

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN ENTRE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO Y LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, DENTRO DEL CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN GENERAL ENTRE EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, PARA EL ESTUDIO DE FITOPLANCTON, ALGAS BENTÓNICAS Y DETERMINADAS ESPECIES DE FAUNA ACUÁTICA, CORRESPONDIENTES A UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN EL LAGO DE SANABRIA. APOYO EN LAS ACCIONES DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL CITADO PROYECTO.

En Valladolid, a 3 de Diciembre de 2015

REUNIDOS

De una parte, D. Juan Ignacio Diego Ruíz, como Presidente de la Confederación Hidrográfica del Duero, según nombramiento efectuado por Resolución del Subsecretario del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de 17 de octubre de 2014, en virtud de lo dispuesto en el artículo 30 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en representación del citado Organismo, con domicilio en c/ Muro nº 5, 47071 de Valladolid con CIF Q-4717001-D.

De otra parte, la Universidad de Salamanca, con CIF Q3718001E, y domicilio en Patio de Escuelas, 1, 37008 Salamanca, y en su nombre y representación el Sr. Vicerrector de Investigación y Transferencia de la citada Universidad, D. Juan Manuel Corchado Rodríguez, con DNI nº 70978310-B y con poderes suficientes para la celebración de este acto en virtud de la resolución de 9 de enero de 2013.

CONSIDERANDO

1. Que a la Confederación Hidrográfica del Duero le corresponde, en el ámbito de esta cuenca, la administración y protección del dominio público hidráulico, a cuya

finalidad podrá establecer convenios de colaboración con las diferentes Administraciones. La protección del dominio público hidráulico implica la realización de actuaciones relacionadas con la consecución y mantenimiento del buen estado de las masas de agua continentales.

2. Que la Confederación Hidrográfica del Duero está obligada al cumplimiento de la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, que, entre otros objetivos medioambientales, establece el de la consecución de un buen estado ecológico de las aguas.
3. Que, para la evaluación del estado ecológico, la Directiva Marco del Agua (en adelante, DMA), obliga a las demarcaciones hidrográficas a realizar el muestreo y análisis de determinados elementos de calidad biológicos, además de los parámetros físicos y químicos habituales.
4. Que entre los elementos de calidad biológicos a controlar en los lagos y embalses, se encuentran la composición y biomasa del fitoplancton y la composición y abundancia de otra flora acuática.
5. Que los trabajos relacionados con la evaluación del estado ecológico de las masas de agua encierran una gran complejidad técnica, pero aun así deben ser puestos en conocimiento de la sociedad, para lo cual debe realizarse previamente una intensa labor de educación ambiental que traslade a un lenguaje claro y comprensible esta materia. La administración hidráulica no dispone de los medios humanos necesarios para llevar a cabo esta labor de educación ambiental, y en una masa de agua tan sensible (tanto desde el punto de vista ambiental como mediático) como el Lago de Sanabria, resulta imprescindible trasladar a los ciudadanos la información que se vaya generando en el proyecto, así como intentar su implicación activa en el mismo. Podemos decir, sin temor a equivocarnos, que sólo se valora aquello que se conoce y solo se conserva lo que se valora.
6. Que la Confederación Hidrográfica del Duero es consciente de la importancia de una adecuada interacción con la sociedad en todos los niveles de sus funciones, que incluya tanto una comunicación eficaz de los objetivos de sus programas y proyectos, como acciones de sensibilización y educación ambiental sobre el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y de las presiones que reciben, y de concienciación sobre la necesidad de un uso sostenible del agua.

7. Que el Área de Ecología del Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Salamanca (en adelante Área de Ecología) tiene una dilatada trayectoria en la investigación de las comunidades de microalgas continentales, especialmente del fitoplancton, y de su relación con las características físico-químicas de las aguas. En el Área de Ecología se han realizado numerosos trabajos sobre fitoplancton de embalses, lagos y humedales, tanto oligotróficos como eutróficos y repartidos por gran parte de las cuencas hidrográficas ibéricas, en el marco de proyectos de I+D, convenios de colaboración con organismos públicos y asistencias técnicas a empresas e instituciones. Para caracterizar el estado ecológico de los ambientes acuáticos a partir de la composición de las comunidades de microalgas se requiere una identificación muy precisa de las especies, por lo que es imprescindible un equipo humano muy especializado en determinación taxonómica, que en el caso del fitoplancton debe extenderse a muchos grupos algales diferentes. Además, el tener un buen conocimiento previo del tipo de comunidades que se estudian y de las preferencias ecológicas de las especies, es un factor clave para llevar a buen término investigaciones de este tipo. Profesionales que reúnan esta capacidad y experiencia son escasos en España, y más aún en el ámbito de la Cuenca del Duero, donde el Área de Ecología de la Universidad de Salamanca es actualmente el único referente en estudios científicos de fitoplancton continental. Además, específicamente el Área de Ecología ha contribuido durante los últimos 25 años al conocimiento de las características ecológicas y de las comunidades de microalgas del Lago de Sanabria y de otros ecosistemas acuáticos de la cuenca del río Tera, a través de trabajos académicos de doctorado y máster, artículos científicos y numerosas comunicaciones en congresos.
8. Que el Área de Biología Animal del Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Salamanca (en adelante Área de Biología Animal) tiene amplia experiencia en la organización de cursos y jornadas científicas y de divulgación medioambiental en relación con la conservación de la fauna y la biodiversidad en general, la ecología y conservación de los ecosistemas acuáticos y la gestión de espacios naturales. Por otra parte, el Área de Biología Animal ha desarrollado múltiples trabajos de caracterización de la biodiversidad faunística en medios acuáticos, a través de proyectos de I+D y convenios de colaboración con entidades públicas y privadas, llevando a cabo también actividades de divulgación de los resultados al público

general, y participa en los comités científicos de proyectos LIFE donde la fauna acuática tiene especial relevancia. Varias de estas actividades de investigación y divulgación han contado con la participación del Área de Ecología. Además, específicamente avalan al Área de Biología Animal los trabajos de investigación que viene desarrollando desde la década de 1990 sobre fauna acuática y semiacuática de vertebrados e invertebrados en el entorno del Lago de Sanabria y los ríos y lagunas de las Sierras Segundera y Cabrera, en los que se ha estudiado, entre otros aspectos, la dinámica poblacional de especies bioindicadoras y de especies clave en el funcionamiento de los ecosistemas, y la incidencia de factores locales y globales sobre la conservación de especies protegidas. Además, esta Área ha contribuido a la difusión del conocimiento de la biodiversidad de la zona de Sanabria y a la cooperación con el desarrollo rural a través de una guía de fauna de la comarca. Que con fecha de 8 de junio de 2005, el entonces denominado Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Salamanca firmaron el Convenio Marco de Colaboración para la cooperación en el campo de la información, formación e investigación en medio ambiente.

9. Que en la cláusula tercera de dicho Acuerdo Marco se precisa la formalización de convenios específicos para las actividades concretas que se desarrollen dentro del Acuerdo Marco.
10. Que el presente Convenio ha sido informado por la Abogacía del Estado en fecha 24/02/2015 , por la Secretaría General Técnica en fecha 20/04/2015 en atención a lo dispuesto en la Resolución del Subsecretario del Departamento, de 15 de junio de 2009 "sobre la elaboración de convenios de colaboración por los órganos y organismos autónomos del Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino" (actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 09/10/2015 ratificada la autorización provisional para su suscripción y ha sido sometido al trámite de fiscalización previa ante la Intervención Delegada en la Confederación Hidrográfica del Duero con fecha 16/11/2015 , con resultado favorable, conforme a lo dispuesto en el artículo 152 de la Ley 47/2003, General Presupuestaria y el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de mayo de 2008.

Reconociéndose mutuamente capacidad para convenir, ACUERDAN suscribir el presente Convenio con arreglo a las siguientes

CONDICIONES

PRIMERA. OBJETO DEL CONVENIO ESPECÍFICO

El presente convenio específico tiene por objeto la prestación, por parte de la Universidad de Salamanca, de asistencia científica y técnica a la Confederación Hidrográfica del Duero en el estudio de los elementos de calidad algales (fitoplancton y fitobentos) para evaluar el estado ecológico del Lago de Sanabria, en el estudio de especies faunísticas importantes en este lago, pero no utilizadas habitualmente en la caracterización ecológica del mismo, y en las labores de difusión y divulgación de los resultados de un proyecto de investigación que se desarrollará en este ecosistema durante los próximos años.

Este objetivo se enmarca dentro del apartado número 6 del bloque del Agua, del Anexo al Convenio Marco de colaboración general entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Salamanca: "*Análisis y diagnóstico de los factores incidentes en una oferta y demanda de agua con calidad. Estudios que permitan actualizar la información sobre todos los elementos que inciden en la cantidad y calidad del agua y en la de los ecosistemas ligados a la misma...*"

SEGUNDA. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA ACTUACIÓN

El presente Convenio tiene como ámbito geográfico la masa de agua superficial "Lago de Sanabria" y su cuenca vertiente.

TERCERA. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos, que con más detalle se desarrollan en la Memoria, son los siguientes.

1. Análisis de muestras de fitoplancton y fitobentos del Lago de Sanabria

- Muestras cuantitativas de fitoplancton tomadas en el Lago de Sanabria
- Muestras cuantitativas de fitoplancton tomadas en el río Tera
- Muestras de trampas de sedimento (determinación y cuantificación de las diatomeas)

- Muestras de diatomeas bentónicas
- Muestras de otros grupos de algas bentónicas
- Muestras de diatomeas obtenidas en un testigo sedimento

2. Estudio de especies de fauna acuática y semiacuática del Lago de Sanabria (especies macroscópicas no consideradas habitualmente en estudios de diagnóstico del estado ecológico).

3. Desarrollo de un Programa de Divulgación del proyecto de estudio limnológico del Lago de Sanabria

- Realización de actividades académicas y de formación
- Realización de actividades de educación ambiental y voluntariado
- Difusión del proyecto y de las actividades del Programa de Divulgación (creación página web, publicación en prensa ambiental, etc.)

CUARTA. RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las Áreas de Ecología y Biología Animal de la Universidad de Salamanca están en disposición de desarrollar este trabajo, en base a lo estipulado por los Estatutos de la Universidad de Salamanca y la normativa de desarrollo de la contratación al amparo del Art. 83 de la Ley Orgánica de Universidades.

Los Profesores Responsables del desarrollo de los trabajos, según las condiciones detalladas en el anexo I (Memoria) al presente convenio específico, por parte de la Universidad de Salamanca, serán la Dra. Ana Isabel Negro Domínguez (Área de Ecología) y el Dr. Miguel Lizana Avía (Área de Biología Animal), que tendrán como interlocutor válido por parte de la Confederación Hidrográfica del Duero a D^a Noemí Hernández García, Técnico Superior de Calidad de las Aguas.

QUINTA.- DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL CONVENIO

Durante la vigencia del presente Convenio, las partes acuerdan hacer difusión pública de la existencia del mismo por cualquier medio de comunicación, haciéndose mutuo

reconocimiento público, y actuando de forma coordinada con conocimiento previo de la otra parte.

SEXTA.- FINANCIACIÓN Y PAGOS

Como contraprestación por el desarrollo de los trabajos pactados en este convenio específico, la Confederación Hidrográfica del Duero abonará a la Universidad de Salamanca la cantidad de doscientos cincuenta y ocho mil doscientos noventa y dos euros con sesenta y cinco céntimos (258.292,65 €), I.V.A. incluido, que se distribuye en las siguientes anualidades: 57.000 € para 2015, 133.000 € para 2016 y 68.292,65 € para 2017. La aplicación presupuestaria en la que se cargarán estas aportaciones es la 23.103.452A.640.

El presupuesto del Convenio será abonado a la Universidad de Salamanca mediante certificaciones periódicas. Dichas certificaciones se realizarán sobre la base de los trabajos realmente ejecutados durante los meses correspondientes y mediante la emisión de factura por la Universidad de Salamanca.

La Universidad de Salamanca emitirá facturas con periodicidad trimestral. Las cantidades facturadas se harán efectivas mediante transferencia bancaria a la c/c nº 0049/1843/43/2410186463, cuenta restringida abierta en el Banco Santander Central Hispano (BSCH) a nombre de la Universidad de Salamanca, Banco Santander Central Hispano (BSCH) c/ Zamora, 6-12, Salamanca.

Si, en virtud de las condiciones octava o novena, se produjera la finalización anticipada del convenio, o una reducción en las mediciones a realizar, la Confederación Hidrográfica del Duero abonará a la Universidad de Salamanca el importe del valor del trabajo realizado, así como aquellos gastos en que ésta haya incurrido o tenga comprometidos hasta ese momento y que vengan derivados de la realización de alguna de las tareas recogidas en los puntos 3 y 4 del anexo I de este convenio.

SÉPTIMA.- COMISIÓN MIXTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para resolver los problemas de interpretación y cumplimiento que puedan plantearse durante la vigencia del presente Convenio se crea una Comisión Mixta de Seguimiento y Control, que estará integrada por dos miembros designados por la Confederación Hidrográfica del Duero, y dos miembros designados por la UNIVERSIDAD DE

SALAMANCA. Dicha Comisión estará, en la medida de lo posible, a lo dispuesto en la Disposición Adicional Primera de la L.O. 3/2007 que prevé una composición paritaria de género.

La citada Comisión se reunirá al menos cuatro veces durante la vigencia del Convenio, preferentemente coincidiendo con la presentación de la documentación correspondiente a cada parte de los trabajos, y siempre que lo requiera la urgencia o importancia del asunto que se trate a solicitud de cualquiera de las partes.

La presidencia de la Comisión se ostentará de forma rotatoria entre las partes. La duración de la misma será semestral. El presidente dispondrá de voto dirimente. La secretaría se ostentará de la misma forma. Durante el primer semestre, la presidencia y la secretaría recaerán en los representantes de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Uno de los miembros designados por la Confederación Hidrográfica del Duero en la Comisión Mixta dirigirá los trabajos técnicos del presente Convenio. El responsable científico, designado por la Universidad de Salamanca, de los trabajos incluidos en este Convenio, los desarrollará bajo la supervisión del responsable técnico designado por la Confederación Hidrográfica del Duero.

OCTAVA.- VIGENCIA DEL CONVENIO ESPECÍFICO

El presente Convenio de Colaboración será efectivo a partir de la fecha de suscripción y se extenderá durante 30 meses.

La finalización de la vigencia del convenio específico implica la terminación de todos los servicios objeto del mismo; pudiendo prorrogarse por un periodo máximo de 8 meses a voluntad de la Confederación Hidrográfica del Duero sin incremento de costes, a fin de facilitar la conclusión de los trabajos.

Dentro de este plazo podrá darse por finalizado a petición de cualquiera de las partes firmantes, previa comunicación con 30 días de anticipación.

NOVENA.- ENTREGA DE LOS RESULTADOS

Los trabajos objeto del presente Convenio Específico, que serán propiedad de la Confederación Hidrográfica del Duero, se materializarán a través de informes, - bases de datos y archivos Excel, entre otros, que las Áreas de Ecología y Biología Animal

entregarán a dicha Confederación Hidrográfica, a su requerimiento y según lo especificado en la Memoria. La Confederación Hidrográfica del Duero podrá organizar reuniones con los responsables de los trabajos y recabar información en todo momento sobre los resultados que se vayan obteniendo. Igualmente, las Áreas de Ecología y Biología Animal informarán, con la mayor brevedad posible, de cualquier resultado anómalo que se detecte en el curso de sus trabajos.

Dado que algunas mediciones del convenio se basan en una estimación indirecta (anexo 1, apartado 3), según se vaya avanzando en la ejecución de los trabajos objeto del convenio, la Confederación Hidrográfica del Duero podrá modificar dichas mediciones para adaptarlas a las conclusiones que se vayan obteniendo de cada una de las tareas que componen el alcance de los trabajos y a los avances científicos que pudieran producirse; siempre manteniendo invariables los precios fijados para las distintas unidades.

DÉCIMA.- OBLIGACIONES

Será de cuenta de la Universidad de Salamanca la cobertura de las obligaciones en materia de Seguridad Social, mutualidad, seguro de accidentes y todo tipo de cargas y gravámenes relativos al personal que aporte para la realización y desempeño de los trabajos objeto del presente Convenio, debiendo tener a disposición de la Confederación Hidrográfica del Duero la documentación acreditativa del cumplimiento de las citadas obligaciones. También será responsable de la cobertura de la responsabilidad civil en que pudiera incurrir por el desarrollo de los trabajos previstos.

DÉCIMOPRIMERA.- DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Sin perjuicio de la titularidad formal de la Confederación Hidrográfica del Duero de los informes referidos en la condición novena y de la explotación de los datos en ellos contenidos, la Universidad de Salamanca podrá utilizar los resultados de la investigación para fines científicos, comprometiéndose a que, en publicaciones o comunicaciones de carácter científico basadas en este estudio, se cite siempre y de forma explícita, que los resultados obtenidos son fruto del presente Convenio de Colaboración.

DÉCIMOSEGUNDA.- RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Las discrepancias entre las partes firmantes del presente convenio en cuanto a su cumplimiento y ejecución se ventilarán, ante la imposibilidad de llegar a una solución amistosa, ante la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

Para la debida constancia de lo acordado y en prueba de conformidad, las partes firman este Convenio por triplicado ejemplar en el lugar y fecha señalados en el encabezamiento.

**POR LA CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL DUERO**

EL PRESIDENTE



Juan Ignacio Diego Ruíz

**POR LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA**


Juan Manuel Corchado Rodríguez

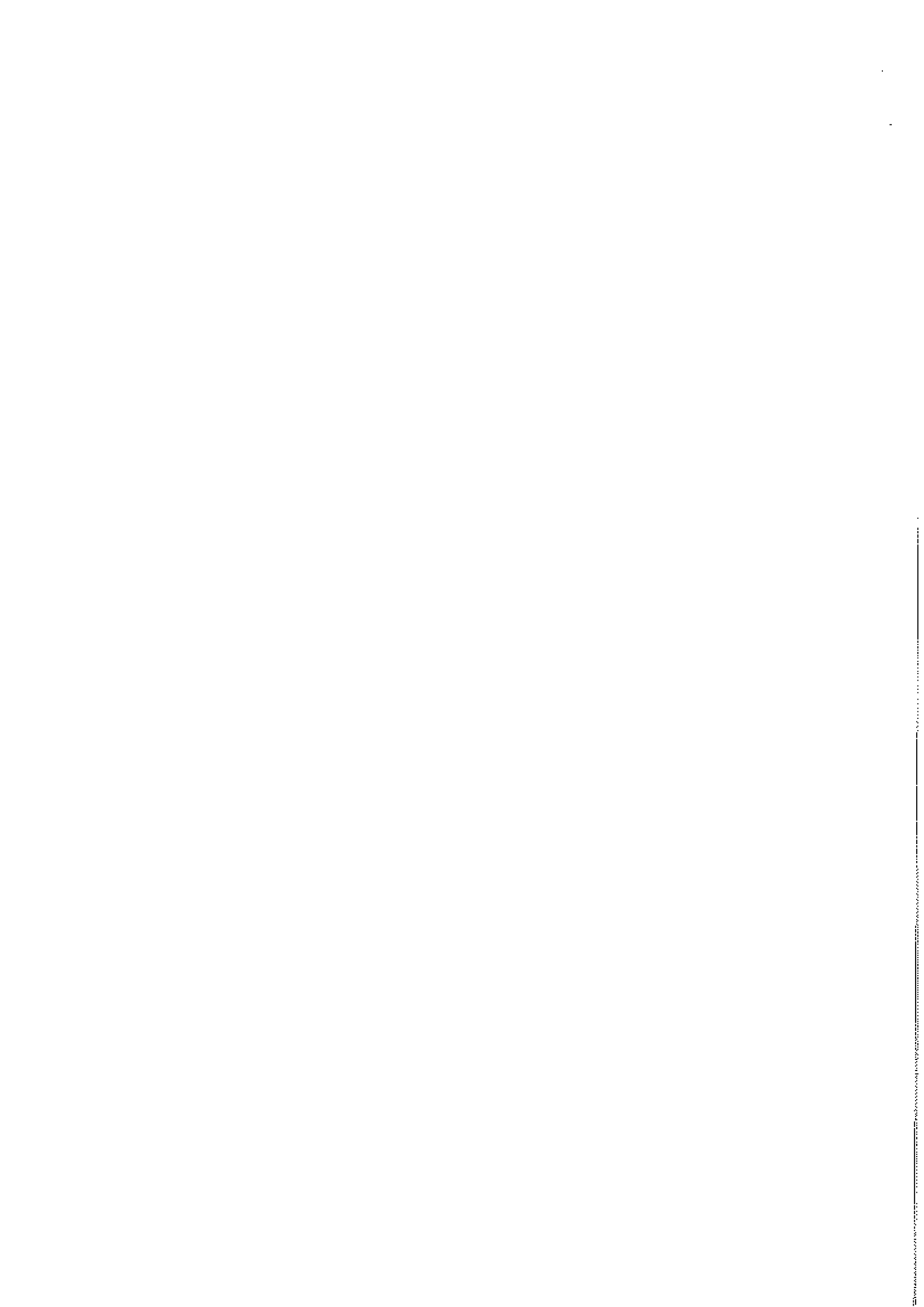
Relación de Anexos al Convenio Específico

Anexo nº1: *Memoria descriptiva de los trabajos*

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 3.- PLAN DE TRABAJO
 - 3.1- ESTUDIO DE FITOPLANCTON Y FITOBENTOS
 - 3.2- ESTUDIO FAUNÍSTICO
 - 3.3- PROGRAMA DE DIVULGACIÓN
- 4.- ENTREGA DE RESULTADOS
 - 4.1- ESTUDIO DE FITOPLANCTON Y FITOBENTOS
 - 4.2- ESTUDIO FAUNÍSTICO Y PROGRAMA DE DIVULGACIÓN
- 5.- EQUIPO DE TRABAJO
- 6.- RECURSOS DISPONIBLES, INSTALACIONES O LOCALES DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO
- 7.- REFERENCIAS

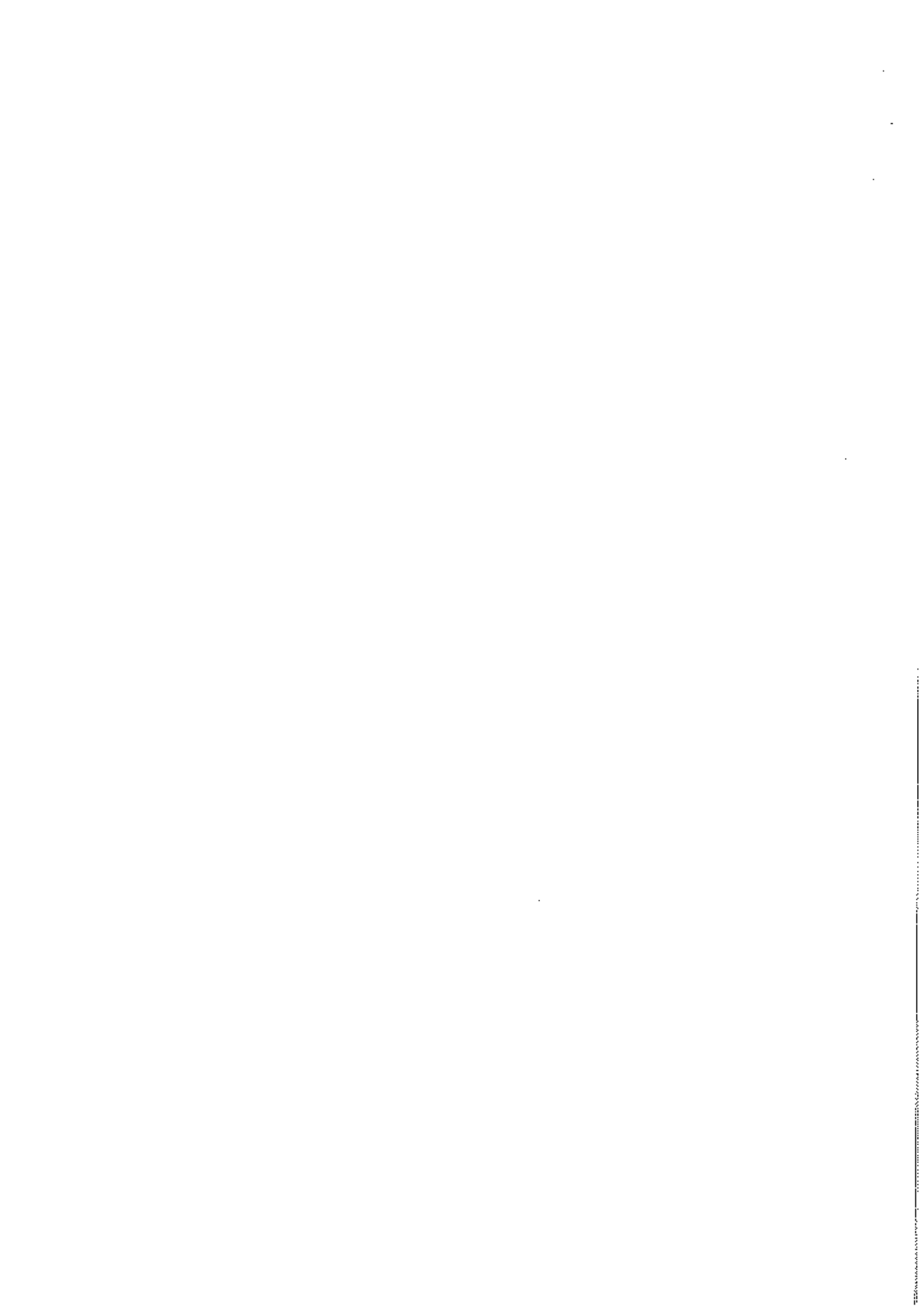
Anexo nº2: *Cronograma de los trabajos*

Anexo nº3: *Presupuesto*



ANEXO I:

MEMORIA



MEMORIA DEL CONVENIO ESPECÍFICO PARA EL ESTUDIO DE FITOPLANCTON, ALGAS BENTÓNICAS Y DETERMINADAS ESPECIES DE FAUNA ACUÁTICA, CORRESPONDIENTES A UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN EL LAGO DE SANABRIA. APOYO EN LAS ACCIONES DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL CITADO PROYECTO.

1. INTRODUCCIÓN

Las comunidades fitoplanctónicas de los lagos son muy dinámicas y responden con bastante rapidez a cambios en múltiples factores. Dentro de los factores abióticos, los nutrientes, las variaciones en la luz, el régimen de estratificación y mezcla de los lagos profundos, la temperatura del agua, la salinidad y pH son los factores que más influyen en la composición y abundancia del fitoplancton. Además, las modificaciones en los niveles tróficos de consumidores (zooplancton y comunidades piscícolas) también determinan los cambios en el fitoplancton. Todos estos factores pueden variar a lo largo del tiempo por causas naturales o por influencia humana, ya sea ésta directa (debido a contaminación del agua, manipulaciones de la red trófica, etc.) o indirecta, a través por ejemplo del cambio climático, o alteraciones en la cuenca de drenaje de los lagos.

Por otra parte, al igual que ocurre en los ríos, las algas bentónicas, son buenos indicadores de cambios en las variables abióticas en los lagos. Además, también nos pueden informar sobre variaciones en el tipo y cantidad de hábitats disponibles. Los estudios paleolimnológicos aportan una información clave para comprender la importancia relativa de cada factor ambiental en el funcionamiento actual de los lagos, ya que podemos ver cómo ha variado el sistema en épocas en las que el hombre tenía escasa o nula influencia. Las diatomeas son organismos esenciales en este tipo de estudios, pues permiten detectar variaciones en el estado trófico de los lagos, en la salinidad, en el pH, nivel del agua, etc., inducidas por ejemplo por cambios en los ecosistemas terrestres de la cuenca o cambios climáticos. Como apoyo en el estudio de los testigos de sedimento que se extraen en los lagos conviene tener datos de la tasa de sedimentación del seston, y esta información se obtiene a través de la instalación en la columna de agua de dispositivos especiales que actúan como trampas de sedimentos.

Asimismo, algunas especies animales acuáticas y semiacuáticas no se tienen normalmente en cuenta en los seguimientos de la calidad de los ecosistemas acuáticos, a pesar de ser buenos indicadores de la integridad ecológica de los

mismos, así como de la dinámica de su funcionamiento. Estas especies suelen ser las más populares, de manera que su utilización en educación ambiental permite fomentar entre la población local una mejor percepción de la conservación del medio natural sobre la base de elementos más próximos y menos técnicos. Se consigue así una mayor empatía sobre la necesidad de su conocimiento para lograr la conservación de los ecosistemas, que por lo general, con otros grupos de seres vivos o campos de estudio menos familiares para la población.

El Lago de Sanabria, aunque se conserva en estado natural, es objeto de diversas presiones antrópicas. Cabe mencionar sobre todo su intenso uso recreativo, especialmente en verano, la frecuencia de incendios y la actividad ganadera en su cuenca de drenaje. Por otro lado, geográficamente se encuentra en una zona con un clima particular, con influencia tanto atlántica como mediterránea. Estas zonas de transición climática son especialmente interesantes en el estudio de la repercusión del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos.

Dada la gran cantidad de personas que visitan este lago cada año o que dependen económicamente de ese turismo, es quizás aún más importante transmitir adecuadamente al público estos resultados, de manera que todos los sectores sociales comprendan su parte de responsabilidad en la conservación de éste y otros ecosistemas acuáticos de la comarca de Sanabria, y la necesidad de desarrollar cualquier actividad económica o de ocio dentro de los límites de la sostenibilidad ambiental.

Estudiar el peso relativo de las causas antrópicas y naturales que determinan la variabilidad de las comunidades biológicas del Lago de Sanabria es un importante reto desde el punto de vista científico pero también de suma importancia para la gestión y su conservación.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

Los trabajos que se desarrollarán dentro del presente Convenio Específico se enmarcan dentro de un amplio estudio limnológico desarrollado en el Lago de Sanabria por la Confederación Hidrográfica del Duero y que se extenderá durante un periodo de dos años. Los trabajos desarrollados por la Universidad de Salamanca consistirán, por una parte, en un estudio biológico en el que se analizarán las muestras

de algas planctónicas y bentónicas recogidas en el citado proyecto. Por otra parte, se efectuarán estudios in situ de especies faunísticas no incluidas habitualmente en seguimientos de calidad, que puedan aportar información sobre la integridad ecológica del Lago.

Además, dentro de este Convenio Específico, también se llevará a cabo un "Programa de Divulgación" para la transmisión científica y técnica, a la sociedad, de los resultados del estudio limnológico y de los beneficios del mismo, a través de diversas acciones de difusión de resultados, actividades de formación académica y técnica y mediante un programa específico de educación ambiental basado en el estudio de los bioindicadores semiacuáticos.

3. PLAN DE TRABAJO

3.1. Estudio de fitoplancton y fitobentos

Para el estudio del fitoplancton se analizarán muestras cuantitativas tomadas mensualmente en las dos cubetas del Lago de Sanabria (cubeta Oeste y cubeta Este, esta última la más profunda). Se estudiará una muestra integrada de la zona eufótica, cuya profundidad puede variar cada mes, así como muestras tomadas en profundidades discretas fijas: seis profundidades durante los meses en los que el sistema presenta estratificación estable (periodo junio-septiembre) y tres profundidades durante el resto del año.

Sobre las muestras cuantitativas de fitoplancton, en el Área de Ecología se estudiará la composición de especies y se cuantificará cada una de ellas utilizando la técnica de Utermöhl. Los resultados cuantitativos se transformarán a unidades de biovolumen mediante aproximación geométrica. Se utilizarán muestras cualitativas (tomadas con red en cada muestreo) como apoyo en las determinaciones taxonómicas de las especies más abundantes.

De las muestras recogidas mensualmente con trampas de sedimento se efectuará un estudio cuantitativo de las diatomeas. Se analizará una muestra por cada trampa y mes (tres trampas a diferentes profundidades durante 14 meses).

También se estudiarán muestras de fitoplancton recogidas con red mensualmente en un punto situado en el río Tera, aguas arriba del Lago, para comprobar la identidad y cantidad de algas planctónicas que pueden llegar desde embalses situados en la cabecera del río Tera.

En el caso del fitobentos, se estudiarán muestras recogidas en siete puntos de muestreo litorales del Lago de Sanabria, con periodicidad mensual, durante el periodo de estratificación y trimestral el resto del año. Las muestras procederán de sustratos duros (piedras, rocas) o de otros sustratos, como los macrófitos, que puedan ser relevantes en cada punto de muestreo. En cada muestra se estudiará la composición de especies tanto de diatomeas como de otros grupos de algas. Para el estudio de las diatomeas bentónicas se tomarán alícuotas de cada muestra que se someterán a digestión para eliminar la materia orgánica y se montarán preparaciones permanentes. En estas preparaciones se efectuarán recuentos al microscopio óptico de las valvas pertenecientes a cada especie.

Además de esto, se estudiarán preparaciones de diatomeas obtenidas de muestras de un testigo de sedimento que se extraerá del Lago de Sanabria. La parte del testigo que más interesa para el presente estudio es la más superficial, pues permite ver los cambios sufridos en el fitoplancton en las últimas décadas. No es posible prever la longitud del testigo necesaria para estudiar ese periodo temporal ni, por tanto, el número de secciones (muestras) obtenidas, pero puede estimarse en torno a 50 muestras.

En todos los trabajos descritos anteriormente, para la determinación de las especies se utilizarán claves taxonómicas específicas para cada grupo algal y actualizadas, así como otras publicaciones científicas especializadas. Para la determinación de los taxones, el análisis con microscopía óptica se complementará con aquellas técnicas que se consideren necesarias en función de los taxones presentes: epifluorescencia, microscopía electrónica, cultivos *in vitro*, etc.

En el tratamiento de muestras y en la cuantificación se seguirán protocolos oficiales y estándares internacionales como son la norma UNE-EN 15204:2007 (AENOR, 2007) y el Protocolo MFIT-2013 (MAGRAMA, 2013a), así como propuestas aceptadas por la comunidad científica como Hillebrand et al. (1999), Edler & Elbrächter (2010) y Mischke et al. (2012). También se consultará la base de datos TAXAGUA v. 2 (MAGRAMA, 2013b).

Utilizando los datos obtenidos se aplicarán índices de organismos fitobentónicos de lagos e índices de fitoplancton recomendados en protocolos oficiales y también aquéllos que sean de amplia utilización en estudios científicos, y que sean adecuados

para la tipología de lagos correspondiente a nuestro caso de estudio. Se calcularán especialmente índices destinados a determinar el estado trófico de los lagos, entre ellos, cabe citar el índice IGA e IGA2 (índice de Grupos Algales, Agència Catalana de l'Aigua, 2003, Caraballo et al., 2012), el "Phytoplankton Trophic Index" (Salmaso et al., 2006), el MEdPTI (Marchetto et al., 2009) y el "Phytoplankton Taxonomic Index" (Phillips et al., 2012, 2013).

En la siguiente tabla se resume el tipo y cantidad de muestras de fitoplancton y fitobentos que se analizarán en el presente estudio.

		Número de muestras en cada punto de muestreo	Número de puntos de muestreo	Número de muestreos	Número total de muestras
Muestras cuantitativas fitoplancton	Meses con estratificación	7	2	8	112
	Meses sin estratificación	4	2	16	128
Muestras cualitativas fitoplancton Lago ¹		1	2	24	48
Muestras cuantitativas fitoplancton río Tera ²		1	1	25	25
Muestras trampas sedimento		1	3	14	42
Fitobentos: diatomeas	Meses verano	3	7	21	42
	Resto meses	3	7	21	42
Fitobentos: otros grupos		Mínimo 1	7	12	Mínimo 84
Diatomeas testigo sedimento		50 aprox.	1	1	50 aprox.

1. Estas muestras solamente se utilizarán como apoyo en la determinación taxonómica, por lo que no se incluyen en el presupuesto del convenio (apartado 8).

2. Se analizará 24 muestras tomadas mensualmente durante dos años en un punto del Río Tera y una muestra puntual tomada en la salida de la central de Moncabril.

Con el fin de comprobar la fiabilidad de los resultados obtenidos se efectuará un estudio de intercomparación de muestras de fitoplancton y de diatomeas. Se enviará un 5% de las muestras recogidas a un laboratorio externo, que tendrá que seguir los mismos estándares de estudio de las muestras que los utilizados en el Área de Ecología. Los resultados, una vez validados, se enviarán a la Confederación Hidrográfica del Duero.

3.2 Estudio faunístico

Se efectuarán trabajos de seguimiento sobre bioindicadores faunísticos, más populares entre la población, relacionados con el agua, como son:

- mamíferos: nutria paleártica (*Lutra lutra*), musgaños (*Neomys* spp.).
- anfibios: rana patilarga (*Rana ibérica*).
- peces bentónicos litorales: lamprehuela (*Cobitis calderoni*).
- fase voladora de insectos acuáticos: libélulas y caballitos del diablo (Or. Odonata).
- invertebrados bentónicos: esponjas (Filo Porifera, Cl. Demospongia) y náyades (Filo Mollusca, Or. Unionoidea).

Los datos de las especies litorales se recopilarán utilizando técnicas de muestreo in vivo: transectos a pie con manguero manual, recorridos en barca, trampeo selectivo de peces y, para las especies más esquivas como las nutrias y los musgaños, otras técnicas no invasivas (fototrampeo). En el caso de especies que habitan en zonas más profundas se efectuarán recorridos subacuáticos y recuentos en parcelas. Se estudiarán las especies indicadas y se utilizarán las técnicas descritas salvo disposición en contra de la Autoridad Ambiental.

Se analizarán los resultados obtenidos en este período y se compararán con datos propios del equipo investigador obtenidos durante más de una década de estudio en el Lago de Sanabria. Se trabajará en la posibilidad de desarrollar nuevos criterios de

calidad del agua, de forma específica para este lago, incluyendo estas especies de fauna litoral.

Parte de los trabajos faunísticos se efectuarán durante el desarrollo de actividades del Programa de Divulgación (apartado 3.3), como por ejemplo actividades de voluntariado ambiental, realización de prácticas con alumnos universitarios, etc. El resto de información se obtendrá mediante trabajos específicos del equipo investigador.

3.3 Programa de Divulgación

Las principales actividades que se prevé realizar dentro del Programa de Divulgación son las siguientes:

a) Bloque académico:

- Prácticas de campo con alumnos de grado y máster de la Universidad de Salamanca (posibilidad también de ofrecer a otras Universidades Públicas).
- Actividad académica con alumnos de 4º de ESO y 1º de Bachillerato "Campus Científico de Verano" (Iniciativa de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología -FECYT- y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: <http://www.campuscientificos.es/>) en el Lago de Sanabria.
- Curso extraordinario o de verano de la Universidad de Salamanca (a realizar posiblemente en Puebla de Sanabria), sobre la temática de la investigación y conservación de los lagos y humedales.

b) Bloque formativo y de educación ambiental

- Curso de formación sobre aspectos limnológicos y de bioindicadores acuáticos (plancton y fauna) para técnicos de las administraciones.
- Actividades escolares con colegios de Zamora (y, en su caso, de Castilla y León).
- Actividades participativas de voluntariado para la población local (censos de fauna, bioindicadores, puntos de observación de fauna, etc.).
- Charlas locales sobre conservación del Lago de Sanabria y de los ecosistemas acuáticos en general.

c) **Difusión básica:**

- Creación de página web para la difusión de las actividades de este Programa de Divulgación y de resultados del proyecto.
- Emisión de hojas informativas.
- Redacción de artículos para prensa ambiental especializada.

Además, desde la Universidad de Salamanca se prestará apoyo al proyecto de investigación global para la difusión de los resultados en congresos, workshops, revistas científicas nacionales e internacionales, etc.

Para el desarrollo de las actividades científicas, formativas y académicas se necesitará elaborar material didáctico para entregar al alumnado o asistentes.

4. ENTREGA DE RESULTADOS

4.1 Estudio de fitoplancton y fitobentos

Se entregarán resúmenes de resultados a medida que se vayan analizando las muestras, con la periodicidad que marque la Confederación Hidrográfica del Duero a lo largo del proyecto. Los datos de fitoplancton de las muestras integradas de la zona eufótica, así como las muestra de fitoplancton del río Tera, se entregarán dentro de un plazo de un mes desde la recepción de las muestras, durante todo el periodo de estudio. Los datos correspondientes a muestras de profundidades discretas de fitoplancton, muestras de las trampas de sedimento y muestras de fitobentos, se entregarán dentro de un plazo máximo de tres meses desde la recepción de las muestras para muestreos de verano, y dentro de un plazo de mes y medio durante el resto del año. Los resultados del análisis de diatomeas del testigo de sedimento se entregarán dentro del plazo de un año desde la recepción de las muestras.

Al finalizar el trabajo se entregará un informe final con los resultados obtenidos durante todo el estudio sobre composición y abundancia de las comunidades estudiadas y su variación espacial y temporal, así como sobre el cálculo de métricas indicadoras de calidad del agua. El informe final se entregará en papel (una copia) y en versión digital.

4.2 Estudio faunístico y Programa de Divulgación

Se informará del desarrollo del Programa de Divulgación a través de memorias trimestrales y de forma continuada a través de la información de la página web. Para cada actividad concreta se elaborará un dossier que contenga los materiales divulgativos utilizados, así como cualquier otra evidencia documental del desarrollo de la actividad. Estos dossiers pasarán a formar parte del informe final.

Respecto al estudio de especies de fauna ligadas al agua, se entregarán memorias técnicas de resultados anualmente.

Una vez finalizado el proyecto se entregará un informe final sobre los resultados obtenidos en el estudio de las especies de fauna y sobre el Programa de Divulgación desarrollado. Este informe final se entregará en papel (una copia) y en versión digital.

5. EQUIPO DE TRABAJO

Investigadores responsables:

- Dra. Ana Isabel Negro Domínguez, Área de Ecología, Universidad de Salamanca. Coordinación de los trabajos realizados por la Universidad de Salamanca. Responsable del estudio de muestras de fitoplancton y fitobentos, y de la elaboración de los informes correspondientes.
- Dr. Miguel Lizana Avia, Área de Biología Animal, Universidad de Salamanca. Responsable del estudio de especies de fauna y del desarrollo del Programa de Divulgación, así como de la elaboración de los informes correspondientes.

Para el desarrollo de los trabajos se contará con el apoyo del siguiente personal contratado a lo largo de todo el proyecto:

- María Eugenia Pérez Rodríguez. Licenciada en Biología. Apoyo en el estudio de fitoplancton y fitobentos. María E. Pérez ha trabajado previamente en proyectos de estudio de fitoplancton de lagos y embalses y fitobentos en la Universidad de León (Instituto de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad) y en la Universidad de Salamanca (Área de Ecología).
- Javier Morales Martín. Licenciado en Biología. Apoyo en el estudio de especies de fauna y en el desarrollo del Programa de Divulgación. Javier Morales ha trabajado en múltiples estudios del Área de Biología Animal en ecosistemas acuáticos de Sanabria sobre fauna acuática y semiacuática, de biología de la conservación de especies protegidas (LIFE-Náyade, etc.) y tiene amplia experiencia en actividades de educación ambiental reglada (ej.: Aulas Activas en la Naturaleza de la Consejería de Educación), realizadas en el Parque Natural del Lago de Sanabria.

También colaborarán investigadores de otras universidades:

- Investigador colaborador: A. Manel Leira Campos, Universidad de Santiago de Compostela. Colaboración en el estudio de las diatomeas bentónicas y diatomeas del testigo de sedimento. El Dr. Leira es especialista en diatomeas, y ha publicado

trabajos sobre la ecología de este grupo de algas en estudios limnológicos y paleolimnológicos. Es coautor de un reciente trabajo sobre paleolimnología del Lago de Sanabria (Jambrina et al., 2014).

- Investigador colaborador: Dr. Pedro M. Sánchez Castillo, Universidad de Granada. Colaboración en el estudio de algas fitobentónicas. El Dr. Sánchez-Castillo es catedrático de Botánica, especialista en estudios de flora ficológica continental y ecología de algas, y es el investigador responsable del Proyecto de Investigación "Flora Ibérica de Algas Continentales (2ª fase): algas macroscópicas".

Eventualmente se contará con otras personas con capacidad y preparación técnica, científica y educativa adecuada. Así por ejemplo será necesaria la participación de personal docente/investigador de la Universidad de Salamanca para el Campus Científico de Verano, personal de apoyo en las actividades educativas con escolares, técnicos especialistas para la impartición de charlas, etc.

6. RECURSOS DISPONIBLES, INSTALACIONES O LOCALES DONDE SE REALIZARÁ EL TRABAJO

Para el desarrollo de los trabajos el Área de Ecología cuenta con material y equipos adecuados para el estudio de fitoplancton y fitobentos (equipos de microscopía, cámaras de sedimentación de fitoplancton, bibliografía especializada, material y equipamiento general de laboratorio). Para técnicas especiales (ej. microscopía electrónica) se acudirá a los servicios de apoyo a la investigación de la Universidad de Salamanca.

El Área de Biología Animal por su parte cuenta con el material necesario para el estudio de especies de fauna ligadas al agua (mangas y trampas de vivo, nasas, cámaras de fototrampeo, acuarios, etc.).

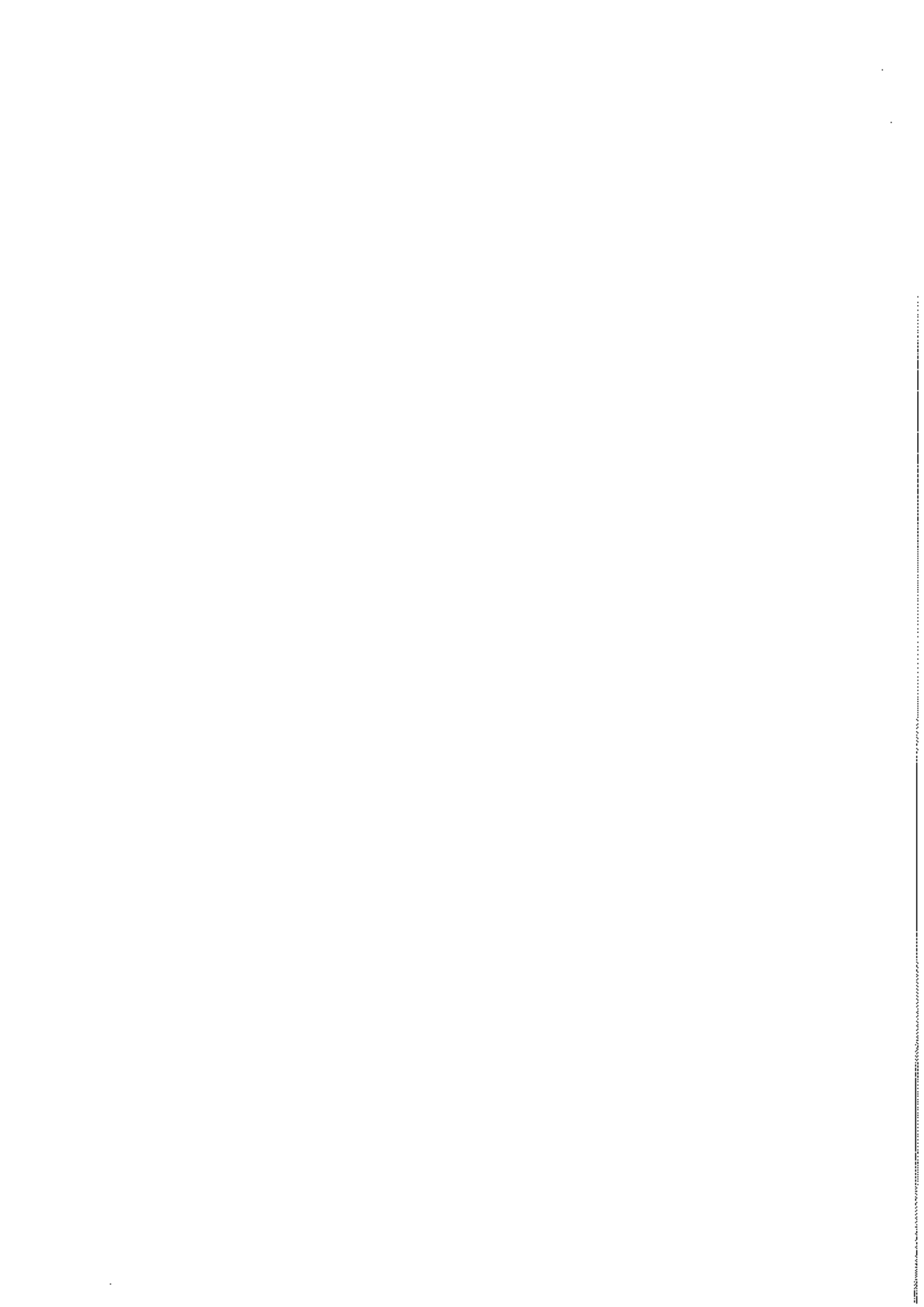
Los equipos y material necesario para llevar a cabo el estudio biológico se encuentran en las instalaciones del Campus Viriato de Zamora (Avenida Cardenal Cisneros, nº 34, 49029 Zamora) y del Campus Miguel de Unamuno de Salamanca (C/ Licenciado Méndez Nieto s/n, 37007 Salamanca).

Para el desarrollo del Programa de Divulgación se contará también con estas instalaciones. No obstante para la realización de algunas actividades in situ, como charlas divulgativas locales, voluntariado, etc., será necesario utilizar instalaciones de la Junta de Castilla y León en el Parque Natural del Lago de Sanabria, o locales de los ayuntamientos de la zona, previo acuerdo entre dichas administraciones y la Universidad de Salamanca.

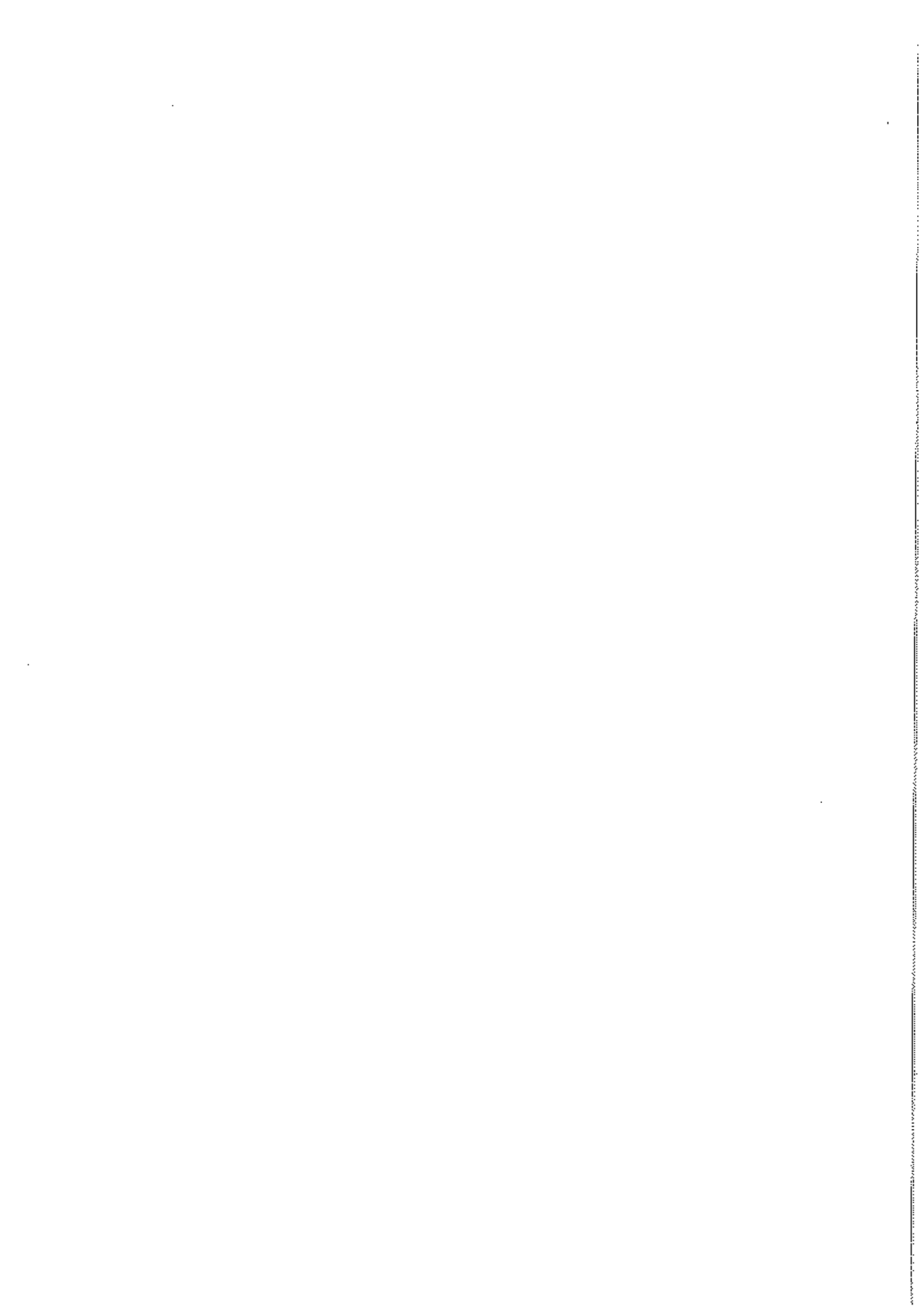
7. REFERENCIAS

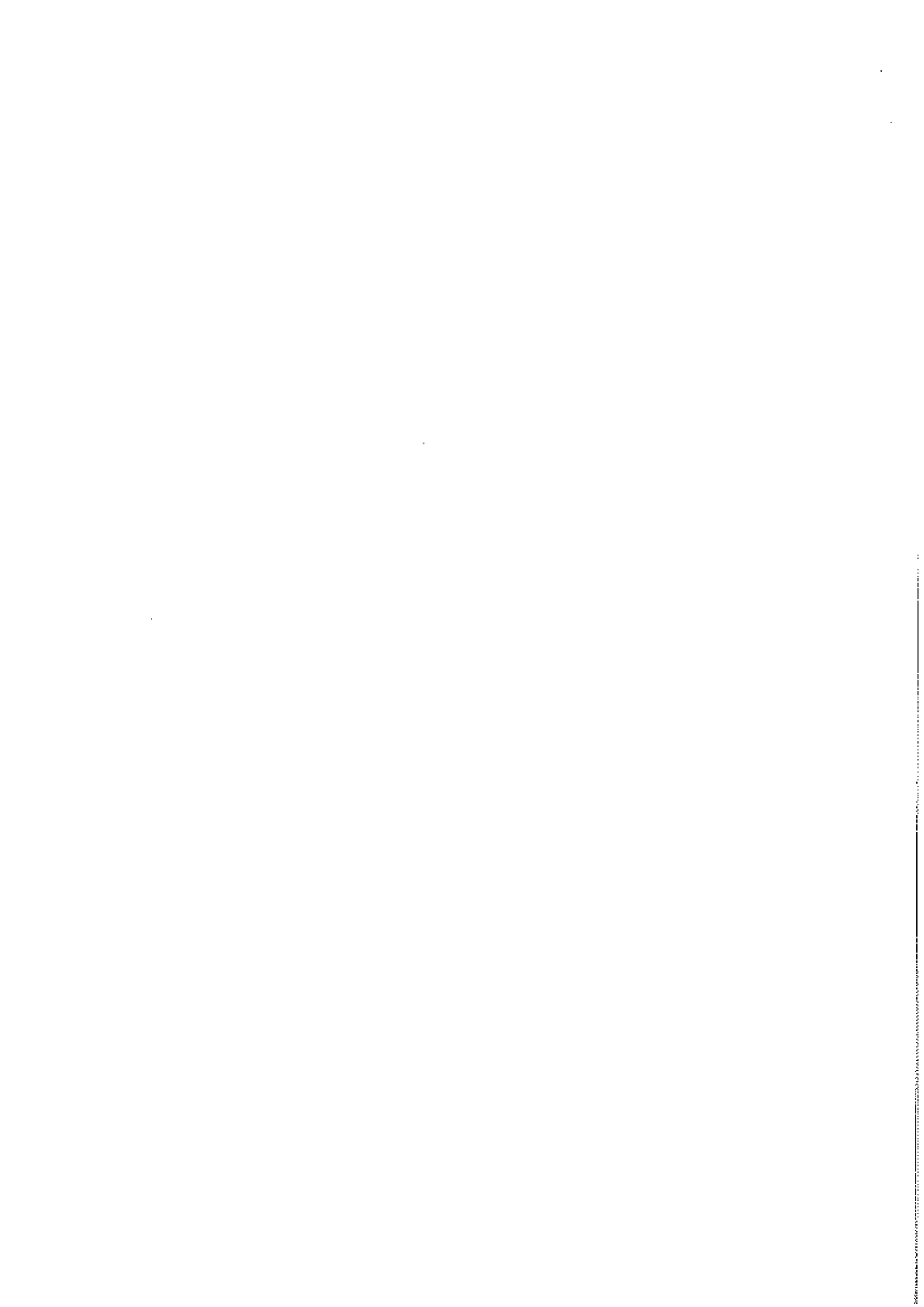
- AENOR (Asociación Española de Normalización), 2007. Norma UNE-EN 15204:2007. Calidad del agua. Guía para el recuento de fitoplancton por microscopía invertida (técnica de Utermöhl).
- Agència Catalana de l'Aigua. 2003. Desenvolupament d'un índex integral de qualitat ecològica i regionalització ambiental. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
- Caraballo, T., Pahissa, J., De Hoyos, C. & Catalán, J. 2012. The algal groups indexes (IGA, IGA2), for assessing ecological status of lakes and reservoirs within WFD (Comunicación Oral). XVI Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología. Guimarães (Portugal), 2-6 julio de 2012. Libro de resúmenes disponible en: <http://www.limnetica.com/aii/pdf/guimaraes.pdf>.
- Edler, L. & Elbrächter, M. 2010. The Utermöhl method for quantitative phytoplankton analysis. In Karlson, B., Cusack, C. & Bresnan, E. (eds.): Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton analysis. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Paris, UNESCO (IOC Manual Guides nº 55): p. 13-20.
- Hillebrand, H., Dürselen, C. D., Kirschtel, D., Pollinger, U., & Zohary, T. 1999. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. Journal of Phycology 35: 403-424.
- Jambrina-Enríquez, M., Rico, M., Moreno, A., Leira, M., Bernárdez, P., Prego, R., Recio, C. & Valero-Garcés, B. L. 2014. Timing of deglaciation and postglacial environmental dynamics in NW Iberia: the Sanabria Lake record. Quaternary Science Reviews 94: 136-158.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), 2013a. Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses. Código MFIT-2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.
- MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), 2013b. TAXAGUA: Tesoro taxonómico para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua continentales. v. 2. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/taxagua.aspx#para1>.
- Marchetto, A., Padedda, B. M., Mariani, M. A., Lugliè, A. & Sechi, N. 2009. A numerical index for evaluating phytoplankton response to changes in nutrient

- levels in deep mediterranean reservoirs. *Journal of Limnology* 68(1): 106-121.
- Mischke, U., Thackeray, S., Dunbar, M., McDonald, C., Carvalho, L., de Hoyos, C., Järvinen, M., Laplace-Treyture, C., Morabito, G., Skjelbred, B., Lyche-Solheim, A., Brierley, B., Dudley, B. 2012. WISER Deliverable D3.1-4: Guidance document on sampling, analysis and counting standards for phytoplankton in lakes. Retrieved December 12, 2013, from: <http://www.wiser.eu/results/deliverables/>.
- Phillips, G., Morabito, G., Carvalho, L., Lyche-Solheim, A., Skjelbred, B., Moe, J., Andersen, T., Mischke, U., de Hoyos, C., Borics, G. 2012. WISER Deliverable D3.1-4: Report on lake phytoplankton composition metrics, including a common metric approach for use in intercalibration by all GIGs. Retrieved January 20, 2014, from: <http://www.wiser.eu/results/deliverables/>.
- Phillips, G., Lyche-Solheim, A., Skjelbred, B., Mischke, U., Drakare, S., Free, G., Järvinen, M., de Hoyos, C., Morabito, G., Poikane, S., Carvalho, L. 2013. A phytoplankton trophic index to assess the status of lakes for the Water Framework Directive. *Hydrobiologia* 704:75–95.
- Salmaso, N., Morabito, G., Buzzi, F., Garibaldi, L., Simona, M. & Mosello, R. 2006. Phytoplankton as an indicator of the water quality of the deep lakes south of the Alps. *Hydrobiologia* 563:167-187.

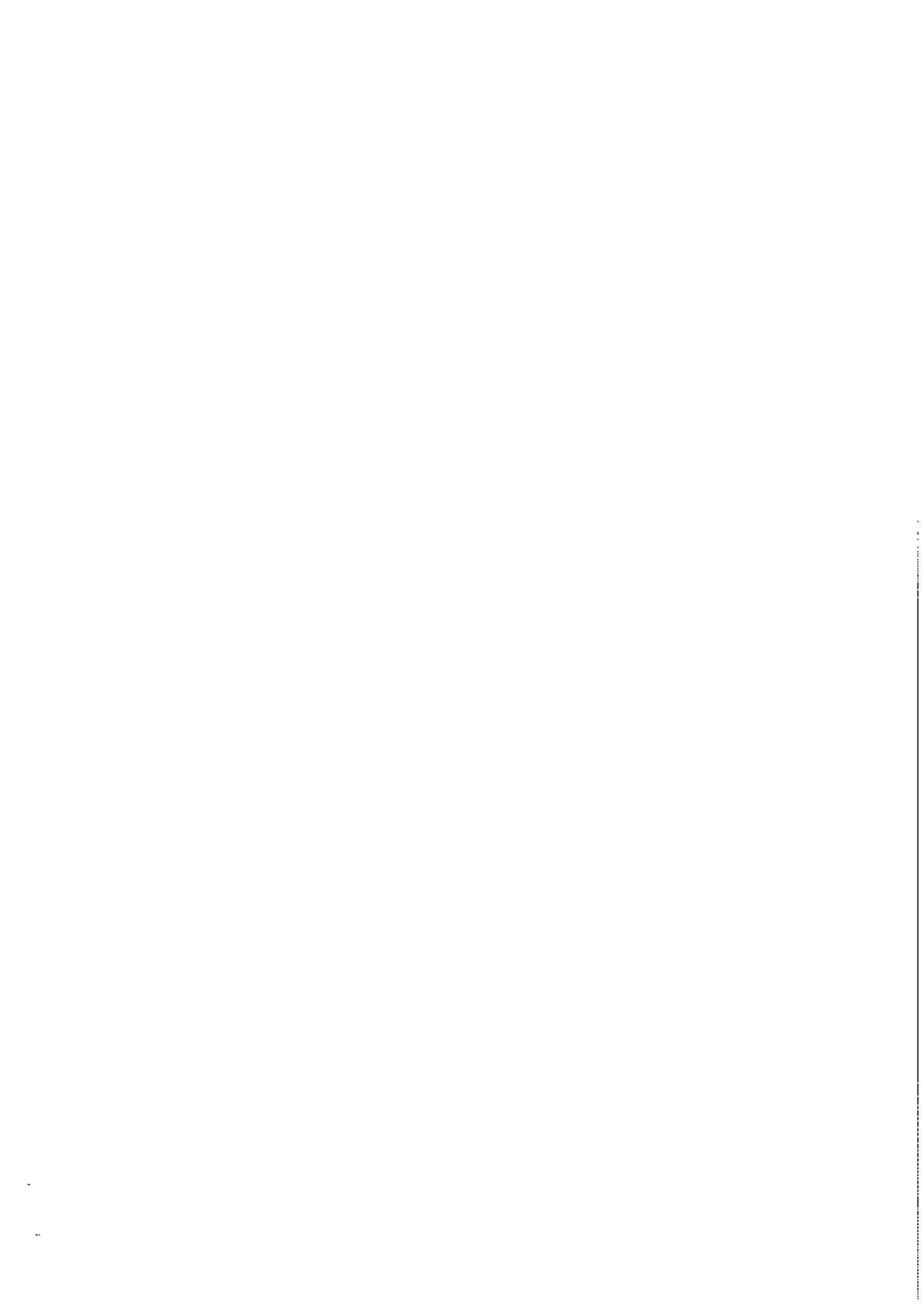


ANEXO II:
CRONOGRAMA





ANEXO III:
PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

BLOQUE 1. ESTUDIO DE FITOPLANCTON Y FITOBENTOS				
A. Análisis de muestras (incluye el gasto de material necesario y técnicas especiales de microscopía)				
Descripción	Unidad	Precio unitario* (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Muestras cuantitativas fitoplancton Lago de Sanabria	Muestra	215	240	51.600
Muestras cuantitativas fitoplancton río Tera	Muestra	210	25	5.250
Muestras diatomeas trampas sedimento	Muestra	180	42	7.560
Diatomeas testigo sedimento	Muestra	185	50	9.250
Fitobentos (diatomeas)	Muestra	265	84	22.260
Fitobentos (otros grupos)	Muestra	290	84	24.360
Intercomparación muestras fitoplancton	Muestra	215	12	2.580
Intercomparación muestras diatomeas	Muestra	265	6	1.590
B. Elaboración de informes				
Descripción	Unidad	Precio unitario* (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Elaboración resúmenes de resultados mensuales	Informe	200	24	4.800
Redacción y edición informe final del estudio de fitoplancton y fitobentos	Informe	10.600	1	10.600
			Subtotal bloque 1	139.850

* incluye 12% gastos generales

**BLOQUE 2. ESTUDIO FAUNÍSTICO Y PROGRAMA DE DIVULGACIÓN**

A. Cursos, jornadas y otras actividades educativas (gastos de material didáctico, honorarios y desplazamientos ponentes externos, etc.)				
Descripción	Unidad	Precio unitario* (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Curso extraordinario de la USAL	Actividad	6.400	1	6.400
Cursos formación personal Administración	Actividad	870	4	3.480
Campus científico de verano ¹	Actividad	1.700	4	6.800
Charlas locales	Actividad	530	6	3.180
Actividades con escolares ²	Actividad	150	10	1.500
Actividades voluntariado	Actividad	170	10	1.700
B. Elaboración de Informes				
Descripción	Unidad	Precio unitario* (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Elaboración de informes trimestrales sobre los trabajos de organización y desarrollo del Programa Divulgación (trimestres 1-8)	Informe	4.500	8	36.000
Elaboración de informes trimestrales sobre los trabajos de organización y desarrollo del Programa Divulgación (trimestres 9 y 10)	Informe	500	2	1.000
Elaboración de memorias anuales estudio faunístico	Informe	1.000	2	2.000
Redacción y edición informe final del estudio faunístico y Programa de Divulgación	Informe	3.000	1	3.000
C. Página web (gastos de trabajo de personal externo al proyecto)				
Descripción	Unidad	Precio unitario* (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Diseño de página web	Página web	855	1	855
Trabajos informáticos de mantenimiento página web	Mes	90	30	2.700
Subtotal bloque 2				68.615

* incluye 12% gastos generales

1 Este presupuesto no incluye gastos de desplazamiento/alojamiento de los alumnos

2 Este presupuesto no incluye gastos de desplazamiento desde el centro educativo

Nota: la colaboración en prácticas con universitarios (ver anexo I) no requiere presupuesto.

BLOQUE 3. PARTIDA ALZADA				
Descripción	Unidad	Precio unitario * (€)	Cantidad	Presupuesto (€)
Partida alzada a justificar para trabajos imprevistos relacionados con el estudio de la flora y fauna acuáticas descritas en el presente convenio	Partida alzada	5.000	1	5.000
Subtotal bloque 3				5.000

* incluye 12% gastos generales

PRESUPUESTO TOTAL	
Bloque	Presupuesto (€)
1. Análisis muestras fitoplancton y fitobentos	139.850,00
2. Estudio faunístico y Programa de Divulgación	68.615,00
3. Partida alzada	5.000,00
Total	213.465,00
IVA (21%)	44.827,65
IMPORTE TOTAL	258.292,65

