográficas.

Por último, en cuanto el número de variables negativas en cada punto de muestreo, los valores más bajos correspondieron a las subcuencas: Endara, Apategi, Iruribieta y Onin, todas ella por debajo de 0,3 variables negativas como promedio. Las dos subcuencas con valores más altos fueron Artesiaga y Baztan. Porcentualmente se observó el mismo resultado, Endara, Apategí, Iruribieta y Onin con el 80% o más de los puntos de muestreo sin variables negativas, y Artesiaga y Baztan con solo el 20% de los puntos de muestreo sin variables negativas. 2 variables negativas. En la subcuenca Artesiaga se alcanzó en el 55% de los puntos obtuvo 2 o más variables negativas.

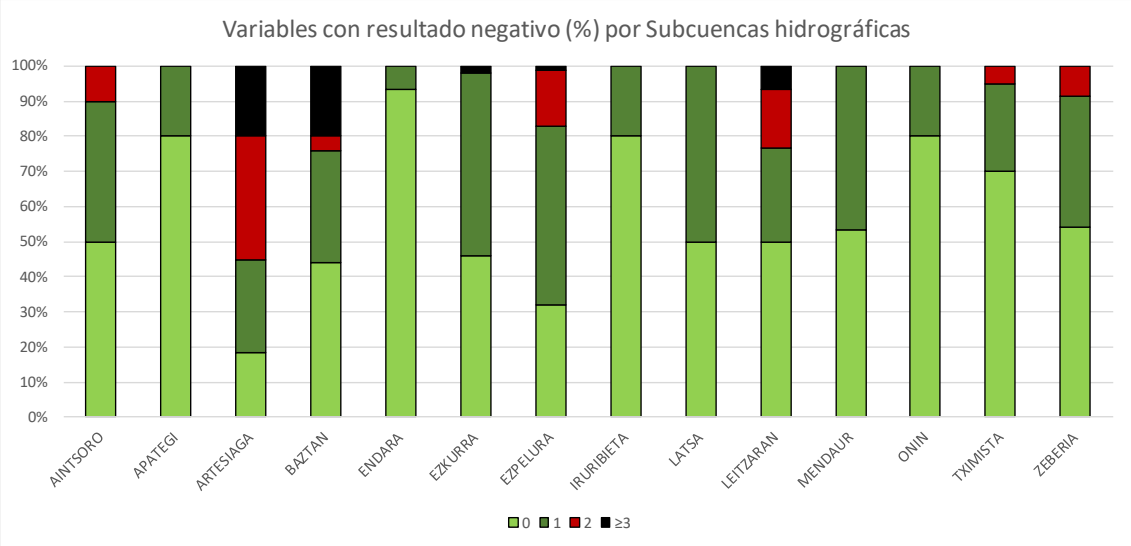


Gráfico V. Distribución porcentual del número de variables negativas por subcuencas hidrográficas.

En definitiva, podemos concluir que, en base al índice de idoneidad del hábitat utilizado, se encontró una muy buena calidad de hábitat para el desmán, destacando positivamente los ríos: Zumizu y Apategi. Aunque 15 ríos obtuvieron idoneidad muy alta. Por subcuencas solo dos presentaron idonidad «Alta» (Artesiaga y Baztan), mientras que el resto la presentó «Muy alta»

Si comparamos los resultados con los obtenidos en 2016, en líneas generales las puntuaciones de ríos y subcuencas son similares. La mayor diferencia estriba en que en 2019 se incluyeron nuevos tramos y nuevos ríos, alcanzando alguno de estos las puntuaciones de idoneidad más altas.

Al comparar las puntuaciones obtenidas por estaciones, tramos, ríos y subcuencas con los resultados de presencia de desmán, se volvió a observar que las puntuaciones aparentemente no explican la presencia/ausencia del desmán, aunque en realidad no se obtuvo ninguna estación, tramo, o río con baja calidad ya que la elección de tramos fue dirigida y siempre se buscaron tramos con características, a priori, aptas para el desmán. Se observaron varios casos destacables: la regata Artesiaga, el tramo y río con peor calificación de los estudiados, tiene

desmanes y sin embargo otros ríos como el Ezpelura, apategi y Onin obtuvieron notas muy altas y no se encontraron desmanes. Si bien las variables estudiadas definen el hábitat del desmán, quizás no todas tengan la misma importancia y el índice no sea lo suficientemente explicativo y resulte arbitrario. Asimismo, obvia la pendiente, un parámetro fundamental para la presencia de desmán, o problemas no detectables en el tramo como contaminación aguas arriba, cauces regulados, presencia de presas, problemas de conectividad etc.

Es llamativa la puntuación obtenida en los ríos afluentes del Bidasoa en su tramo bajo: Endara, Onin Apategi e Iruribeta. Todos ellos con puntuación de idoneidad muy alta y sin embargo sin presencia confirmada de desmán. La subcuencas con resultado positivo en desmán que vierten en la zona más baja del Bidasoa fueron: Tximista, Arrata e Iruribieta.

En 2016 se decidió realizar un análisis independiente que se expone a continuación, en el que se analizó la dependencia de la variable "pendiente" de cada tramo con resultados estadísticamente significativos:

ANÁLISIS DE LA PENDIENTE (Simal *et al.* 2017)

Paralelamente se analizó la pendiente en cada uno de los tramos en los que se había valorado la idoneidad del hábitat. La pendiente se calculó como pendiente media en el *tramo de muestreo* (2-3 km) definida como diferencia entre cota final e inicial y se expresó en % de desnivel.

Tramo	n	PENDIENTE Media (%)	DESMÁN presencia
Ameztia_01	15	2,25	Segura
Ameztia_02	15	3,27	Segura
Anizpe_01	15	2,75	Segura
Anizpe_02	15	7,32	Segura
Artesiaga_01	15	2,27	Segura
Artesiaga_02	15	3,92	Segura
Basakaiz_01	15	5,43	Segura
Baztan_01	5	0,70	Desestimado
Baztan_02	5	0,68	Desestimado
Baztan_03	15	2,45	Segura
Ezkurra_01	15	2,44	Segura
Ezpelura_01	15	1,15	Negativa
Latsa_01	10	5,54	Segura
Leitzaran_01	15	4,14	Segura
Marin_01	15	2,04	Segura
Marin_02	15	3,30	Segura
Txaruta_01	15	4,24	Negativa
Tximista_01	15	1,75	Segura
Zeberia_01	15	2,14	Negativa
Zeberia_02	15	2,34	Segura
Zeberia_03	10	2,69	Segura
Mizpirako_01	15	4,29	Segura

Tabla XIII. Resultados de la pendiente media por tramos de estudio. n: nº de puntos de muestreo en el tramo; PENDIENTE Media: desnivel del tramo en %; DESMÁN presencia: resultado de las prospecciones de desmán en el tramo.

Los muestreos se realizaron en tramos potencialmente aptos para el desmán, por lo que el tamaño muestral con resultado negativo es pequeño y no permite realizar contrastes de ajuste a la normal, por lo que se utilizó el estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney.

Se exponen a continuación os resultados por tramos de muestreo para los parámetros idoneidad de hábitat, variables negativas y pendiente media.

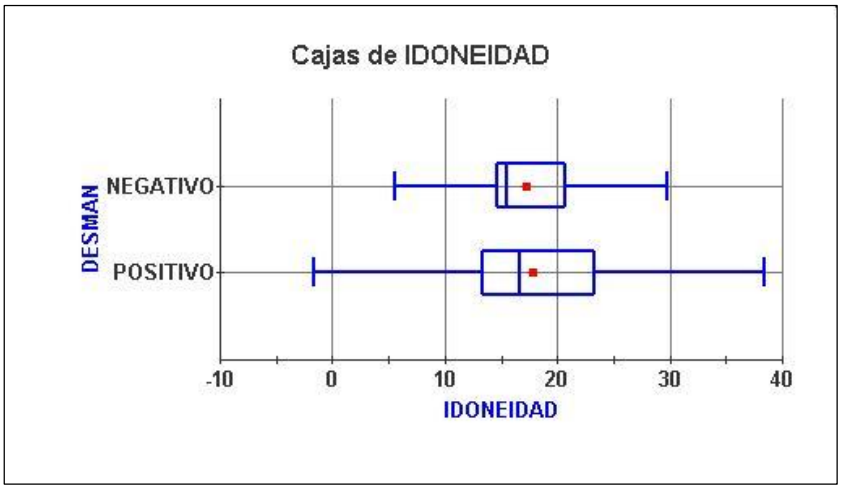


Gráfico VII. Diagrama de cajas para la variable «Idoneidad del hábitat» por tramos de estudio con resultado negativo y positivo. Negativo: Media=17,24 Mediana=15,55; Positivo: Media=17,80 Mediana=16,68.

Estadístico U= 0,0392	p-valor de U= 0,9688

Para la variable «Idoneidad del hábitat» no se concluyeron diferencias significativas estadísticamente (p<0,05) entre los tramos con resultado positivo para el desmán y los negativos.

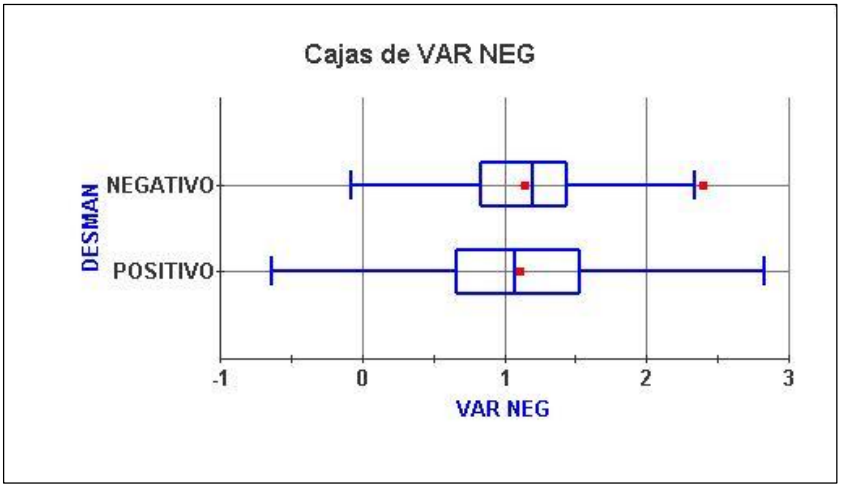


Gráfico VIII. Diagrama de cajas para la variable «nº de Variables negativas» por tramos de estudio con resultado negativo y positivo. Negativo: Media=1,14 Mediana=1,20; Positivo: Media=1,11 Mediana=1,07.

Estadístico U= -0,1573	p-valor de U= 0,8750

Para la variable «Variables negativas» no se observaron diferencias significativas estadísticamente (p<0,05) entre los tramos con resultado positivo para el desmán y los negativos.

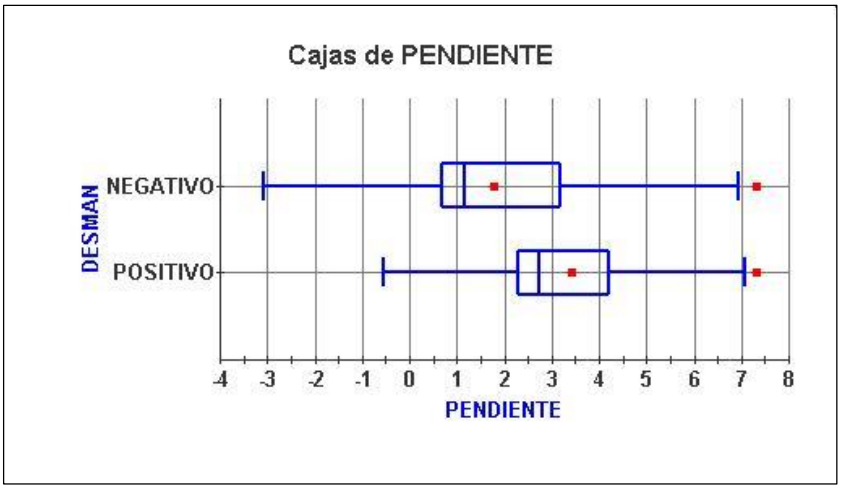


Gráfico IX. Diagrama de cajas para la variable «Pendiente media» por tramos de estudio con resultado negativo y positivo. Negativo: Media=1,78 Mediana=1,15; Positivo: Media=3,42 Mediana=2,75.

Estadístico U= 2,1545	p-valor de U= 0,0312

Para la variable «Pendiente media» sí se observaron diferencias significativas estadísticamente (p<0,05) entre los tramos con resultado positivo para el desmán y los negativos. Se estableció un valor promedio de la pendiente en los tramos positivos de 3,42% mientras que en los negativos fue de 1,78%. Por último, atendiendo a la mediana (estadístico más apropiado al no encontrar normalidad en la distribución de las variables) fue de 2,75% en los tramos positivos y de 1,15% en los negativos.

5.3.2.- DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO

El desmán se alimenta de invertebrados bentónicos reófilos de tamaño relativamente grande, principalmente larvas de tricópteros (94% de frecuencia media en excrementos), plecópteros (39%) y efemerópteros (8%) (Nores *et al.* 2007, Santamarina, 1993). En general sus presas son invertebrados poco móviles y de abundante biomasa (tricópteros) y otros taxones pequeños más abundantes (efemerópteros y dípteros).

Según la bibliografía, la dieta en Navarra (basado en el análisis de contenidos de 46 ejemplares, con un total de 2.629 presas) se compone de larvas de efemerópteros (46,6% del número total de presas), larvas de tricópteros (23,1%), larvas de dípteros (13,3%) y larvas de plecópteros (9,0%). Respecto a la biomasa, las larvas de tricópteros representan el 56,8% de la biomasa, las larvas de dípteros el 17,9% y las larvas de efemerópteros el 16,1%. El desmán no selecciona el tamaño de las presas, pero muestra una selección positiva hacia las larvas de efemerópteros y tricópteros y negativa hacia los anfípodos (Castién y Gosálbez 1995). La dieta del desmán se compone fundamentalmente de organismos grandes (> 5mm) de los órdenes *Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera* y *Diptera* (EPTD) por lo que para el estudio de la comunidad macroinvertebrada disponible en cada tramo, ya en el laboratorio, se tamizó la muestra correspondiente por un tamiz de 5 mm de luz de malla, retirando y limpiando previamente bajo el chorro de agua los restos de hojas y piedras presentes. Se determinó y contabilizó la totalidad de los organismos retenidos en dicho tamiz para tener una visión total de las posibles presas disponibles en cada tramo.

La disponibilidad de presas se midió tanto en número de individuos como estimando la biomasa por diferencia volumétrica utilizando una probeta graduada 10ml ± 0,1ml. Los tricópteros con estuche fueron sacados del mismo para no sobrevalorar su biomasa. En aquellos casos donde los crustáceos gammáridos eran muy numerosos, se realizaron las medidas volumétricas con y sin ellos. Así mismo, se estimó separadamente la biomasa de otros grupos como odonatos, cangrejos, hirudíneos y/o moluscos y coleópteros cuando estos eran numerosos o suponían una parte considerable de la biomasa total.

El anexo II muestra de manera detallada los resultados obtenidos.

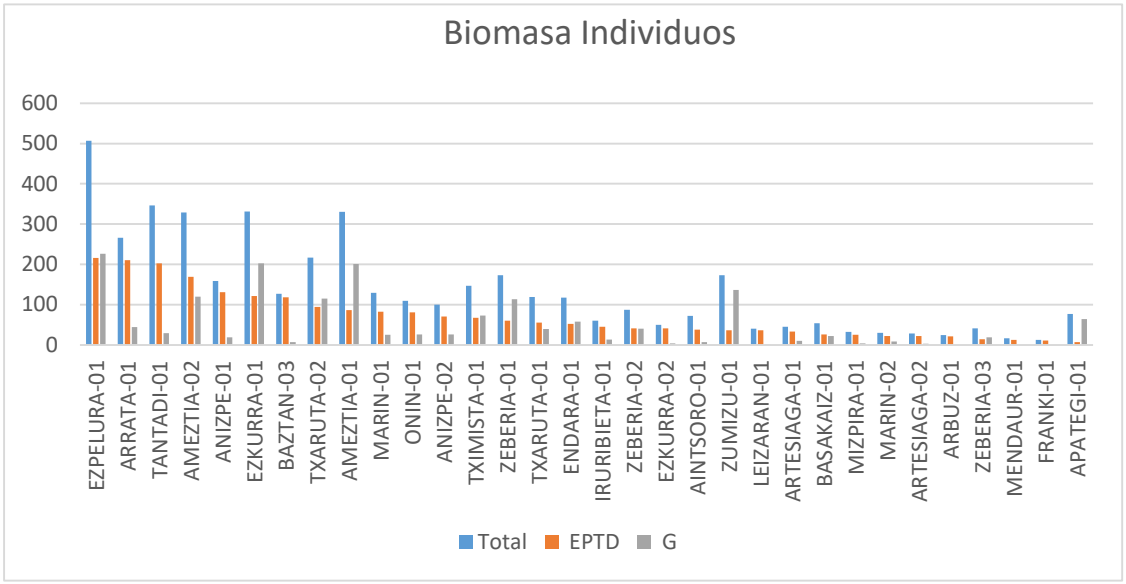


Gráfico VI. Biomasa medida en número de individuos (nº indv/2.5 m^2). Se presentan los tramos de mayor a menor según el nº de individuos de los grupos EPTD.

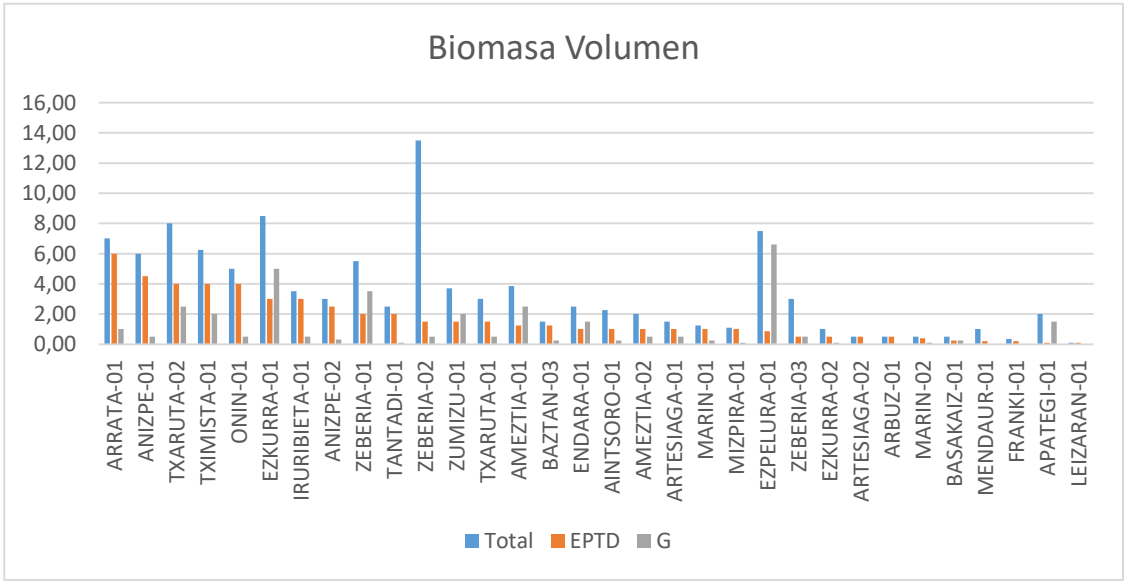


Gráfico VII. Biomasa medida en volumen (diferencia volumétrica ml/2.5 m^2). Se presentan los tramos de mayor a menor según el volumen de los grupos EPTD.

Los tramos que presentan una mayor riqueza taxonómica son el Tantadi-01 con 30 familias de las que 19 pertenecen a los grupos EPTD, el Ezpelura-01 con 28 (18 EPTD), y el Arrata-01 (18 EPTD), Ezkurra-01 (19 EPTD), Ameztia-02 y Aintsoro-01 con 23 familias totales cada uno. Esto nos indica unos ríos con una comunidad macroinvertebrada rica y diversa que refleja una buena calidad del agua.

Respecto a la disponibilidad de alimento medido en número de individuos (ver gráfico VI), hay que destacar los más de 500 individuos del tramo Ezpelura-01, así como los tramos de los ríos Tantadi-01 (346), Ezkurra-01 (331), Ameztia (330 y 329), Arrata-01 (266) y Txaruta-02 (217) que presentaron también valores altos (> 200) en cuanto a número de individuos.

Analizando estos datos, observamos que los individuos EPTD de Ezpelura-01 aun siendo numerosos, ocupan muy poco volumen (0,85 ml). Esto es debido a que la mayoría pertenecen a familias de tamaño relativamente pequeño (baétidos, simúlidos, quironómidos) y casi la mitad (226) eran gammáridos. Igualmente, y por la misma razón, los individuos del Tantadi-01 ocupan "solo" 2 ml.

Los crustáceos gammáridos también son muy numerosos en otros de los tramos estudiados, como en el Ezkurra-01 (202 individuos) y el Ameztia-01 (201). En otros puntos, a pesar de aparecer en menor número, suponen más del 50% de la muestra, hay que destacar Apategi-01 donde representan el 83%, el Zumizu-01 con el 79% y Zeberia-01 con el 65% del total.

Si atendemos a la biomasa medida en volumen, que nos indica la disponibilidad de alimento en priamvera-verano, observamos (ver gráfico VII) que los tramos con mayor biomasa total son el Zeberia-02, Ezkurra-01, Txaruta-02, Arrata-01 y Ezpelura-01. Hay que señalar que en la muestra de Zeberia-02 más del 85% del volumen se debe a la presencia de juveniles de cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) y que en el caso de Ezpelura-01 casi el 90% del volumen lo ocupan los gammáridos. La mayor biomasa de gammáridos medidos en volumen la presentan el Ezpelura-01, Ezkurra-01, Zeberia-01, Txaruta-02 y Ameztia-01.

Si analizamos la biomasa debida a grupos EPTD, principales presas del desmán, los tramos con mayor cantidad de biomasa son: Arrata-01, Anizpe-01, Txaruta-02, Tximista-01, Onin-01, Ezkurra-01 e Iruribieta-01, por lo que serían los que ofrecerían mayor cantidad de alimento.

Por otro lado, llama la atención los ríos Franki, Mendaur, Arbuz, Artesiaga (tramo 02), Apategi, Zeberia (tramo 03) y Marin (tramo 02) por su bajo número de familias, individuos y biomasa. Sin embargo, en todos ellos, excepto en el Apategi, se confirmó la presencia de desmán.

Al comparar los tramos repetidos en 2016 y 2019 se observa paralelismo. En 2016 se realizaron dos muestreos (principios de junio y principios de septiembre) mientras que en 2019 solo se realizó en julio, a la espera de buenas condiciones meteorológicas. Este hecho puede ser el causante de que los resultados obtenidos en 2019 sean similares a los obtenidos en septiembre de 2016. Es decir, en ambos casos se había producido la emergencia de imagos. El ciclo vital de muchas de las familias de macroinvertebrados que emergen como imagos en primavera-verano, se encuentran como huevos o en estadios juveniles con tamaños menores a 5 mm en verano-otoño. Es precisamente en estos momentos cuando la disponibilidad de alimento es mínima en el ciclo anual del río. De manera que se puede decir que, incluso en los ríos con los valores más bajos registrados, hay alimento suficiente para el mantenimiento de poblaciones de desmán.

5.3.3.- DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS DEL HÁBITAT

Los resultados de los distintos métodos aplicados para valorar el estado de conservación del hábitat en el área de estudio, indican un mantenimiento general de las condiciones adecuadas para el desmán, corroborado por su presencia en la mayor parte de los tramos estudiados. Tanto el hábitat, como la calidad del agua (2016) y la disponibilidad de alimento mostraron niveles de calidad óptimos en muchos casos.

Se eligió el índice de idoneidad de hábitat utilizado en el País Vasco (IHOVE2011) para poder hacer comparables los resultados en áreas y núcleos adyacentes. Sin embargo, según los resultados de este estudio, el índice aparentemente no guarda relación con la presencia de desmán y es posible que no valore adecuadamente la importancia relativa de las distintas variables. Tampoco se pretendía realizar un estudio de selección de hábitat, pues la elección de los tramos estuvo dirigida a los tramos potencialmente adecuados, infravalorando hábitats menos idóneos. En definitiva, los resultados obtenidos en el presente estudio, con gran cantidad de estaciones positivas, hace difícil la valoración del hábitat al encontrarse infrarrepresentadas estaciones con resultado negativo.

Por otra parte, es importante señalar que el índice de idoneidad no contempla ni la pendiente ni la calidad del agua. Por un lado, la calidad del agua es fundamental para asegurar la presencia de las especies de macroinvertebrados de las que se alimenta el desmán. Por otro lado. la pendiente ha sido destacada como uno de los parámetros que mejor explica la presencia del desmán (Nores *et al*. 1993, Nores y García-Álvarez 1995) ya que condiciona la presencia de características seleccionadas positivamente como el tamaño de los materiales del lecho del río, velocidad de corriente, oxígeno disuelto, etc.

De este modo, se analizó la pendiente durante 2016 y esta se reveló como un parámetro relacionado con la presencia de desmán. En el análisis se observaron diferencias significativas

estadísticamente en la presencia de desmán según la pendiente de los tramos prospectados. En los tramos con resultado negativo de calculó una Media de 1,78% y una Mediana de 1,15% de desnivel, mientras que en los tramos positivos la Media fue de 3,42% y la Mediana de 2,75% ($U=2,1545$, $n=22$, $p<0,05$).

Por último, la calidad del agua medida en 2016, así como las medidas en el marco del "estudio de determinación de índices bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra" (Rubio 2018), encontraron valores de calidad muy alta para la mayoría de las estaciones. Respecto a la disponibilidad de alimento, se obtuvieron también valores óptimos, incluso en los fondos de valle, donde no se encontró desmán, se obtuvieron valores altos o muy altos de calidad y de disponibilidad de alimento. Estos tramos son vitales para la conectividad entre núcleos poblacionales.

6.- CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en 2016 y la ampliación de los mismos en 2019, es posible concluir que el desmán ibérico se encuentra distribuido por toda el área de estudio (Cuenca del Bidasoa y Cuenca del Oria en la parte navarra), a excepción de los cursos de fondo de valle con una pendiente inferior al 1 % y en los afluentes del Bidasoa en su tramo más bajo (Endara, Onin y Apategi). En el área de la ZEC Belate ocupa todos los cursos, incluido el Leitzaran. En la ZEC Río Bidasoa se encuentra en los cursos de cabecera (Ameztia, Anizpe, Latsa, Iruribieta, Mendaur y Tximista), estando ausente en el Ezpelura y tramo principal que discurren demasiado tendidos. Por último, en la ZEC Río Baztan y Regata Artesiaga está presente en el Artesiaga, mientras que el Baztan no reúne condiciones de pendiente apropiadas, aunque se localizó en la zona de cabecera, ya fuera de la ZEC, donde los desniveles son mayores. En definitiva, se ha confirmado la presencia de la especie en la mayoría de los cauces prospectados potencialmente adecuados. Durante 2016 se incluyeron estaciones fuera de los límites de los ZEC por su potencialidad para la especie, confirmando su presencia en varios ríos. En 2019 se amplió la red de estaciones de muestreo en busca de concretar de manera más exacta la distribución real de la especie en las cuencas estudiadas, para ello se establecieron nuevas estaciones dando importancia a tres zonas: i) cuenca del Oria, ampliando a afluentes del Leitzaran así como al río Araxes; ii) zona de cabecera del Baztan, numerosos afluentes que vierten directamente al Baztan, aguas arriba de Elizondo; y iii) afluentes del tramo bajo del Bidasoa, principalmente por concretar el área de distribución y estudiar la conectividad.

El área de ocupación efectiva se estimó en un mínimo de 201,4 km a partir de los tramos positivos y cursos colindantes con calidad de hábitat similar, es decir, prácticamente se duplicó con respecto a 2016. Utilizando los valores medios de densidad utilizados por González-Esteban (2011) y Simal *et al*. (2017) se podría hablar de una población estimada de 698 desmanes en la cuenca del Bidasoa y de 108 desmanes en la cuenca del Oria (tómese esta estima con las debidas precauciones debido a la utilización de un valor teórico). En cualquier caso, para el desmán, al igual que para otras especies de mamíferos fluviales como la nutria, resulta complicado y costoso realizar censos y se recurre a programas de seguimiento por búsqueda de indicios (presencia/ausencia), perfectamente válidos para conocer tendencias y detectar posibles extinciones locales.

El desmán es una especie con riesgo de aislamiento alto, ya que depende de tramos de río más bajos que conectan las cabeceras y que muchas veces no reúnen condiciones de hábitat adecuadas, tanto naturales como debidas a las presiones humanas (presas, contaminación, niveles insuficientes de agua, etc.). En este caso, de manera orientativa, la conectividad se valora como buena en el ZEC Belate, ZEC Río Baztan y Regata Artesiaga y cabecera del Baztan. En el tramo bajo del Bidasoa, la distancia entre las desembocaduras de los afluentes no supera los 5-6 km y permite conectar estas poblaciones con las del ZEC Belate.

En cuanto a la valoración del estado de conservación del hábitat, los tres parámetros utilizados (índice de idoneidad, calidad de aguas -en 2016- y disponibilidad de alimento), indicaron una calidad ambiental óptima en todos los ríos, corroborado por la presencia del desmán en la mayoría de los tramos estudiados. Esto incluye también los tramos donde no se detectó presencia, aspecto que se puede considerar favorable para la conectividad, ya que estos cursos pueden ser utilizados para la dispersión e intercambio genético.

El índice de idoneidad de hábitat parece que no guarda relación con la presencia de desmán, aunque hay que tener en cuenta que el estudio estuvo dirigido hacia los hábitats potenciales, infravalorando otros menos adecuados. Si bien el índice sí que recoge una serie de variables importantes para el desmán, no tiene en cuenta pendiente ni calidad de aguas.

Al igual que en otros estudios, la pendiente se reveló como un parámetro explicativo de la distribución del desmán en el área de estudio. En el análisis realizado en 2016 se observaron diferencias significativas estadísticamente en la presencia de desmán según la pendiente de los tramos prospectados. En los tramos con resultado negativo de calculó una Media de 1,78% y una Mediana de 1,15% de desnivel, mientras que en los tramos positivos la Media fue de 3,42% y la Mediana de 2,75% ($U=2,1545$, $n=22$, $p<0,05$). En definitiva, el relieve ondulado, el mantenimiento de caudales permanentes todo el año gracias al régimen de lluvias y una buena calidad de las aguas son los tres factores que definen la amplia presencia del desmán en el Bidasoa y Leitzaran.

De este modo, el área presenta excelentes condiciones naturales y buena calidad ambiental para el desmán. Se trata de cursos de cabecera, cortos y rápidos, con aguas bien oxigenadas y caudales dependientes de las precipitaciones (abundantes todo el año) con amplias oscilaciones. El entorno tiene una cobertura forestal muy amplia que favorece la retención de agua y suaviza las oscilaciones del caudal, así como evita la erosión. Los núcleos de población se encuentran agrupados en los fondos de valle, lo que facilita la depuración de aguas residuales. La carga ganadera es reducida y está repartida sobre el territorio; y las plantaciones forestales tienen turnos de corta largos. Como presiones más importantes en el río, existen varias centrales hidroeléctricas cuyo impacto no ha sido valorado en este estudio, pero, a juzgar por la distribución obtenida, no constituyen obstáculos de importancia. Por último, la conexión entre las distintas subpoblaciones parece factible máxime con la eliminación de algunas presas dentro del proyecto Life Irekibai, como los dos azudes del río Txaruta (río con presencia confirmada de desmán en su cabecera y que con la eliminación de las dos presas se facilita la conexión con el resto de la subpoblación de la cuenca del Ezpelura y del Ezkurra), la demolición de la presa de Ituren en el río Ezkurra igualmente ha mejorado la conexión entre ambas subcuencas. Por otro lado, la demolición de la presa de la central de Bera y la presa de la central Endarlatsa redunda en una mejor conectividad de la población conocida de desmán con los afluentes del tramo bajo del Bidasoa (zona en la que no se ha podido constatar la presencia de desmán).

Por último, la presencia de visón americano (*Neovison vison*) podría constituir un riesgo potencial para el desmán ibérico por predación directa (se encontraron pelos de desmán en excrementos de visón recogidos), aunque no se han comprobado la magnitud de los efectos en el presente estudio. Dentro del proyecto Life Irekibai se están desarrollando programas de acción de control para esta especie, debido a que supone una grave amenaza para el visón europeo (*Mustela lutreola*), en tres años de control en el área de estudio se han capturado en total 3 visones en 2016, 6 en 2017 y 4 en 2018 (Ornitolan 2016, 2017, 2018). Se desconoce la incidencia real en la población de desmán.

7.- BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-Mendi, T. 1995. Distribución geográfica y estatus de *Neomys fodiens* (Pennant, 1771), *Neomys anomalus* (Cabrera, 1907) y *Galemys Pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (*Mammalia Insectivora*) en La Rioja. *Seminar on the biology and conservation of European desmans and wáter shrews* (Galemys pyrenaicus, Desmana moschata, Neomys spp.). Council of Europe, Strasbourg T-PVS, (95) 32: 22-31.

Aymerich, P. 1997. Prospecció de Galemys pyrenaicus als rius del vessant sud del Parc natural del Cadí-Moixeró. Parc Natural del Cadí-Moixeró. Informe inèdit.

Aymerich, P. 1999. Prospecció de l´almesquera (Galemys pyrenaicus) al Parc nacional d´Aigüestortes i estany de Sant Maurici. Parc nacional d´Aigüestortes i estany de Sant Maurici. Informe inèdit.

Aymerich, P. y Gosálbez, J. 2014. El desmán ibérico *Galemys pyrenaicus* (E. Geofrroy Saint-Hillaire, 1811) en los Pirineos meridionales. En Ruiz-González, A., López de Luzuriaga, J. y Rubines, J. 2014 Conservation and management of semi-aquatic mamals of southwestern europe. Munibe Monographs. Nature series, 3 : 37-77

Aymerich, P. y Gosálbez, J. 2015. Evidencias de regresión local del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en los Pirineos meridionales. Galemys, 27: 31-40

Aymerich, P., Gosálbez, J. 2002. Factors de distribució de *Galemys pyrenaicus* (*Insectivora, Talpidae*) a Catalunya. Orsis 17: 21-36.

Bertrand, A. 1993. Répartition géographique du Desman des Pyrénées Galemys pyrenaicus dans les Pyrénées francaises. Pp. 41-52. En: Proceedings of the meeting on the Pyrenean Desmán. 28th September – 1st October 1992, Lisboa Portugal. Servico de Parques, Reservas e Conservasao da Natureza – Museu Nacional de Historia Natural, Lisboa.

Bertrand, A. 1993. Strategies alimentaires du Desman des Pyrénées Galemys pyrenaicus dans un cours déau des Pyrénées francaises. Pp. 41-52. En: Proceedings of the meeting on the Pyrenean Desmán. 28th September – 1st October 1992, Lisboa Portugal. Servico de Parques, Reservas e Conservasao da Natureza – Museu Nacional de Historia Natural, Lisboa.

Bertrand, A. 1994. *Répartition géographique et écologie alimentaire du desman des Pyrénées* Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811*) dan les Pyrénées francaises*. Thése diplome universitaire. Université Paul Sabatier. Toulouse. 264 pp.

Castién, E., Gosálbez, J., 1992a. Distribución geográfica y hábitats ocupados por *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (*Insectivora: Talpidae*) en los Pirineos Occidentales. Doñana, Acta Vertebrata, 19 (1-2):37-44.

Castién, E., Gosálbez, J., 1992b. Distribución de micromamíferos (*Insectivora* y *Rodentia*) en Navarra. Misc. Zool., 16:183-195.

Castién E., Gosálbez, J. 1995. Diet of *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) in the North of the Iberian Península. Netherlands J. Zool., 45 (3-4): 422-430.).

Escala, M.C., Irurzun, J.C., Rueda, A., Ariño, A.H., 1997. Atlas de los Insectívoros y Roedores de Navarra. Análisis biogeográfico. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra. Serie Zoológica, 25:1-79.

Faliu, L., Lignereux, Y., Barrat, J. 1980. Identification des poils des mamiferes pyrennens. *Doñana Acta Vertebrata* 7(2):125-212

González-Esteban, J, 2018. Seguimiento del desmán bérico en la ZEC río Leitzaran. Life Irekibai. LIFE14 NAT/ES/000186. Diputación Foral de Guipuzkoa.

González-Esteban, J., Villate, I., Castién, E. 2003. A comparison of methodologies used in detection of the Pyrenean desman *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy, 1811). *Mammalian Biology*, 68: 387-390

González-Esteban, J. y Villate, I. 2011. Actualización de la distribución del Desmán (*Galemys pyrenaicus*) en Navarra. Gobierno de Navarra

IHOVE, Sociedad Pública del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 2011. Estudio de la extensión y calidad del hábitat del Desmán de los Pirineos *Galemys pyrenaicus* en la CAPV". Bilbao, 30pp.

MAGRAMA 2013. Estrategia para la conservación del Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en España. Gobierno de España.

Melero, Y., Aymerich, P., Luque, J. J., Gosálvez, J. 2012. New insigths into social and space use of the endangered Pyrenean desman (Galemys pyrenaicus). Eur. J. Wildl. Res. 58: 185-193.

Nores, C., García-Álvarez, E. 1995. Valoración del hábitat de *Galemys pyrenaicus* en España. Seminar on the biology and conservation of european desmans and water shrews (*Galemys pyrenaicus, Desmana moschata, Neomys* spp). Council of Europe T-PVS (95) 32: 58-62.

Nores, C., Ojeda, F., Ruano, A., González, J., Villate, I., 1992. Aproximación a la metodología y estudio del área de distribución, estatus de la población y selección de hábitat del desmán *Galemys pyrenaicus*) en la Península Ibérica. Ministerio de Medio Ambiente. 108 pp.

Nores, C., Ojeda, F., Ruano, A., Villate, I., González, J., Cano, J.M., García, H.E. 1998. Estimating the population density of *Galemys pyrenaicus* in four Spanish rivers. J. Zool. London 246: 454-457.

Nores, C., Ruano, A., Ojeda, F., Villate, I., García, H.E., Cano, J.M., González, J. 1993. Pyrenean Desman survey of Spain: first results. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman. Lisboa. Sept. 1992.

Nores, C. 2007. Desmán ibérico – *Galemys pyrenaicus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Nores, C.; Queiroz, A.I. y Gisbert, J. 2002. *Galemys pyrenaicus*. Pp.: 70-73. En: L.J. Palomo y J. Gisbert (eds.). Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.

Nores, C ., Queiroz, A.I. & J. Gisbert 2007. *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811). 92-95. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.

Nores, C. 2012. Desmán ibérico – Galemys pyrenaicus. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Cassinello, J. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Ornitolan. 2016. Informe intermedio control visón americano (Neovison vison) en el marco del Life Irekibai. Life14 NAT/ES/000186. Año 2016. Gobierno de Navarra

Ornitolan. 2017. Informe intermedio control visón americano (Neovison vison) en el marco del Life Irekibai. Life14 NAT/ES/000186. Campaña 2016-2017 y avance de la campaña 2017-2018. Gobierno de Navarra

Ornitolan. 2018. Informe intermedio control visón americano (Neovison vison) en el marco del Life Irekibai. Life14 NAT/ES/000186. Campaña 2018. Gobierno de Navarra

Peyre, A. 1956. Ecologie et biogeographie du desman (*Galemys pyrenaicus* G.) dans les Pyrénées francaises. *Mammalia*, 20: 405-418.

Poduschka, W., Richard, B. 1985. Hait types in the fur of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) Geoffroy, 1811 (Insectivora: Talpidae: Desmaninae). *Oesterr. Akad. Wiss. Math-Naturwiss. Kl. Sitzungsber. Abt. I*, 194 (1-5): 39-44

Queiroz, A., Quaresma, C. M. Santos, C.P., Barbosa, A. J., Carvalho, H.M. 1998. Bases para a Conservação da Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*). *Estudos de Biología e Conservação da Natureza*, 27: 1-118

Richard, P.B. 1976. Extension en France du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus) et son environnement. Bull. Ecol., 7(3): 327-334

Rubio, M. 2018. Estudios de determinación de índices bióticos en 88 puntos de los ríos de Navarra 2018. Informe técnico elaborado por Ekolur Asesoría Ambiental SLL para el Gobierno de Navarra.

Santamarina J. 1993. Trophic resources of *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) in relation in water quality. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean desman. Lisboa, September 1992.

Simal, R y Herrero, A. 2015. Estudio de la situación poblacional del desmán ibérico dentro del ámbito del proyecto LIFE11 NAT ES/699 MedWetRivers dentro de Red Natura 2000 en Castilla y León. Sociedad Pública de Infraestructutaras y Medio Ambiente S.A. Informe inédito.

Simal, R., Fuertes, B., Herrero, A., González, M.A., Ocharán, R. y Cano, M.A. 2017. Seguimiento del desmán ibérico y su hábitat dentro del proyecto Life Irekibai (Navarra). LIFE14 NAT/ES/000186. GAN-NIK. Gobierno de Navarra.

Simal, R. y Serdio A. 2009. El Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en Cantabria. *Locustella* 6: 80-88.

Stone, R.D. y Gorman, M.L. 1985. Social organization of the European mole (*Talpa europaea*) and the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). *Mammal Rev*. 15 (1): 35-42.

Stone, R.D. 1987a. The activity patterns of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) (Insectivora: Talpidae), as determined under natural conditions. *J. Zool.* (Lond.) 213: 95-106.

Stone, R.D. 1987b. The social ecology of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) (Insectivora: Talpidae), as revealed by radiotelemetry. *J. Zool*., (Lond.) 213: 117-129

TRAGSA. 2007. *Distribución del desmán ibérico* (Galemys pyrenaicus) *en Soria, basada en prospecciones de campo*. Informe inédito para la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.

TRAGSATEC. 2011. *Monitorización de la población del Desmán Ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en la Rioja y propuesta de plan de conservación*. Informe inédito para el Gobierno de La Rioja.

Valente, A.M., Gomes Rocha, R., Lozano, E., Ferreira J.P., Fonseca, C. 2015. *Atlas dos pelos dos mamíferos terrestres ibéricos*. Departamento de Biología Universidad de Aveiro. Ediçoes Afrontamento.

ANEXOS

ANEXO I: ESTADILLOS DE CAMPO

Bhs consultores AMBIENTALES

FICHA: DESMÁN IBÉRICO EN EL BIDASOA (NAVARRA) 2019

FECHA:	**RESULTADO(pre):** NEGATIVO...☐ POSITIVO...☐	
CODIGO ESTACIÓN:	**TRAMO:**	
$WP_{(inicio)}$: **INI_COOR_X:** **INI_COOR_Y**	**$WP_{(final)}$:** **FIN_COOR_X:** **FIN_COOR_Y:**	**ALTITUD:**
CUENCA:	**RIO:**	
OBSERVADOR/ES:		
ACCESOS:		

CARACTERIZACIÓN HÁBITAT:

ANCHURA CAUCE (m.):			**PROFUNDIDAD** (cm.):		
PENDIENTE MEDIA (metros/kilómetro):					
CAUDAL: ALTO...☐	MEDIO...☐	BAJO...☐	MUY BAJO...☐	SECO...☐	
PRESENCIA DE RÁPIDOS:					
PRESENCIA ALTA (>75%) ☐		PRESENCIA MEDIA (50-75%) ☐			
PRESENCIA ESCASA (25-50%) ☐		PRESENCIA OCASIONAL (<25%) ☐			
FLUJO LAMINAR (0%) ☐		(MARCAR CON UNA X)			
SUSTRATO: (señalar abundancia de cada clase. Rangos: 0-5)					
BLOQUES:	CANTOS:	GRAVAS:	ARENAS:	LIMOS:	
VEGETACIÓN ACUÁTICA:		0-10%.....☐	10-50%.....☐	>50%.....☐	
VEGETACIÓN DE RIBERA				IZDA.	DCHA.
RECUBRIMIENTO ÁRBOLES >75%:				☐	☐
REC. ÁRBOLES 50-75% o 25-50% Y RESTO >25% MATORRAL:				☐	☐
REC. ÁRBOLES <50% Y RESTO 10-25% MATORRAL:				☐	☐
SIN ÁRBOLES Y MATORRAL <10%:				☐	☐
CONTINUIDAD RIBERA-BOSQUE LADERA (SI/NO):				IZDA:.....	DCHA:.....
NATURALEZA MÁRGENES					
NATURAL: ..... %		ESCOLLERA BLOQUES: ..... %			
ESCOLLERA HORMIGÓN: ..... %		CANAL: ..... %			
PRESENCIA DE PRESAS: SI...☐ NO...☐		ALTURA PRESA (metros):			
PIEDRAS EMERGIDAS: SI...☐ NO...☐		**REFUGIOS EN MÁRGENES:** SI..☐ NO..☐			
PRESENCIA DE OTROS MAMÍFEROS SEMIACUÁTICOS:					
NUTRIA... ☐ OTRAS ESPECIES:					
CONTAMINACIÓN APARENTE (OBSERVAR PRESENCIA DE ESPUMAS, TURBIDEZ, OLORES, ALGAS FILAMENTOSAS, ETC.). Marcar con una X					
ALTA...☐ BAJA...☐ NULA...☐ NATURALEZA.....					

MUESTRAS (Nº DE MUESTRAS RECOGIDAS, especificar Genética):
FOTOGRAFÍAS: (TOMAR AL MENOS UNA GENERAL DE LA ESTACIÓN) CÓDIGOS (SEÑALAR LOS CÓDIGOS DE LAS FOTOS):
OBSERVACIONES:

Ficha 1: Prospección de excrementos

FICHA: DESMÁN IBÉRICO EN EL BIDASOA (NAVARRA) 2019

FECHA:	**RESULTADO(pre):** NEGATIVO...☐ POSITIVO...☐	
CODIGO ESTACIÓN:	**TRAMO:**	
$WP_{(inicio)}$: **INI_COOR_X:** **INI_COOR_Y**	**$WP_{(final)}$:** **FIN_COOR_X:** **FIN_COOR_Y:**	**ALTITUD:**
CUENCA:	**RIO:**	
OBSERVADOR/ES:		

COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

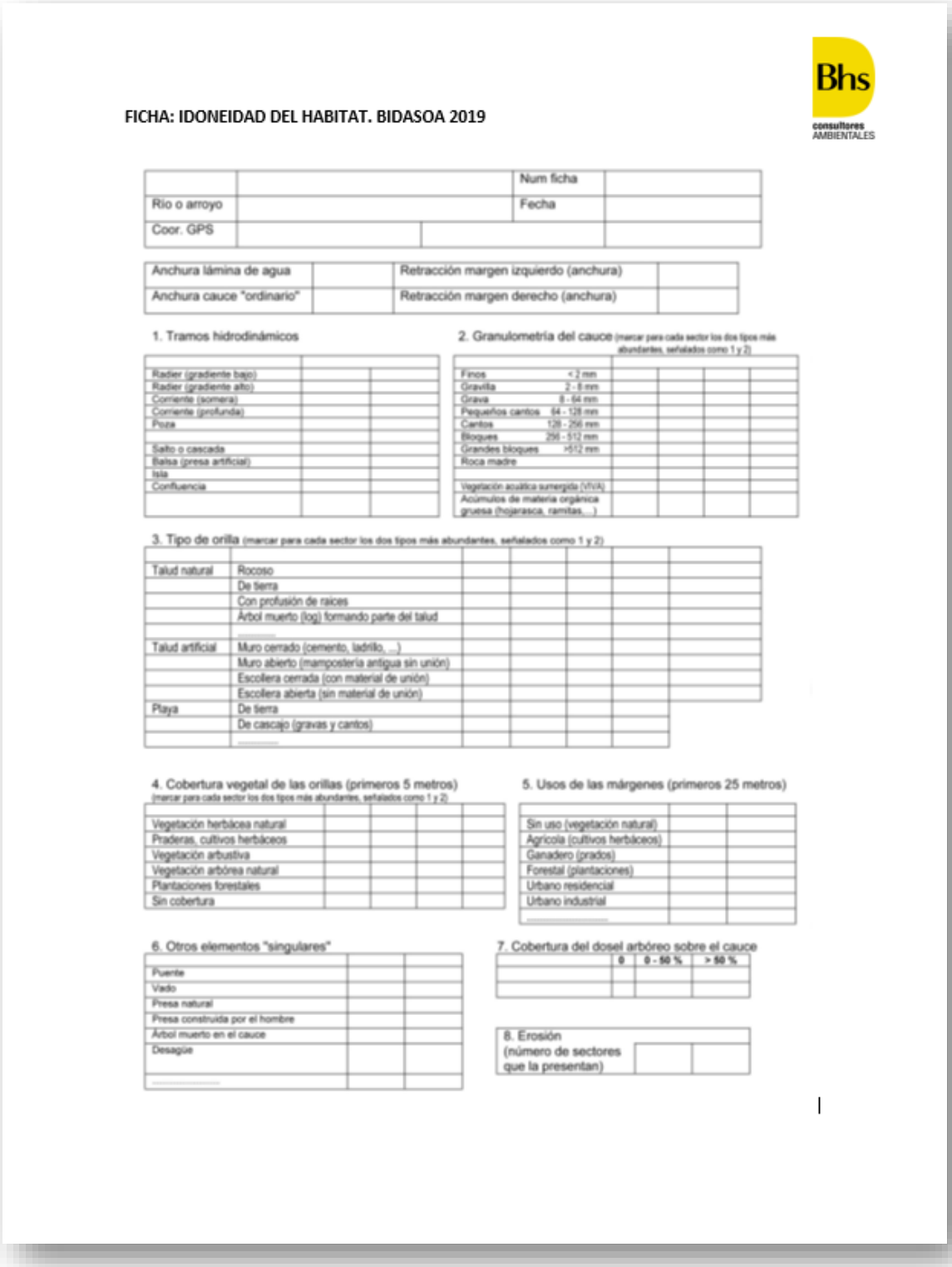
COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

COD_Muestra:	Fotos:
Letrina/aislada:	Forma:
Frescor:	Color:
Olor:	Localización:
Observaciones:	

Ficha 2. Prospección de excrementos II



FICHA: IDONEIDAD DEL HABITAT. BIDASOA 2019

		Num ficha	
Rio o arroyo		Fecha	
Coor. GPS			

Anchura lámina de agua		Retracción margen izquierdo (anchura)	
Anchura cauce "ordinario"		Retracción margen derecho (anchura)	

1. Tramos hidrodinámicos

Rapid (gradiente bajo)		
Rapid (gradiente alto)		
Corriente (somera)		
Corriente (profunda)		
Poza		
Salto o cascada		
Balsa (presa artificial)		
Isla		
Confluencia		

2. Granulometría del cauce (marcar para cada sector los dos tipos más abundantes, señalados como 1 y 2)

Finos	< 2 mm				
Gravilla	2 - 8 mm				
Grava	8 - 64 mm				
Pequeños cantos	64 - 128 mm				
Cantos	128 - 256 mm				
Bloques	256 - 512 mm				
Grandes bloques	>512 mm				
Roca madre					
Vegetación acuática sumergida (VIVA)					
Acúmulos de materia orgánica gruesa (hojarasca, ramitas, ...)					

3. Tipo de orilla (marcar para cada sector los dos tipos más abundantes, señalados como 1 y 2)

Talud natural	Rocoso					
	De tierra					
	Con profusión de raices					
	Árbol muerto (log) formando parte del talud					
	_____					
Talud artificial	Muro cerrado (cemento, ladrillo, ...)					
	Muro abierto (mampostería antigua sin unión)					
	Escollera cerrada (con material de unión)					
	Escollera abierta (sin material de unión)					
Playa	De tierra					
	De cascajo (gravas y cantos)					
	_____					

4. Cobertura vegetal de las orillas (primeros 5 metros) (marcar para cada sector los dos tipos más abundantes, señalados como 1 y 2)

Vegetación herbácea natural				
Praderas, cultivos herbáceos				
Vegetación arbustiva				
Vegetación arbórea natural				
Plantaciones forestales				
Sin cobertura				

5. Usos de las márgenes (primeros 25 metros)

Sin uso (vegetación natural)		
Agrícola (cultivos herbáceos)		
Ganadero (prados)		
Forestal (plantaciones)		
Urbano residencial		
Urbano industrial		
_____		

6. Otros elementos "singulares"

Puente		
Vado		
Presa natural		
Presa construida por el hombre		
Árbol muerto en el cauce		
Desagüe		
_____		

7. Cobertura del dosel arbóreo sobre el cauce

	0	0 - 50 %	> 50 %

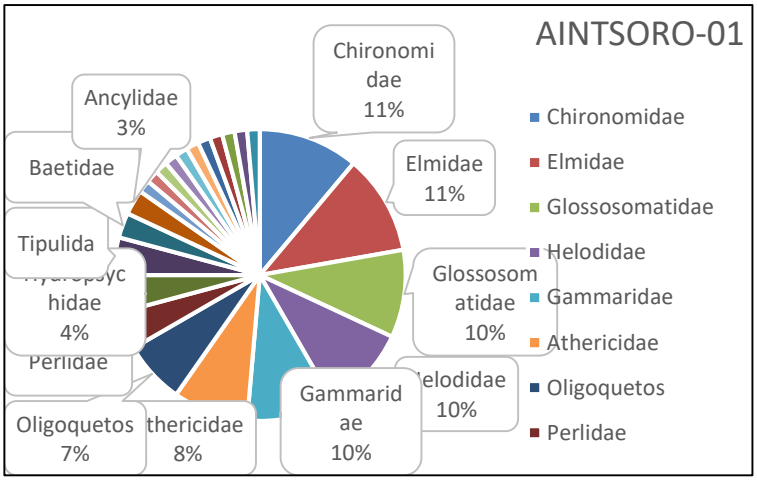
8. Erosión (número de sectores que la presentan)		

Ficha 3. Análisis de idoneidad del hábitat

ANEXO II: TABLAS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RÍO ANTSORO

TAXÓN	AINTSORO-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	2	3
Leptophlebiidae	1	1
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	1
Perlidae	3	4
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	7	10
Hydropsychidae	3	4
Lepidostomatidae	1	1
Philopotamidae	1	1
Sericostomatidae	1	1
DIPTERA		
Athericidae	6	8
Chironomidae	8	11
Rhagionidae	1	1
Tipulidae	3	4
COLEOPTERA		
Elmidae	8	11
Helodidae	7	10
ODONATA		
Cordulegasteridae	1	1
Gomphidae	1	1
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	7	10
MOLLUSCA		
Ancylidae	2	3
Hydrobiidae	1	1
Neritidae	1	1
Oligoquetos	5	7

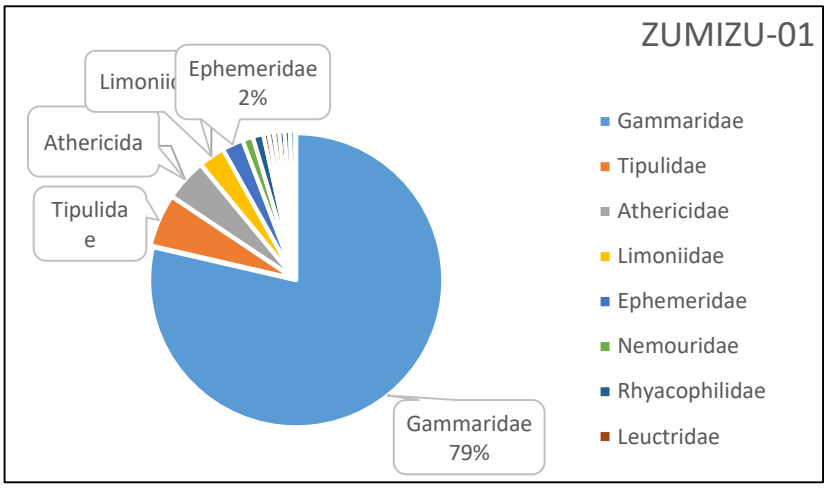


Total Individuos	72
Individuos EPTD	38
Total Familias	23
Familias EPTD	13
Total Vol (ml)	2,25
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	0,25
Odnt Vol (ml)	1

RÍO ZUMIZU

TAXÓN	ZUMIZU-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemeridae	4	2
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	1
Nemouridae	2	1
Perlidae	1	1
TRICHOPTERA		
Lepidostomatidae	1	1
Rhyacophilidae	2	1
Sericostomatidae	1	1
DIPTERA		
Athericidae	8	5
Limoniidae	5	3
Simuliidae	1	1
Tipulidae	10	6
ODONATA		
Cordulegasteridae	1	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	136	79

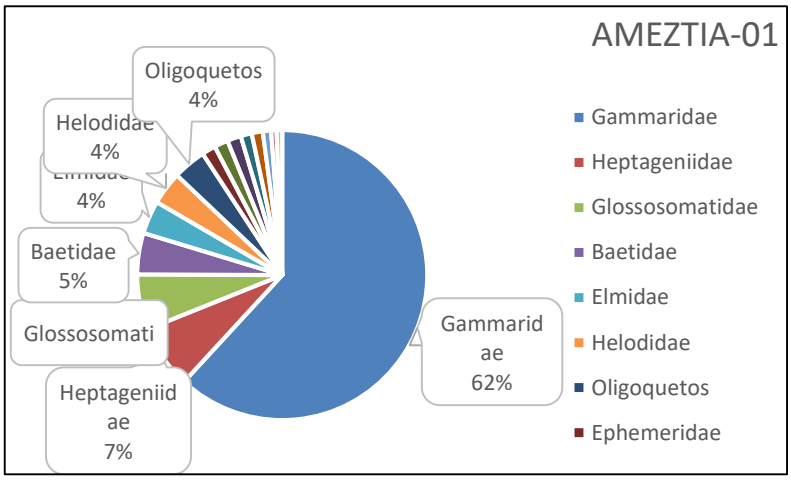
Total Individuos	173
Individuos EPTD	36
Total Familias	13
Familias EPTD	11
Total Vol (ml)	3,7
EPTD Vol (ml)	1,5
Gm Vol (ml)	2
Odnt Vol (ml)	0,20



RÍO AMEZTIA

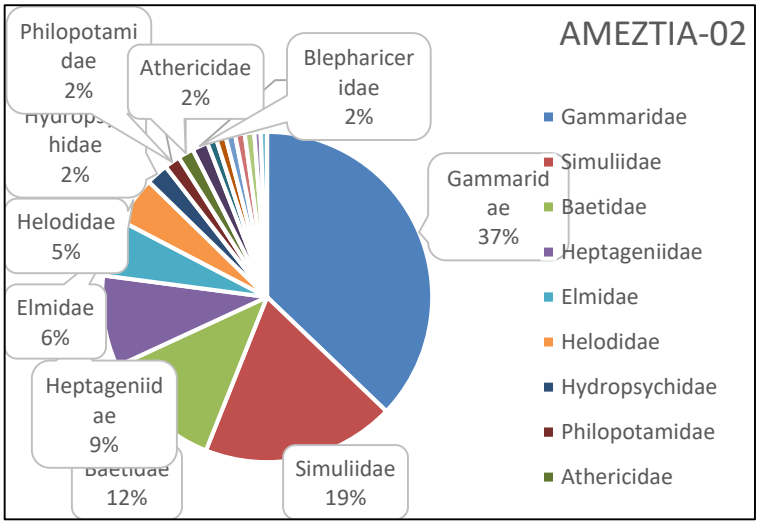
TAXÓN	AMEZTIA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	15	5
Ephemeridae	5	2
Heptageniidae	23	7
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	0
Perlidae	5	2
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	20	6
Hydropsychidae	4	1
DIPTERA		
Ceratopogonidae	5	2
Chironomidae	3	1
Empididae	1	0
Limoniidae	1	0
Simuliidae	2	1
Tipulidae	1	0
COLEOPTERA		
Elmidae	12	4
Helodidae	12	4
Hydraenidae	2	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	201	61
MOLLUSCA		
Ancylidae	4	1
Hydrobiidae	1	0
Oligoquetos	12	4

Total Individuos	330
Individuos EPTD	86
Total Familias	20
Familias EPTD	13
Total Vol (ml)	3,85
EPTD Vol (ml)	1,25
Gm Vol (ml)	2,50
Otros	0,10



TAXÓN	AMEZTIA-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	39	12
Ephemeridae	3	1
Heptageniidae	29	9
Leptophlebiidae	1	0
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	0
Perlidae	3	1
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	2	1
Hydropsychidae	7	2
Philopotamidae	5	2
Polycentropodidae	1	0
Rhyacophilidae	3	1
DIPTERA		
Athericidae	5	2
Blephariceridae	5	2
Ceratopogonidae	1	0
Chironomidae	3	1
Simuliidae	61	19
COLEOPTERA		
Elmidae	18	5
Helodidae	15	5
HETEROPTERA		
Gerridae	1	0
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	0
CRUSTACEA		
Gammaridae	120	36
HIRUDINEA		
Erpobdellidae	2	1
MOLLUSCA		
Ancylidae	3	1

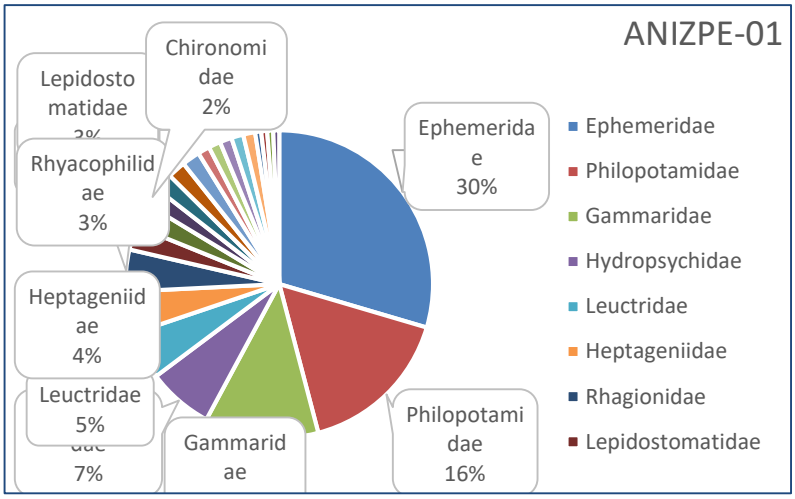
Total Individuos	329
Individuos EPTD	169
Total Familias	23
Familias EPTD	16
Total Vol (ml)	2
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	0,5



RÍO ANIZPE

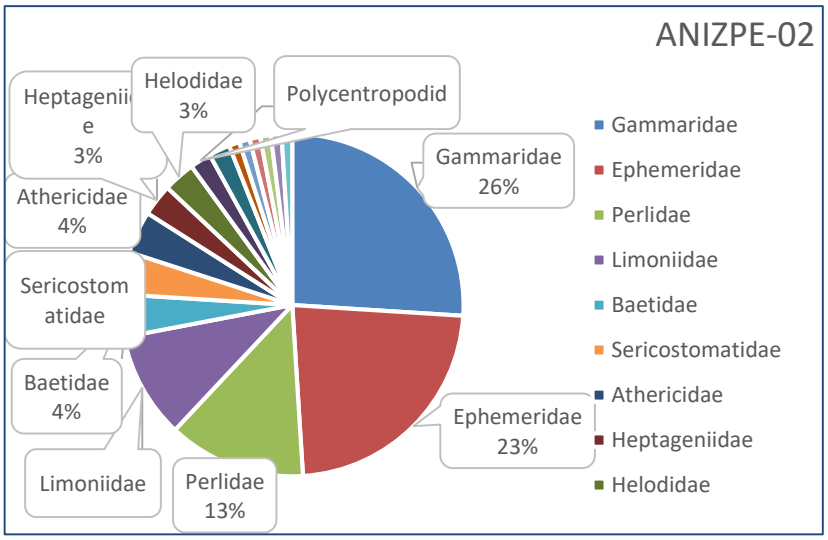
TAXÓN	ANIZPE-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemeridae	47	30
Heptageniidae	7	4
PLECOPTERA		
Leuctridae	8	5
Perlidae	2	1
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	11	7
Lepidostomatidae	4	3
Odontoceridae	2	1
Philopotamidae	26	16
Rhyacophilidae	4	3
Sericostomatidae	2	1
DIPTERA		
Athericidae	2	1
Chironomidae	3	2
Limoniidae	3	2
Rhagionidae	7	4
Tipulidae	3	2
COLEOPTERA		
Elmidae	3	2
ODONATA		
Aeshnidae	1	1
Cordulegasteridae	1	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	19	12
HIRUDINEA		
Erpobdellidae	1	1
MOLLUSCA		
Hydrobiidae	2	1
TURBELARIA		
Dugesiidae	1	1

Total Individuos	159
Individuos EPTD	131
Total Familias	22
Familias EPTD	15
Total Vol (ml)	6
EPTD Vol (ml)	4,5
Gm Vol (ml)	0,5
Odnt Vol (ml)	1



TAXÓN	ANIZPE-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	4	4
Ephemerellidae	1	1
Ephemeridae	23	23
Heptageniidae	3	3
PLECOPTERA		
Perlidae	13	13
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	1	1
Polycentropodidae	2	2
Rhyacophilidae	1	1
Sericostomatidae	4	4
DIPTERA		
Athericidae	4	4
Chironomidae	1	1
Limoniidae	10	10
Rhagionidae	2	2
Tipulidae	1	1
COLEOPTERA		
Helodidae	3	3
ODONATA		
Cordulegasteridae	1	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	26	26

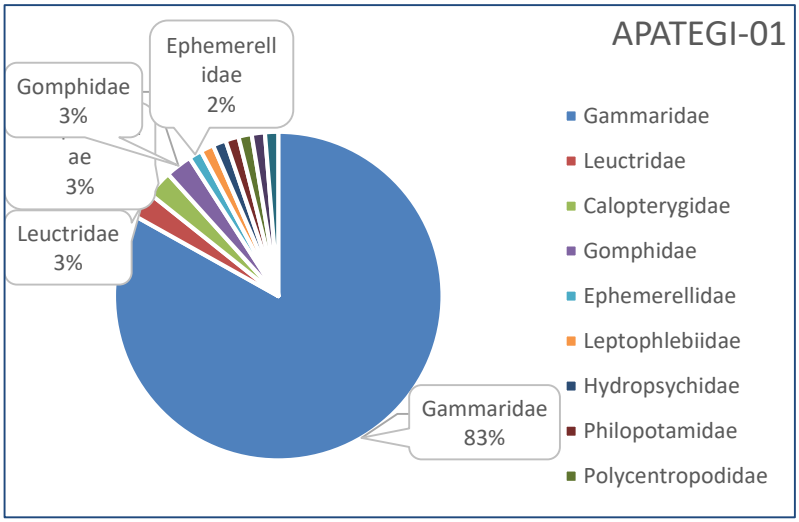
Total Individuos	100
Individuos EPTD	70
Total Familias	17
Familias EPTD	14
Total Vol (ml)	3
EPTD Vol (ml)	2,5
Gm Vol (ml)	0,30
Odnt Vol (ml)	0,20



RÍO APATEGI

TAXÓN	APATEGI-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemerellidae	1	1
Leptophlebiidae	1	1
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	3
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	1	1
Philopotamidae	1	1
Polycentropodidae	1	1
DIPTERA		
HETEROPTERA		
Gerridae	1	1
ODONATA		
Calopterygidae	2	3
Gomphidae	2	3
CRUSTACEA		
Gammaridae	64	83
MOLLUSCA		
Hydrobiidae	1	1

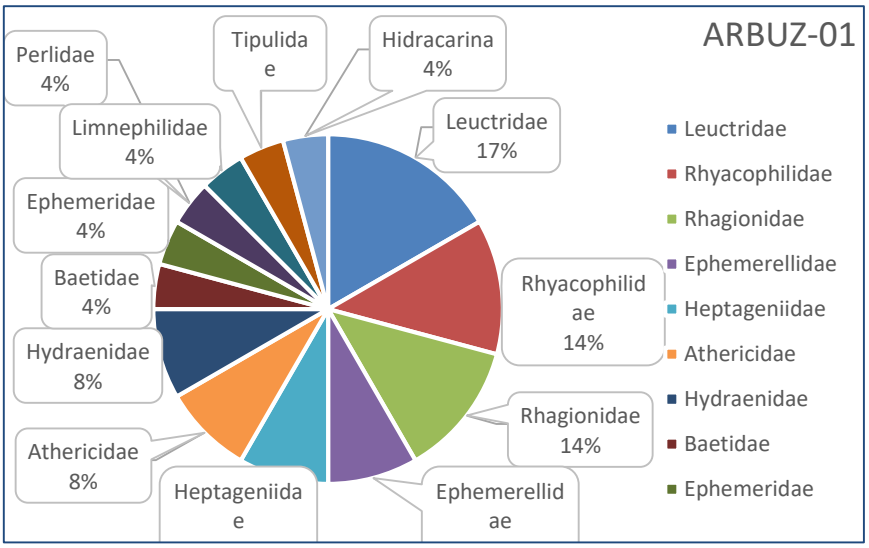
Total Individuos	77
Individuos EPTD	7
Total Familias	11
Familias EPTD	6
Total Vol (ml)	2
EPTD Vol (ml)	0,10
Gm Vol (ml)	1,5
Odnt Vol (ml)	0,40



RÍO ARBUZ

TAXÓN	ARBUZ-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	4
Ephemerellidae	2	8
Ephemeridae	1	4
Heptageniidae	2	8
PLECOPTERA		
Leuctridae	4	17
Perlidae	1	4
TRICHOPTERA		
Limnephilidae	1	4
Rhyacophilidae	3	13
DIPTERA		
Athericidae	2	8
Rhagionidae	3	13
Tipulidae	1	4
COLEOPTERA		
Hydraenidae	2	8
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	4

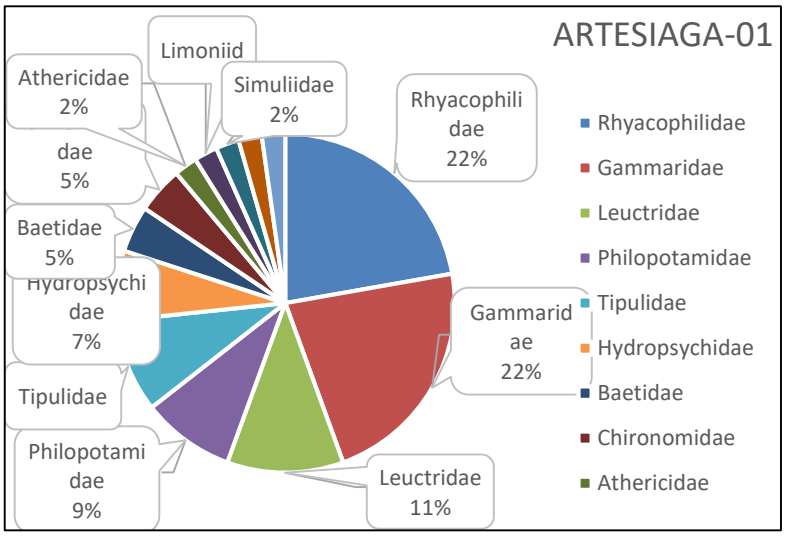
Total Individuos	24
Individuos EPTD	21
Total Familias	13
Familias EPTD	11
Total Vol (ml)	0,5
EPTD Vol (ml)	0,5
Gm Vol (ml)	



RÍO ARTESIAGA

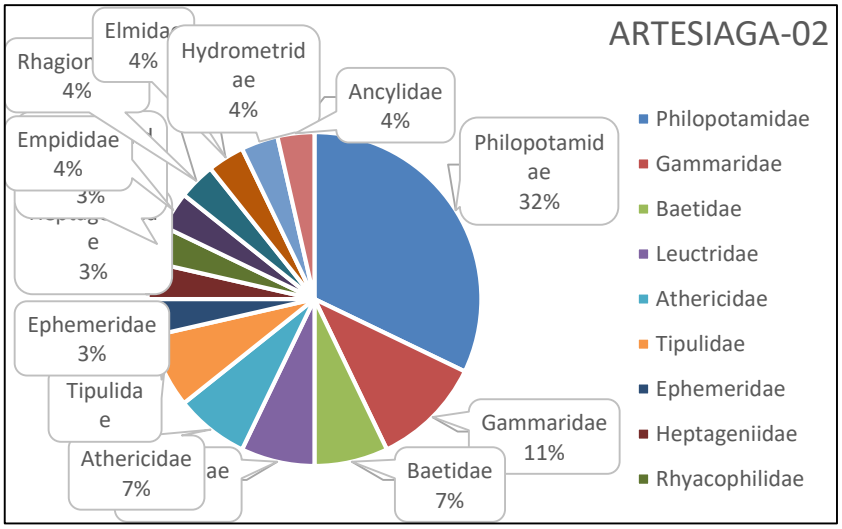
TAXÓN	ARTESIAGA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	2	4
PLECOPTERA		
Leuctridae	5	11
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	3	7
Philopotamidae	4	9
Rhyacophilidae	10	22
DIPTERA		
Athericidae	1	2
Chironomidae	2	4
Limoniidae	1	2
Simuliidae	1	2
Tipulidae	4	9
COLEOPTERA		
Elmidae	1	2
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	10	22

Total Individuos	45
Individuos EPTD	33
Total Familias	13
Familias EPTD	10
Total Vol (ml)	1,5
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	0,5



TAXÓN	ARTESIAGA-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	2	7
Ephemeridae	1	4
Heptageniidae	1	4
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	7
TRICHOPTERA		
Philopotamidae	9	32
Rhyacophilidae	1	4
DIPTERA		
Athericidae	2	7
Empididae	1	4
Rhagionidae	1	4
Tipulidae	2	7
COLEOPTERA		
Elmidae	1	4
HETEROPTERA		
Hydrometridae	1	4
CRUSTACEA		
Gammaridae	3	11
MOLLUSCA		
Ancylidae	1	4

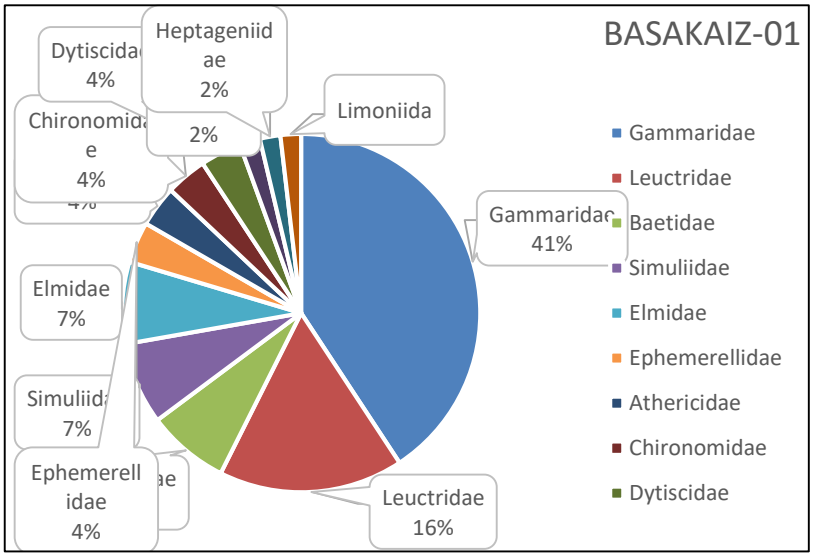
Total Individuos	28
Individuos EPTD	22
Total Familias	14
Familias EPTD	10
Total Vol (ml)	0,5
EPTD Vol (ml)	0,5
Gm Vol (ml)	



RÍO BASAKAIZ

TAXÓN	BASAKAIZ-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	4	7
Caenidae	1	2
Ephemerellidae	2	4
Heptageniidae	1	2
PLECOPTERA		
Leuctridae	9	17
DIPTERA		
Athericidae	2	4
Chironomidae	2	4
Limoniidae	1	2
Simuliidae	4	7
COLEOPTERA		
Dytiscidae	2	4
Elmidae	4	7
CRUSTACEA		
Gammaridae	22	41

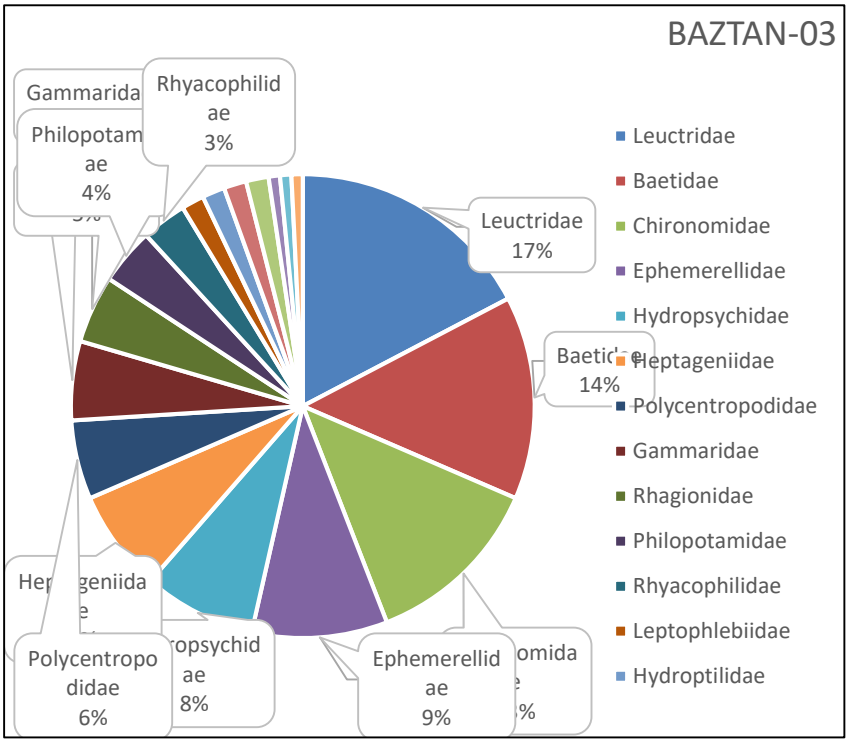
Total Individuos	54
Individuos EPTD	26
Total Familias	12
Familias EPTD	9
Total Vol (ml)	0,5
EPTD Vol (ml)	0,25
Gm Vol (ml)	0,25



RÍO BAZTAN

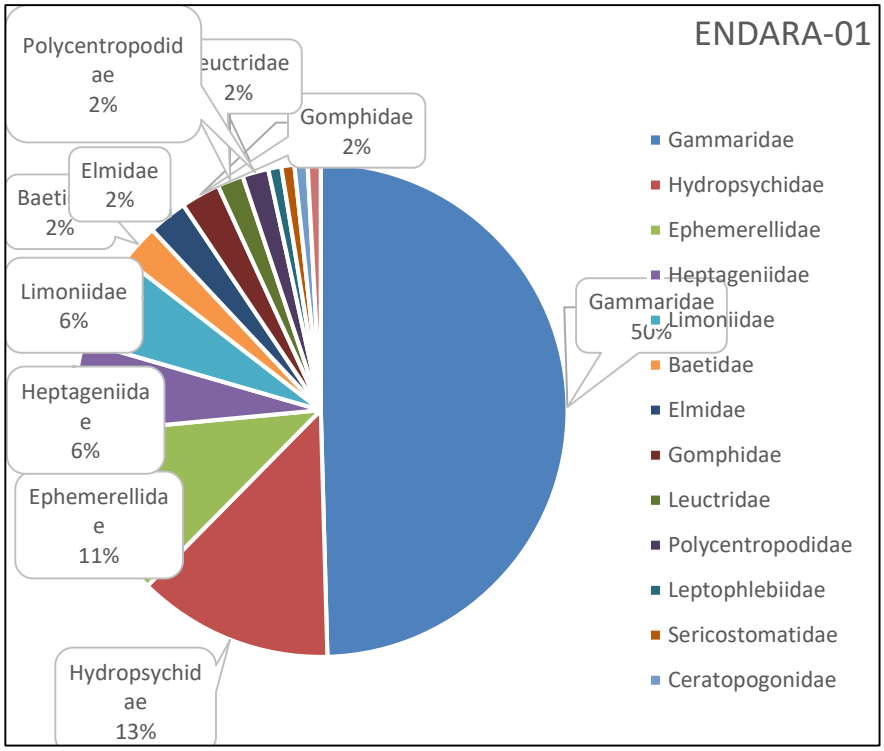
TAXÓN	BAZTAN-03	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	18	14
Ephemerellidae	12	9
Ephemeridae	1	1
Heptageniidae	9	7
Leptophlebiidae	2	2
PLECOPTERA		
Leuctridae	22	17
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	10	8
Hydroptilidae	2	2
Limnephilidae	2	2
Philopotamidae	5	4
Polycentropodidae	7	6
Rhyacophilidae	4	3
DIPTERA		
Chironomidae	16	13
Limoniidae	1	1
Rhagionidae	6	5
Simuliidae	1	1
COLEOPTERA		
Elmidae	2	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	7	6

Total Individuos	127
Individuos EPTD	118
Total Familias	18
Familias EPTD	16
Total Vol (ml)	1,5
EPTD Vol (ml)	1,25
Gm Vol (ml)	0,25



RÍO ENDARA

TAXÓN	ENDARA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	3	3
Ephemerellidae	13	11
Heptageniidae	7	6
Leptophlebiidae	1	1
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	2
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	15	13
Polycentropodidae	2	2
Sericostomatidae	1	1
DIPTERA		
Ceratopogonidae	1	1
Limoniidae	7	6
COLEOPTERA		
Elmidae	3	3
ODONATA		
Gomphidae	3	3
CRUSTACEA		
Gammaridae	58	50
TURBELARIA		
Dugesiidae	1	1

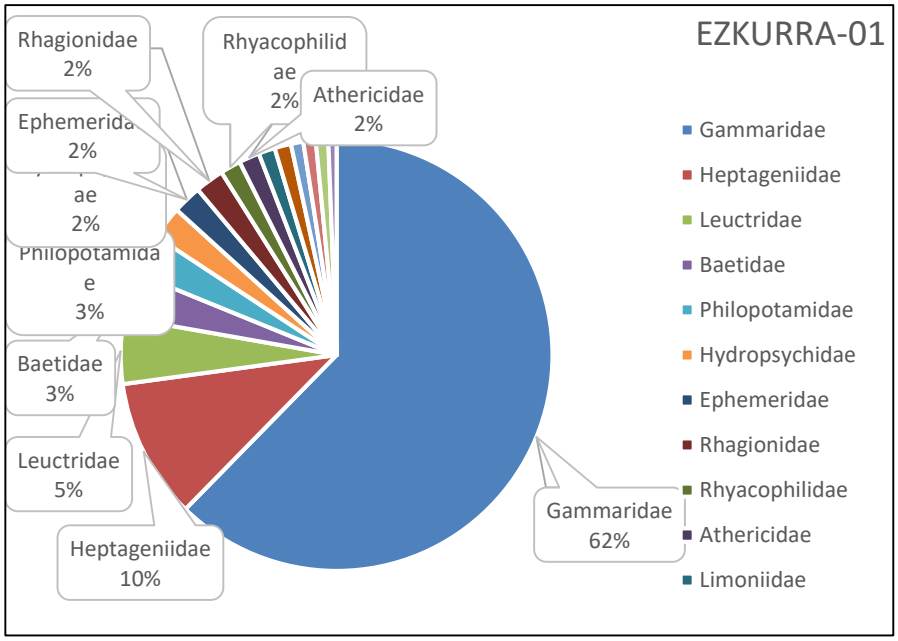


Total Individuos	117
Individuos EPTD	52
Total Familias	14
Familias EPTD	10
Total Vol (ml)	2,5
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	1,5

RÍO EZKURRA

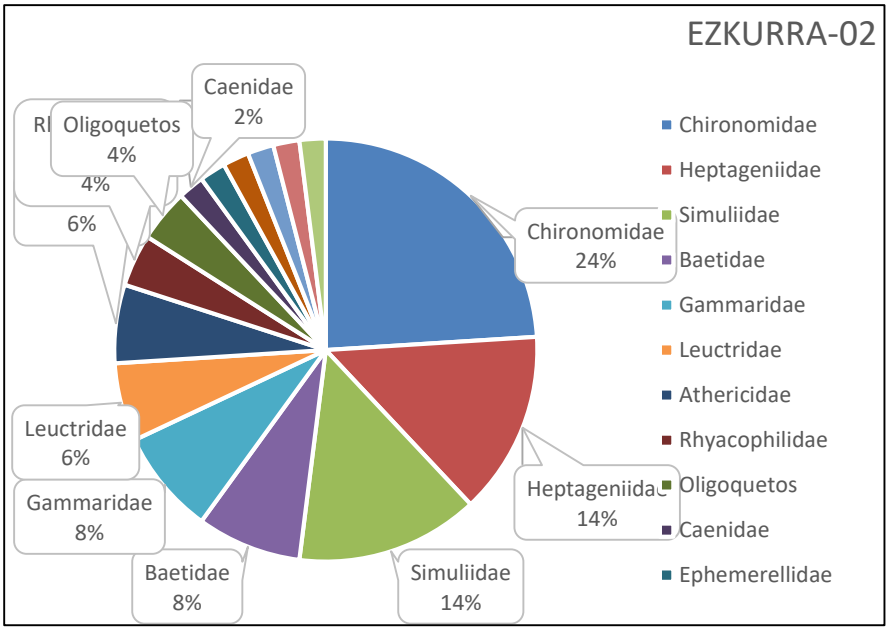
TAXÓN	EZKURRA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	11	3
Ephemerellidae	3	1
Ephemeridae	7	2
Heptageniidae	34	10
PLECOPTERA		
Leuctridae	16	5
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	2	1
Hydropsychidae	8	2
Hydroptilidae	1	0
Lepidostomatidae	1	0
Limnephilidae	3	1
Philopotamidae	10	3
Polycentropodidae	1	0
Rhyacophilidae	5	2
Sericostomatidae	1	0
DIPTERA		
Athericidae	5	2
Chironomidae	1	0
Limoniidae	4	1
Rhagionidae	7	2
Tipulidae	1	0
COLEOPTERA		
Dryopidae	1	0
Elmidae	3	1
HETEROPTERA		
Gerridae	4	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	202	61

Total Individuos	331
Individuos EPTD	121
Total Familias	23
Familias EPTD	19
Total Vol (ml)	8,5
EPTD Vol (ml)	3
Gm Vol (ml)	5



TAXÓN	EZKURRA-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	4	8
Caenidae	1	2
Ephemerellidae	1	2
Heptageniidae	7	14
PLECOPTERA		
Leuctridae	3	6
TRICHOPTERA		
Rhyacophilidae	2	4
DIPTERA		
Athericidae	3	6
Chironomidae	12	24
Rhagionidae	1	2
Simuliidae	7	14
COLEOPTERA		
Elmidae	1	2
HETEROPTERA		
Veliidae	1	2
ODONATA		
Cordulegasteridae	1	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	4	8
Oligoquetos	2	4

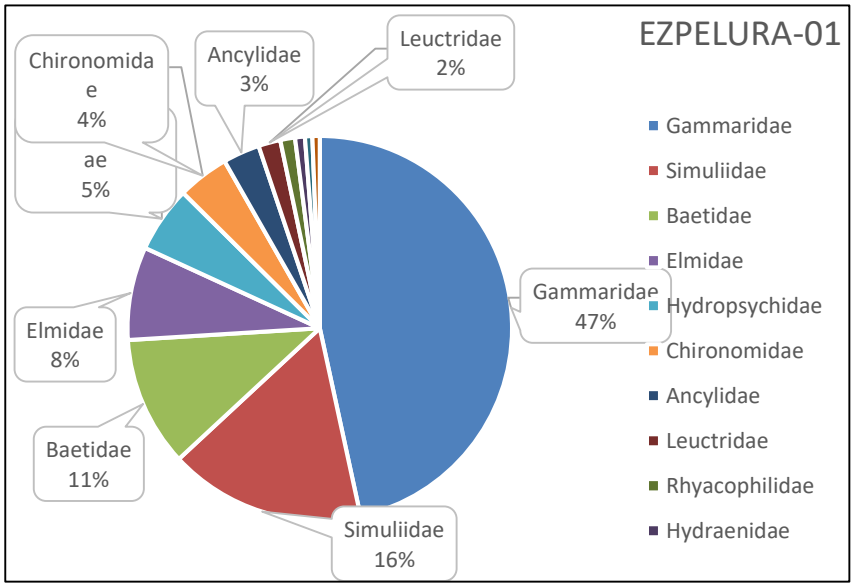
Total Individuos	50
Individuos EPTD	41
Total Familias	15
Familias EPTD	10
Total Vol (ml)	1
EPTD Vol (ml)	0,5
Gm Vol (ml)	0,1
Odnt Vol (ml)	0,4



RÍO EZPELURA

TAXÓN	EZPELURA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	53	10
Ephemerellidae	1	0
Heptageniidae	3	1
PLECOPTERA		
Leuctridae	9	2
Perlidae	2	0
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	2	0
Hydropsychidae	27	5
Hydroptilidae	2	0
Polycentropodidae	1	0
Rhyacophilidae	6	1
Sericostomatidae	1	0
DIPTERA		
Athericidae	2	0
Blephariceridae	3	1
Ceratopogonidae	1	0
Chironomidae	21	4
Dolichopodidae	1	0
Empididae	1	0
Simuliidae	80	16
COLEOPTERA		
Elmidae	38	7
Helodidae	1	0
Hydraenidae	4	1
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	0
CRUSTACEA		
Gammaridae	226	45
HIRUDINEA		
Erpobdellidae	1	0
MOLLUSCA		
Ancylidae	15	3
Hydrobiidae	2	0
Neritidae	1	0
Oligoquetos	2	0

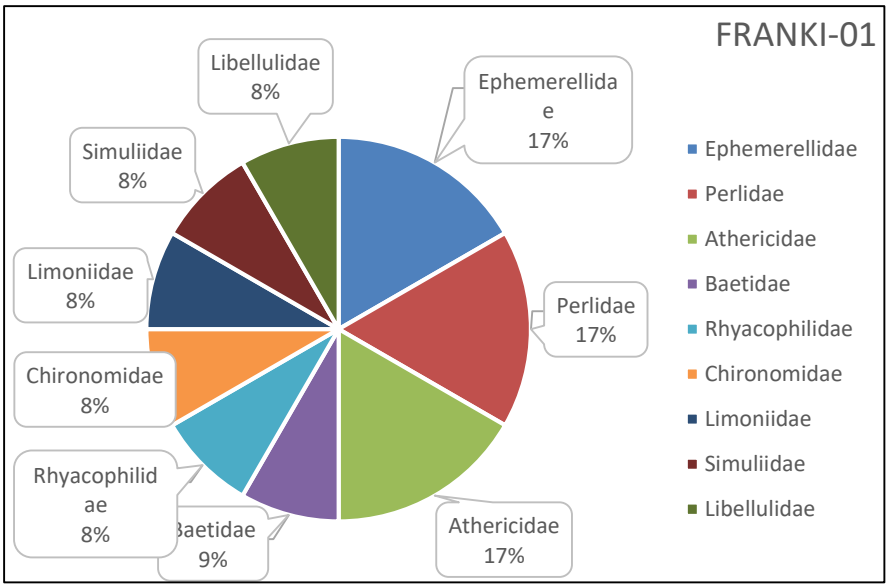
Total Individuos	507
Individuos EPTD	216
Total Familias	28
Familias EPTD	18
Total Vol (ml)	7
EPTD Vol (ml)	0.35
Gm Vol (ml)	6,6
Otros Vol (ml)	0,05



RÍO FRANKI

TAXÓN	FRANKI-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	8
Ephemerellidae	2	17
PLECOPTERA		
Perlidae	2	17
TRICHOPTERA		
Rhyacophilidae	1	8
DIPTERA		
Athericidae	2	17
Chironomidae	1	8
Limoniidae	1	8
Simuliidae	1	8
ODONATA		
Libellulidae	1	8

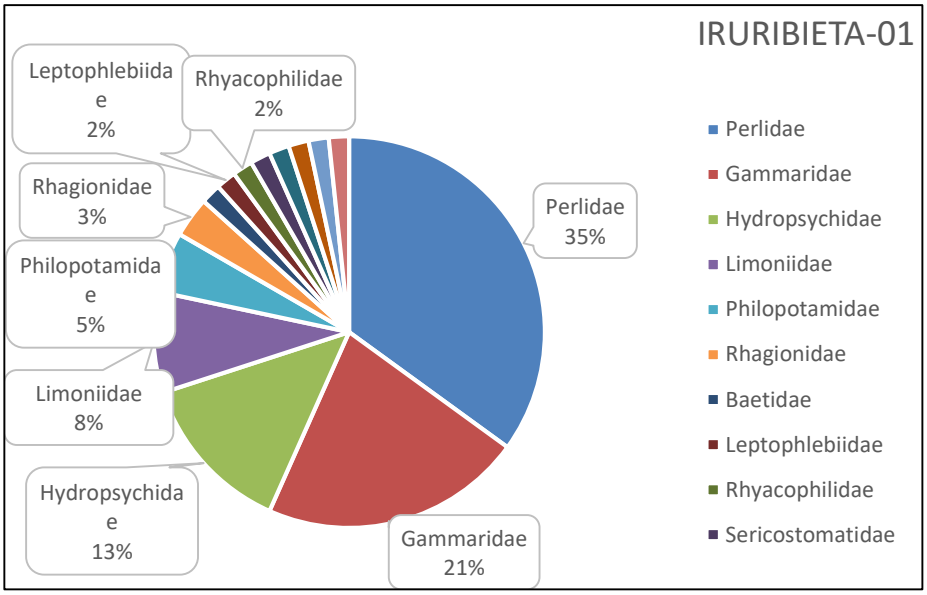
Total Individuos	12
Individuos EPTD	11
Total Familias	9
Familias EPTD	8
Total Vol (ml)	0,35
EPTD Vol (ml)	0,2
Gm Vol (ml)	
Odnt Vol (ml)	0,15



RÍO IRURIBIETA

TAXÓN	IRURIBIETA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	2
Leptophlebiidae	1	2
PLECOPTERA		
Perlidae	21	35
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	8	13
Philopotamidae	3	5
Rhyacophilidae	1	2
Sericostomatidae	1	2
DIPTERA		
Athericidae	1	2
Chironomidae	1	2
Limoniidae	5	8
Rhagionidae	2	3
COLEOPTERA		
Elmidae	1	2
ODONATA		
Gomphidae	1	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	13	22

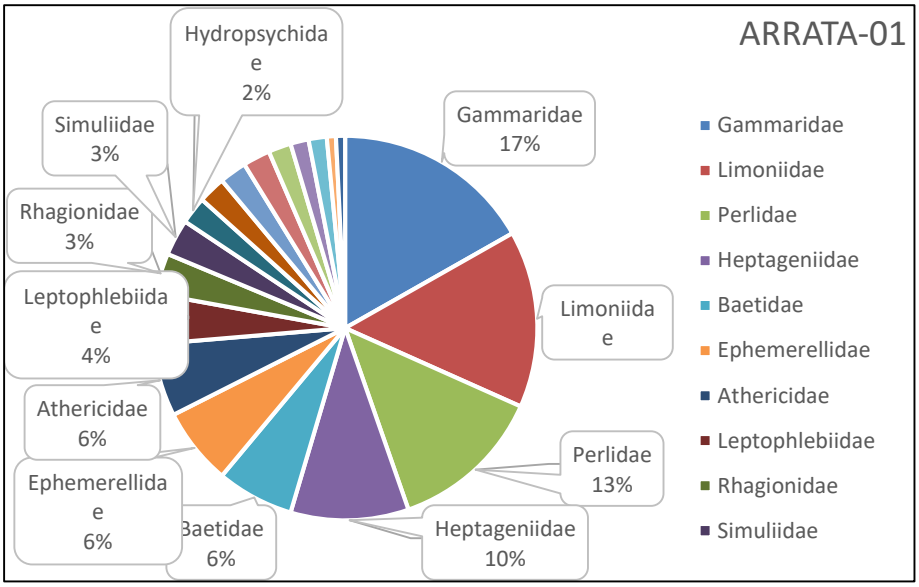
Total Individuos	60
Individuos EPTD	45
Total Familias	14
Familias EPTD	11
Total Vol (ml)	3,5
EPTD Vol (ml)	3
Gm Vol (ml)	0,5



RÍO ARRATA

TAXÓN	ARRATA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	17	6
Ephemerellidae	17	6
Heptageniidae	26	10
Leptophlebiidae	11	4
PLECOPTERA		
Chloroperlidae	2	1
Leuctridae	2	1
Perlidae	34	13
TRICHOPTERA		
Glossosomatidae	1	0
Hydropsychidae	6	2
Polycentropodidae	1	0
Rhyacophilidae	6	2
Sericostomatidae	5	2
DIPTERA		
Athericidae	16	6
Chironomidae	4	2
Limoniidae	39	15
Rhagionidae	9	3
Simuliidae	8	3
Tipulidae	6	2
COLEOPTERA		
Elmidae	6	2
Helodidae	4	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	44	17
TURBELARIA		
Dugesiidae	1	0
Oligoquetos	1	0

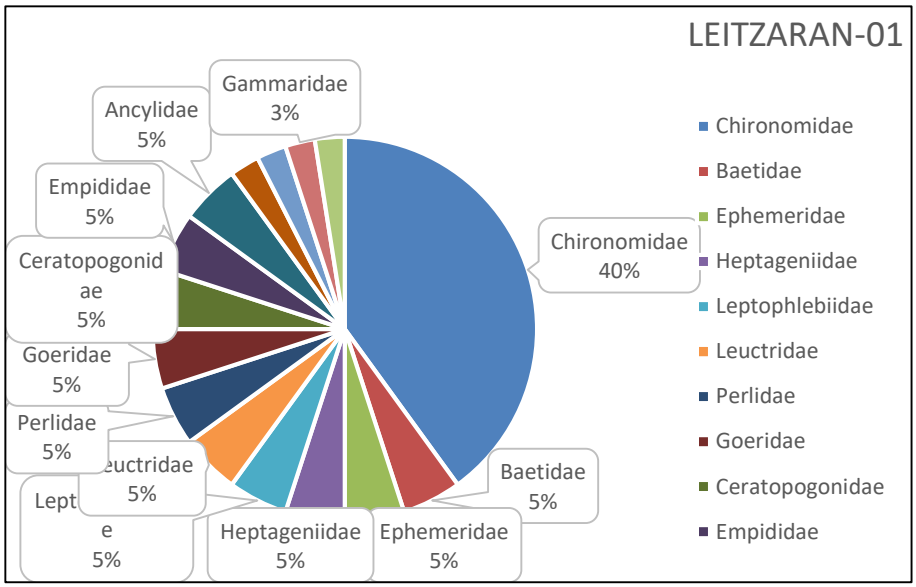
Total Individuos	266
Individuos EPTD	210
Total Familias	23
Familias EPTD	18
Total Vol (ml)	7
EPTD Vol (ml)	6
Gm Vol (ml)	1
Odnt Vol (ml)	1



RÍO LEITZARAN

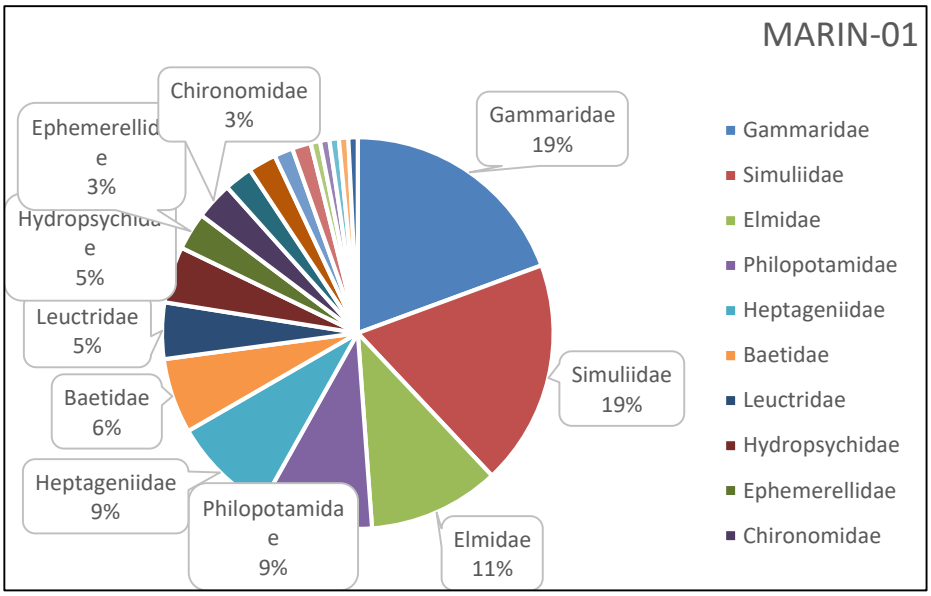
TAXÓN	LEITZARAN-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	2	5
Caenidae	1	3
Ephemeridae	2	5
Heptageniidae	2	5
Leptophlebiidae	2	5
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	5
Nemouridae	1	3
Perlidae	2	5
TRICHOPTERA		
Goeridae	2	5
DIPTERA		
Ceratopogonidae	2	5
Chironomidae	16	40
Empididae	2	5
CRUSTACEA		
Gammaridae	1	3
MOLLUSCA		
Ancylidae	2	5
TURBELARIA		
Oligoquetos	1	3

Total Individuos	40
Individuos EPTD	36
Total Familias	15
Familias EPTD	12
Total Vol (ml)	0,1
EPTD Vol (ml)	0,1
Gm Vol (ml)	



RÍO MARIN

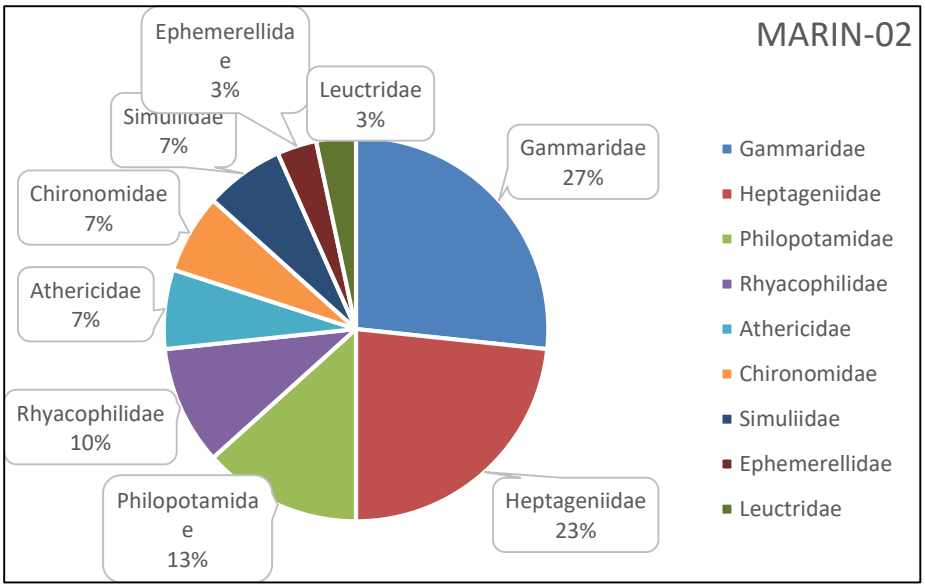
TAXÓN	MARIN-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	8	6
Ephemerellidae	4	3
Heptageniidae	11	9
PLECOPTERA		
Leuctridae	6	5
Perlidae	1	1
TRICHOPTERA		
Goeridae	1	1
Hydropsychidae	6	5
Philopotamidae	12	9
Rhyacophilidae	1	1
Athericidae	2	2
Chironomidae	4	3
Rhagionidae	2	2
Simuliidae	24	19
COLEOPTERA		
Elmidae	14	11
Helodidae	3	2
Hydraenidae	3	2
ARACHNIDA		
Hidracarina	1	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	25	19
MOLLUSCA		
Ancylidae	1	1



Total Individuos	129
Individuos EPTD	82
Total Familias	19
Familias EPTD	13
Total Vol (ml)	1,25
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	0,25

TAXÓN	MARIN-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemerellidae	1	3
Heptageniidae	7	23
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	3
TRICHOPTERA		
Philopotamidae	4	13
Rhyacophilidae	3	10
DIPTERA		
Athericidae	2	7
Chironomidae	2	7
Simuliidae	2	7
CRUSTACEA		
Gammaridae	8	27

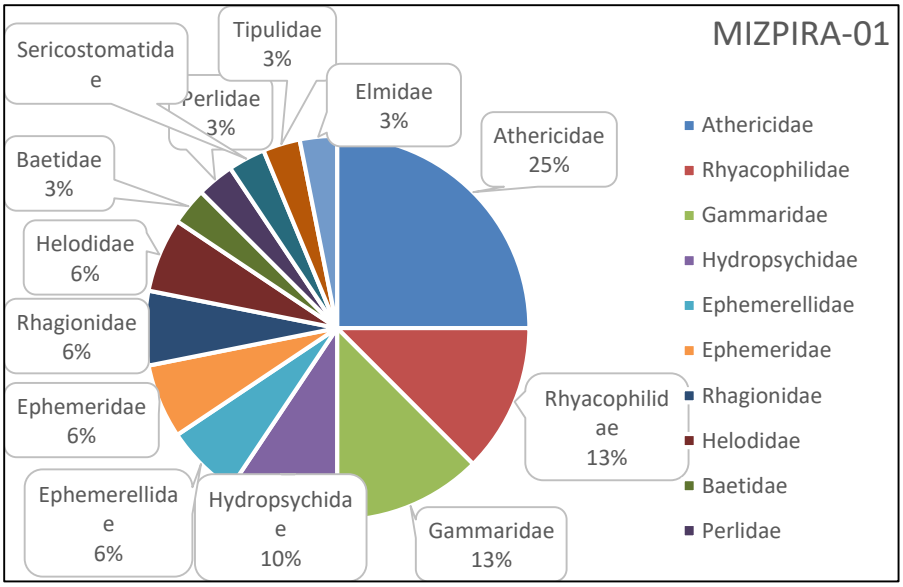
Total Individuos	30
Individuos EPTD	22
Total Familias	9
Familias EPTD	8
Total Vol (ml)	0,5
EPTD Vol (ml)	0,4
Gm Vol (ml)	0,1



RÍO MIZPIRA

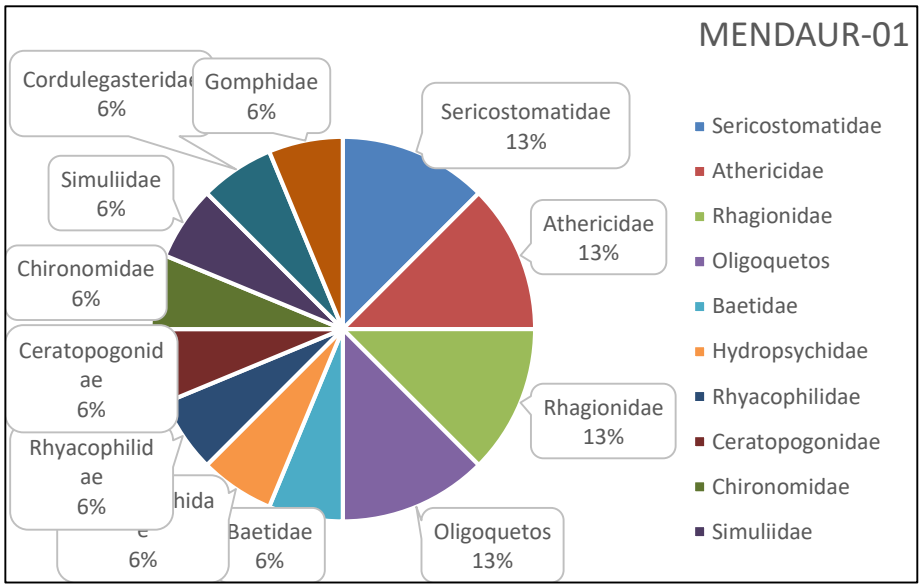
TAXÓN	MIZPIRA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	3
Ephemerellidae	2	6
Ephemeridae	2	6
PLECOPTERA		
Perlidae	1	3
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	3	9
Rhyacophilidae	4	13
Sericostomatidae	1	3
DIPTERA		
Athericidae	8	25
Rhagionidae	2	6
Tipulidae	1	3
COLEOPTERA		
Elmidae	1	3
Helodidae	2	6
CRUSTACEA		
Gammaridae	4	13

Total Individuos	32
Individuos EPTD	25
Total Familias	13
Familias EPTD	10
Total Vol (ml)	1,1
EPTD Vol (ml)	1
Gm Vol (ml)	0,1



RÍO MENDAUR

TAXÓN	MENDAUR-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	6
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	1	6
Rhyacophilidae	1	6
Sericostomatidae	2	13
DIPTERA		
Athericidae	2	13
Ceratopogonidae	1	6
Chironomidae	1	6
Rhagionidae	2	13
Simuliidae	1	6
ODONATA		
Cordulegasteridae	1	6
Gomphidae	1	6
Oligoquetos	2	13

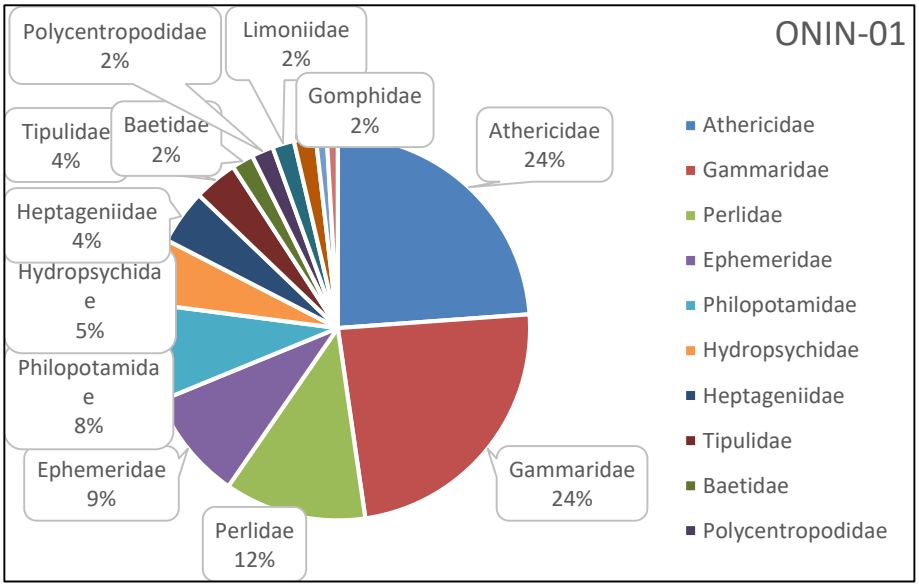


Total Individuos	16
Individuos EPTD	12
Total Familias	12
Familias EPTD	9
Total Vol (ml)	1
EPTD Vol (ml)	0,2
Gm Vol (ml)	
Odnt Vol (ml)	0,8

RÍO ONIN

TAXÓN	ONIN-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	2	2
Ephemerellidae	1	1
Ephemeridae	10	9
Heptageniidae	5	5
PLECOPTERA		
Perlidae	13	12
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	6	6
Philopotamidae	9	8
Polycentropodidae	2	2
Sericostomatidae	1	1
DIPTERA		
Athericidae	26	24
Limoniidae	2	2
Tipulidae	4	4
ODONATA		
Gomphidae	2	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	26	24

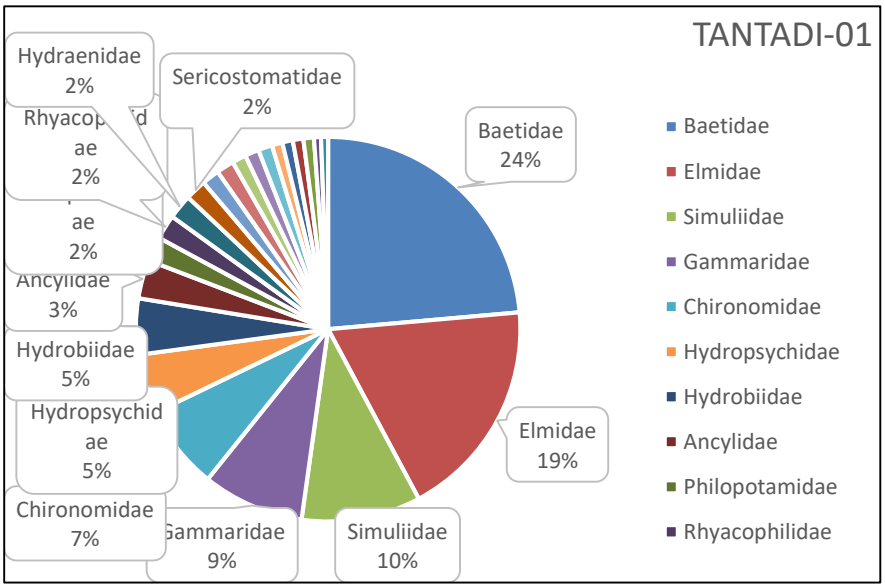
Total Individuos	109
Individuos EPTD	81
Total Familias	14
Familias EPTD	12
Total Vol (ml)	5
EPTD Vol (ml)	4
Gm Vol (ml)	0,5



RÍO TANTADI

TAXÓN	TANTADI-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	80	23
Ephemerellidae	1	0
Ephemeridae	4	1
Leptophlebiidae	1	0
TRICHOPTERA		
Beraeidae	1	0
Glossosomatidae	3	1
Hydropsychidae	17	5
Odontoceridae	3	1
Philopotamidae	7	2
Rhyacophilidae	7	2
Sericostomatidae	6	2
DIPTERA		
Athericidae	4	1
Ceratopogonidae	5	1
Chironomidae	24	7
Empididae	1	0
Limoniidae	2	1
Simuliidae	34	10
Stratiomyidae	1	0
Tipulidae	1	0
COLEOPTERA		
Dryopidae	4	1
Elmidae	63	18
Helodidae	3	1
Hydraenidae	7	2
ARACHNIDA		
Hidracarina	5	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	29	8
MOLLUSCA		
Ancylidae	11	3
Bythinellidae	2	1
Hydrobiidae	16	5
Neritidae	1	0
Oligoquetos	3	1

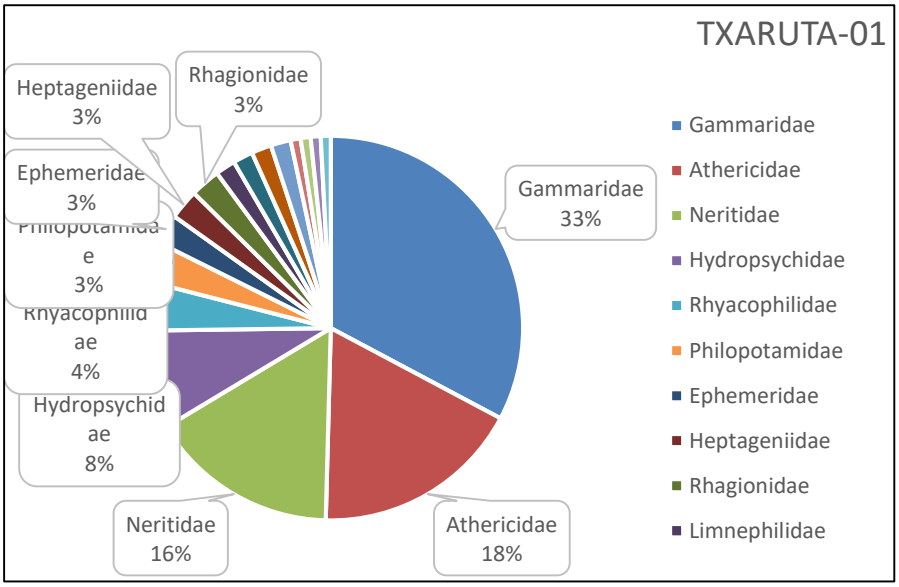
Total Individuos	346
Individuos EPTD	202
Total Familias	30
Familias EPTD	19
Total Vol (ml)	2,5
EPTD Vol (ml)	2
Gm Vol (ml)	0,1
Otros Vol (ml)	0,40



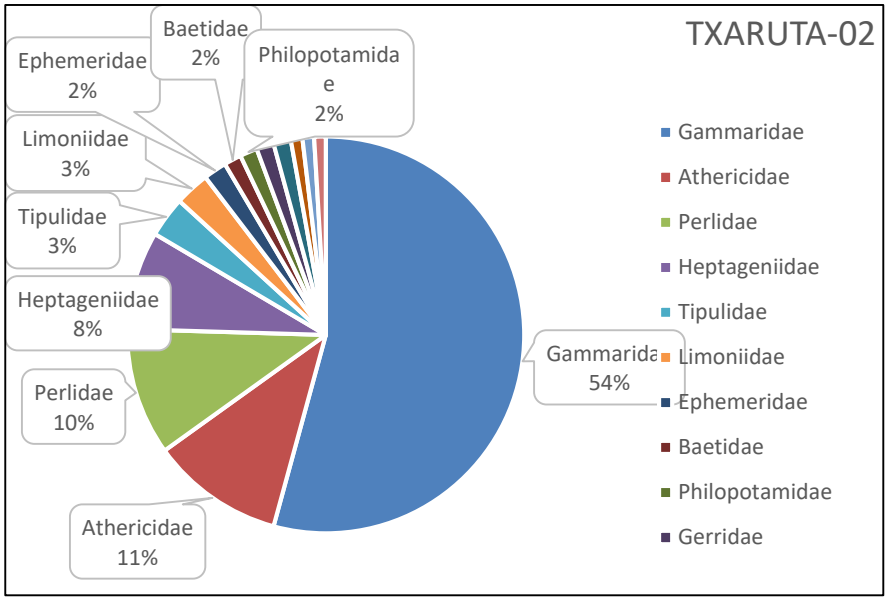
RÍO TXARUTA

TAXÓN	TXARUTA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemeridae	3	3
Heptageniidae	3	3
PLECOPTERA		
Leuctridae	1	1
TRICHOPTERA		
Goeridae	1	1
Hydropsychidae	10	8
Limnephilidae	2	2
Philopotamidae	4	3
Rhyacophilidae	5	4
Sericostomatidae	2	2
DIPTERA		
Athericidae	21	18
Rhagionidae	3	3
COLEOPTERA		
Elmidae	1	1
ODONATA		
Cordulegasteridae	2	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	39	33
HIRUDINEA		
Erpobdellidae	1	1
MOLLUSCA		
Neritidae	19	16
Oligoquetos	2	2

Total Individuos	119
Individuos EPTD	55
Total Familias	17
Familias EPTD	11
Total Vol (ml)	3
EPTD Vol (ml)	1,5
Gm Vol (ml)	0,5



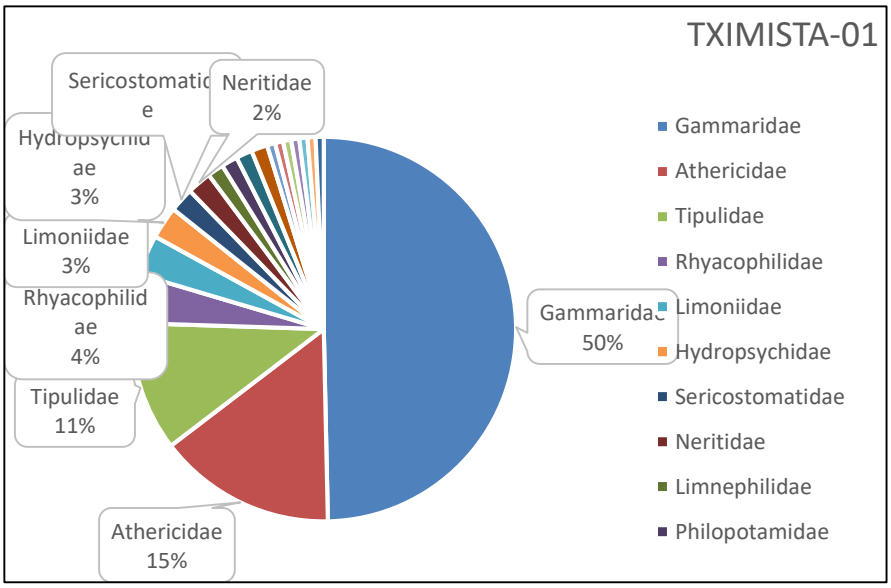
TAXÓN	TXARUTA-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	3	1
Ephemerellidae	1	0
Ephemeridae	4	2
Heptageniidae	17	8
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	1
Perlidae	22	10
TRICHOPTERA		
Limnephilidae	1	0
Odontoceridae	2	1
Philopotamidae	3	1
Rhyacophilidae	2	1
DIPTERA		
Athericidae	23	11
Limoniidae	6	3
Rhagionidae	1	0
Tipulidae	7	3
COLEOPTERA		
Dryopidae	1	0
Elmidae	1	0
HETEROPTERA		
Gerridae	3	1
ODONATA		
Cordulegasteridae	3	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	115	53



Total Individuos	217
Individuos EPTD	94
Total Familias	19
Familias EPTD	14
Total Vol (ml)	8
EPTD Vol (ml)	4
Gm Vol (ml)	2,5
Odnt Vol (ml)	1,4
Otros Vol (ml)	0,1

RÍO TXIMISTA

TAXÓN	TXIMISTA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemeridae	1	1
Heptageniidae	1	1
PLECOPTERA		
Perlidae	1	1
Perlodidae	1	1
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	4	3
Limnephilidae	2	1
Philopotamidae	2	1
Polycentropodidae	1	1
Rhyacophilidae	6	4
Sericostomatidae	3	2
DIPTERA		
Athericidae	22	15
Limoniidae	5	3
Rhagionidae	2	1
Tipulidae	16	11
COLEOPTERA		
Elmidae	1	1
ODONATA		
Gomphidae	2	1
CRUSTACEA		
Gammaridae	73	50
MOLLUSCA		
Neritidae	3	2
Oligoquetos	1	1

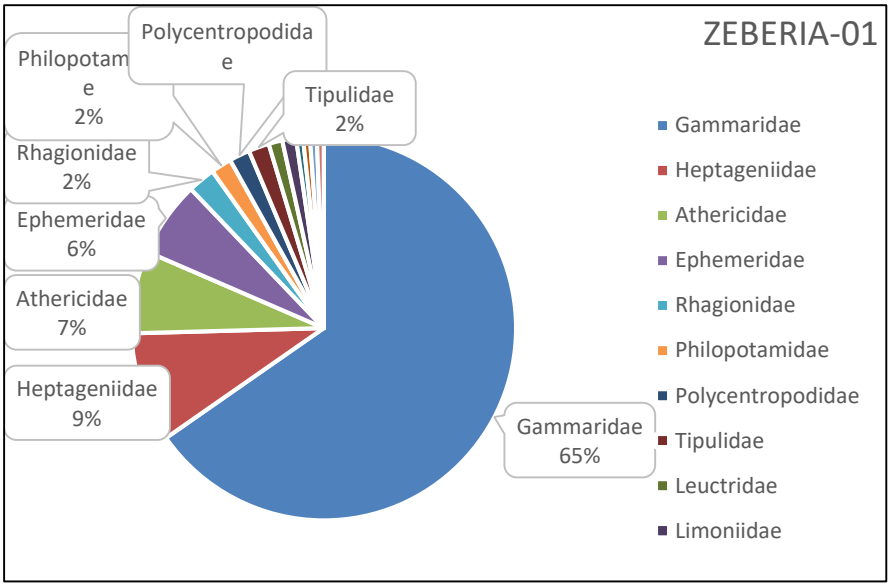


Total Individuos	147
Individuos EPTD	67
Total Familias	19
Familias EPTD	14
Total Vol (ml)	6,25
EPTD Vol (ml)	4
Gm Vol (ml)	2
Odnt Vol (ml)	0,25

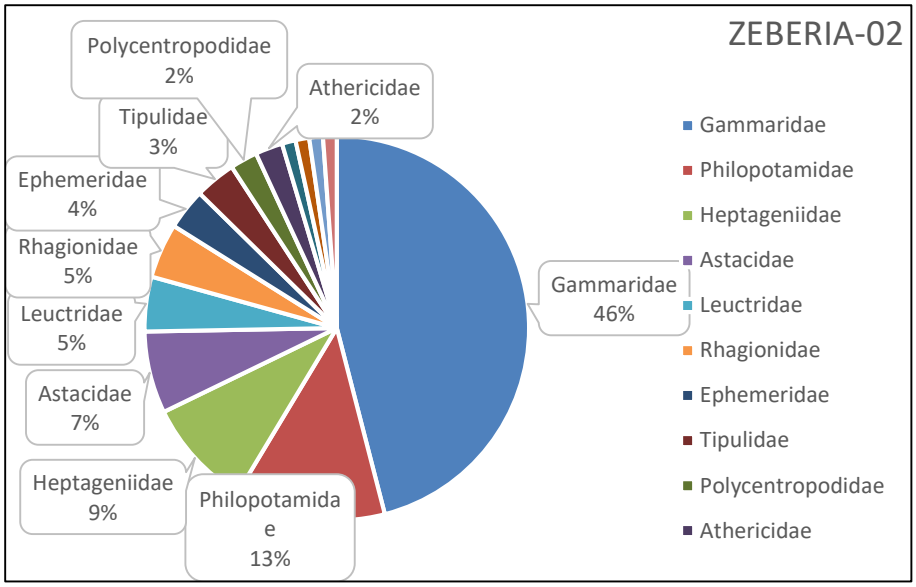
RÍO ZEBERIA

TAXÓN	ZEBERIA-01	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	1
Ephemeridae	11	6
Heptageniidae	16	9
PLECOPTERA		
Leuctridae	2	1
TRICHOPTERA		
Hydropsychidae	1	1
Philopotamidae	3	2
Polycentropodidae	3	2
Rhyacophilidae	1	1
Sericostomatidae	1	1
DIPTERA		
Athericidae	12	7
Limoniidae	2	1
Rhagionidae	4	2
Tipulidae	3	2
CRUSTACEA		
Gammaridae	113	65

Total Individuos	173
Individuos EPTD	60
Total Familias	14
Familias EPTD	13
Total Vol (ml)	5,5
EPTD Vol (ml)	2
Gm Vol (ml)	3,5



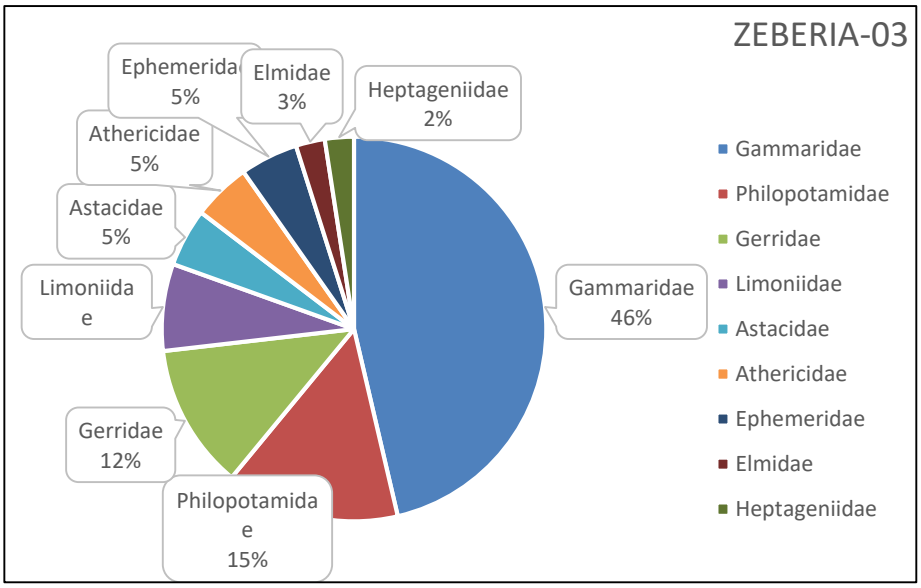
TAXÓN	ZEBERIA-02	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Baetidae	1	1
Ephemeridae	3	3
Heptageniidae	8	9
PLECOPTERA		
Leuctridae	4	5
Perlidae	1	1
TRICHOPTERA		
Helicopsychidae	1	1
Philopotamidae	11	13
Polycentropodidae	2	2
DIPTERA		
Athericidae	2	2
Limoniidae	1	1
Rhagionidae	4	5
Tipulidae	3	3
CRUSTACEA		
Astacidae	6	7
Gammaridae	40	46



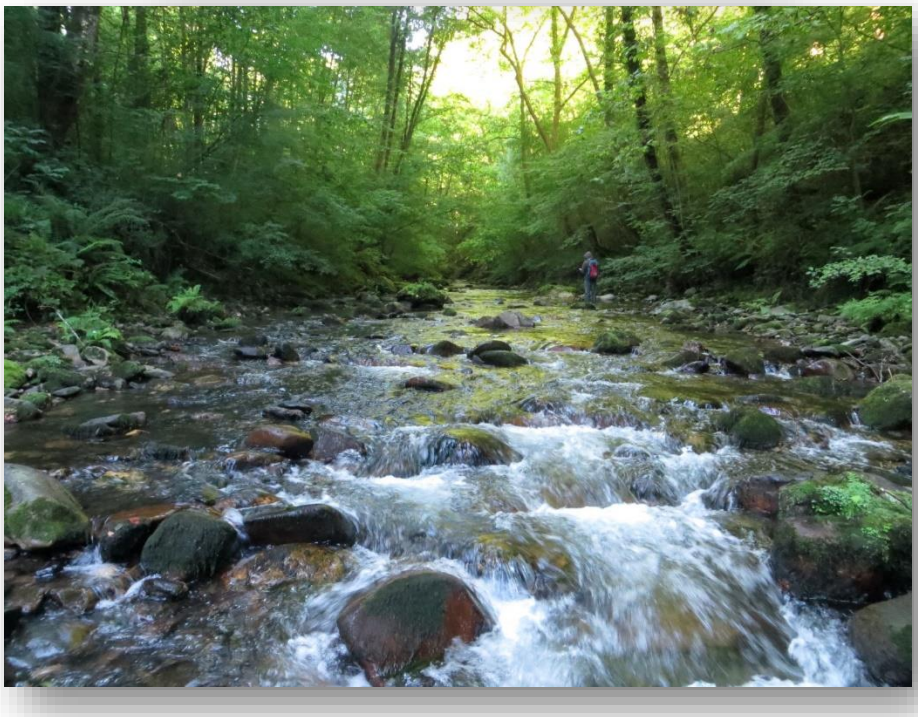
Total Individuos	87
Individuos EPTD	41
Total Familias	14
Familias EPTD	12
Total Vol (ml)	13,5
EPTD Vol (ml)	1,5
Gm Vol (ml)	0,5
Astc Vol (ml)	11,5

TAXÓN	ZEBERIA-03	
	Total	%
EPHEMEROPTERA		
Ephemeridae	2	5
Heptageniidae	1	2
TRICHOPTERA		
Philopotamidae	6	15
DIPTERA		
Athericidae	2	5
Limoniidae	3	7
COLEOPTERA		
Elmidae	1	2
HETEROPTERA		
Gerridae	5	12
CRUSTACEA		
Astacidae	2	5
Gammaridae	19	46

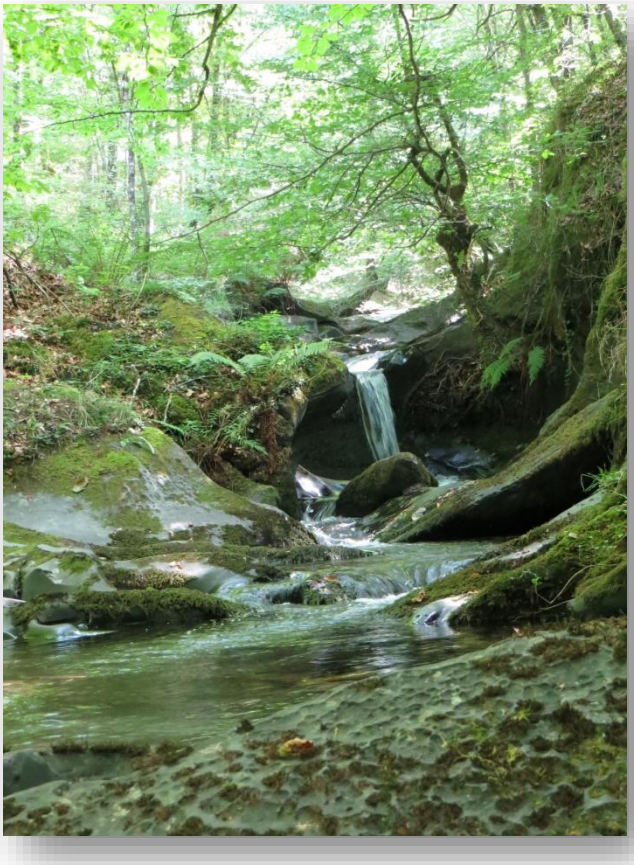
Total Individuos	41
Individuos EPTD	14
Total Familias	9
Familias EPTD	5
Total Vol (ml)	3
EPTD Vol (ml)	0,5
Gm Vol (ml)	0,5
Astc Vol (ml)	2

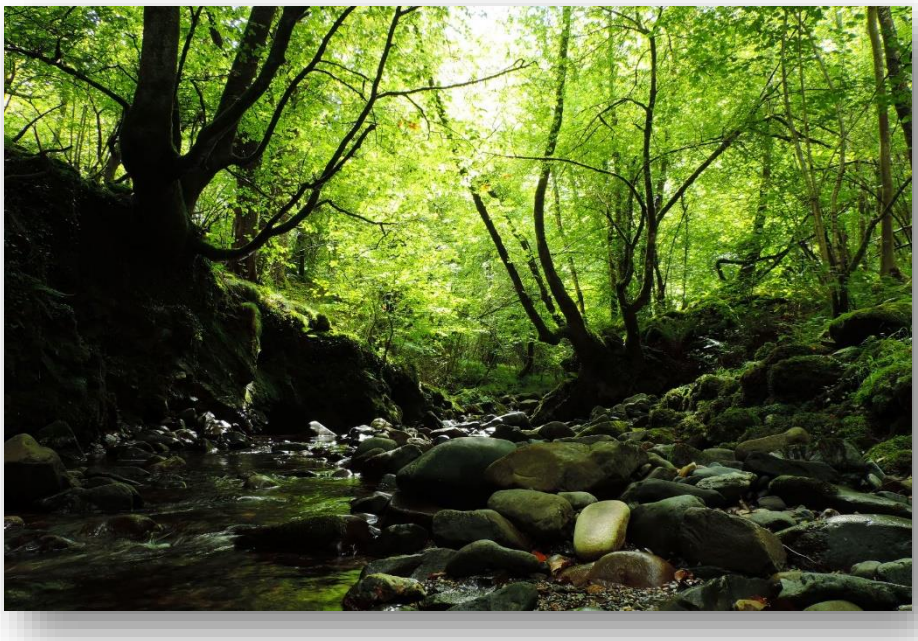


ANEXO III: FOTOGRAFÍAS



Fotos 1 y 2. Ejemplos de tipologías de cauces con presencia de desmán ibérico en el área de estudio.

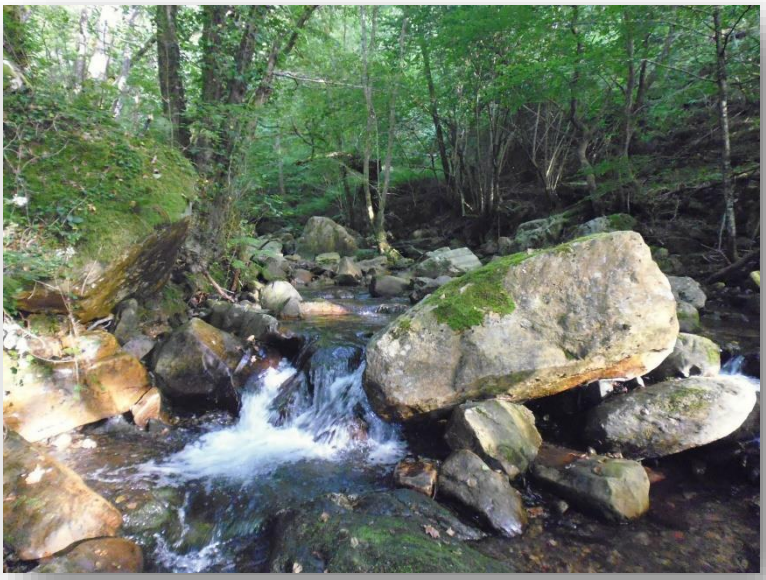


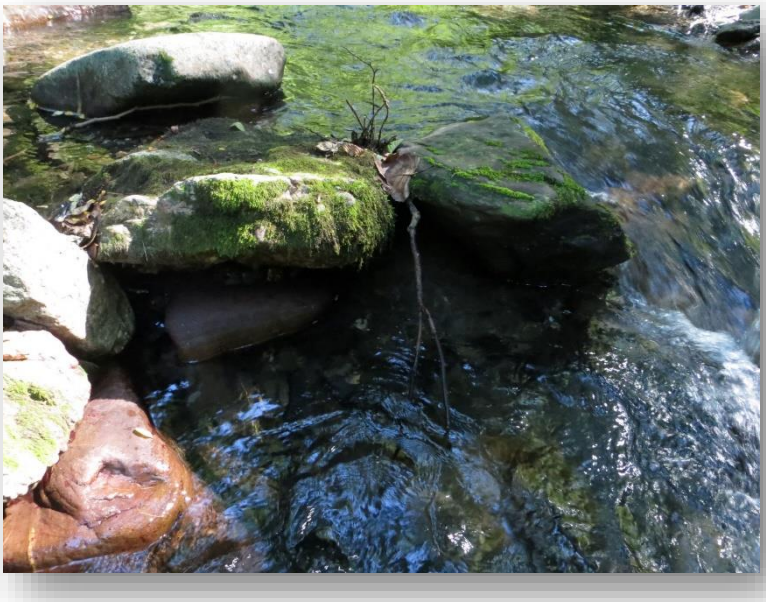


Fotos 3 y 4. Ejemplos de cauces con presencia de desmán ibérico en el área de estudio

Fotos 5 y 6. Ejemplos de cauces con presencia de desmán ibérico en el área de estudio

Fotos 7 - 12. La prospección de excrementos en las estaciones de muestreo se realiza de manera minuciosa, inspeccionando todas las oquedades presentes en el cauce con ayuda de linterna.





Fotos 13-14. Varios ejemplos de oquedades asociadas a grandes bloques donde se encontraron excrementos de desmán

Fotos 15-18. Excrementos de desmán ibérico.

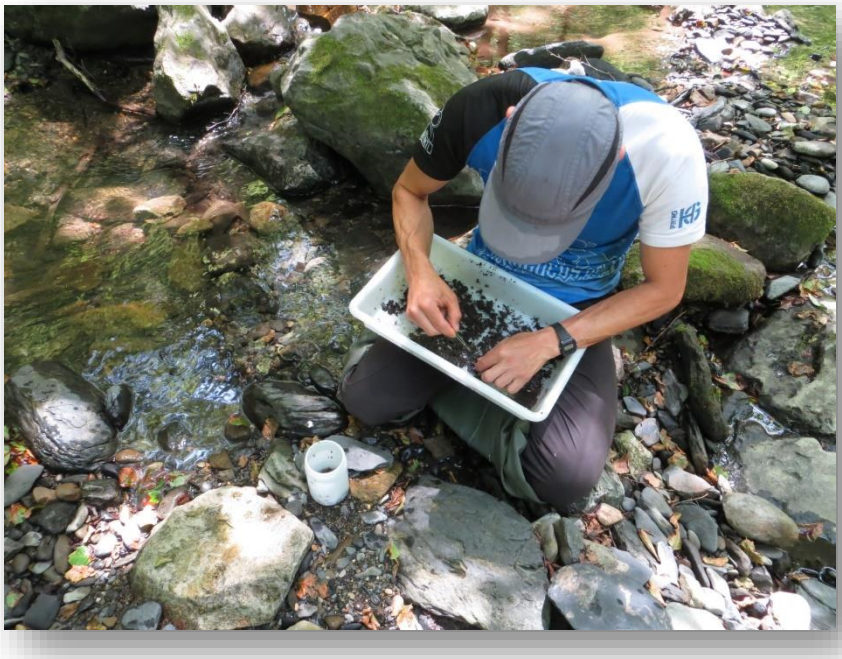


Foto 19 y 20. Tareas de muestreo de macroinvertebrados bentónicos para el análisis de la disponibilidad de alimento para el desmán en los tramos estudiados.

Foto 21. Macroinvertebrados bentónicos

Foto 22. Emergencia de imago de odonato. Durante el verano se produce la emergencia de imagos de diferentes grupos de macroinvertebrados habiendo menor disponibilidad de alimento para el desmán.

Fotos 18-20. Varios ejemplos de impactos localizados en algunos cauces que deterioran la calidad del hábitat del desmán: (estiércol, vertidos, basura, obstáculos, etc.)

Fotos 21 y 22. Aspecto de la conservación de algunas de las cabeceras del área de estudio.