

HITZARMENA

CONVENIO

ENTRE

**ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA (UPV/EHU),**

**FACULTAD DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA (UPV/EHU),**

Y

ETA

**BILBAO BIZKAIA UR
PARTZUERGOAREN ARTEKOA**

**CONSORCIO DE AGUAS
BILBAO BIZKAIA**

**LAMIARANEN HUA-REN
INGURUNE HARTZAILEAREN
ZAINZA-PLANA EGITEKOA
(BERMEO). 2022KO KANPAINA**

**PARA LA REALIZACIÓN DEL
PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO
RECEPTOR DE LA EDAR DE
LAMIARAN (BERMEO). CAMPAÑA
2022**

Leioan, 2022ko martxoaren 30ean

En Leioa, a 30 de marzo de 2022

BILDU DIRA

REUNIDOS

Alde batetik, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Zientzia eta Teknologia Fakultateko dekanoa den Fernando Plazaola Muguruza jaunak eskuordetuta; egintza hau egilesteko ahalmen nahikoa du, LOUren 11. artikuluan, Estatutuetan eta Euskal Herriko Unibertsitatearen kanpo-kontratuak arautzen dituen Araudian ezarritakoaren arabera.

De una parte, la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea, en la persona de D. Fernando Plazaola Muguruza como Decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología, con poderes suficientes para la celebración de este acto en virtud de lo establecido en el Artículo 11 de la L.R.U., los Estatutos y la Normativa Regulatoria de los Contratos Externos de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Eta

y

Bestetik, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa (IFZ: P-48-00005-C). Erakunde honen egoitza Bilbon dago, Done Bikendi kaleko 8. zenbakian, eta bere izenean jarduten du Kepa Odriozola Azula jaunak, presidentea den neurrian; egintza honetan esku hartzeko gaitasuna du Zuzendaritza Batzordearen 2022ko martxoarean 29an erabakiaren arabera.

De otra parte, el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia con N.I.F. P-48-00005-C, con sede en Bilbao, calle San Vicente, número 8, y en su nombre y representación D. Kepa Odriozola Azula actuando en calidad de Presidente, facultado para este acto por acuerdo del Comité Directivo de fecha 29 de marzo de 2022.

Ordezkarri guztiek, elkarri behar besteko gaitasun juridikoa aitortuta, dagozkien erakundeen izenean sinatzen dute dokumentu hau, eta, horretarako, honakoa

Todos los representantes, reconociéndose mutuamente capacidad jurídica suficiente, suscriben en nombre de las respectivas entidades el presente documento y, al efecto,

ADIERAZTEN DUTE

EXPONEN

LEHENENGOA.- Unibertsitatea sektore eta diziplina anitzeko ikerketa-erakundea da, eta irakaskuntza-, ikerketa- eta garapen zientifiko eta teknologikoko jarduerak egiten ditu.

PRIMERO.- Que la Universidad es una Entidad de Investigación de carácter multisectorial y pluridisciplinario que desarrolla actividades de enseñanza, investigación y desarrollo científico y tecnológico.

BIGARRENA.- Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa tokiko sektoreko administrazio publikoa da, eta bere funtzio nagusia da uren saneamenduko eta hornidurako zerbitzuak ematea partzuergoa osatzen duten udalerrietan.

SEGUNDO.- Que el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia es una administración pública del sector local que tiene como función primordial la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento de aguas en los municipios que lo componen.

HIRUGARRENA.- Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoak interesa du Unibertsitatearekin elkarlanean aritzeko UPV/EHUko Itsas Bentos Ikerketa Taldearen bitartez. Endika Quintano Erraiz ikerketa buruak zuzentzen du taldea, "LAMIARANEN HUA-REN INGURUNE HARTZAILEAREN ZAINZA-PLANA (BERMEO). 2022KO KANPAINA".

TERCERO.- Que el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia está interesado en la colaboración con la Universidad a través del Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU, dirigido por el investigador responsable D. Endika Quintano Erraiz, para la realización del "PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAMIARAN (BERMEO). CAMPAÑA 2022".

LAUGARRENA.- Unibertsitateak egingo ditu lanak eta zehatz-mehatz definituta geratuko dira proiektuaren memorian.

CUARTO.- Que los trabajos serán desarrollados por la Universidad quedando claramente definidos en la Memoria del citado Proyecto.

Hori guztia dela eta, hitzarmen hau formalizatu dute, klausula hauei jarraiki

Por todo ello, formalizan el presente Convenio con arreglo a las siguientes

KLAUSULAK

CLAÚSULAS

LEHENENGOA.- Hitzarmen honen xedea da "LAMIARANENKO HUA-REN INGURUNE-HARTZAILEA ZAINTZEKO PLANA (BERMEO). 2022KO KANPAINA", izenburupean egingo diren lanak arautzea. Lan horiek agiri honekin batera emandako Memorian daude jasota.

PRIMERA.- El objeto del presente Convenio es regular la realización de los trabajos bajo el título "PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAMIARAN (BERMEO). CAMPAÑA 2022" que figuran en la Memoria adjunta que acompaña al presente documento.

BIGARRENA.- Lanak, erantsitako memorian zehaztutako planari jarraiki, Zientzia eta Teknologia Fakultateko Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Sailean eta Landareen Biologia eta Ekologia Sailean egingo dira, Endika Quintano Erraiz irakaslearen zuzendaritzapean (Landareen Biologia eta Ekologia Saila).

SEGUNDA.- Los trabajos, siguiendo el plan que se especifica en la Memoria adjunta, se llevarán a cabo en los departamentos de Biología Vegetal y Ecología, y de Zoología y Biología Celular Animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección del Profesor Endika Quintano Erraiz (Departamento de Biología Vegetal y Ecología).

HIRUGARRENA.- Proiektua garatzeko hamalau hilabeteko iraupena aurreikusi da 2022ko apirilaren 1etik aurrera. 2022ko kanpainari dagokion txostena 2023ko maiatzaren 31n entregatuko da.

TERCERA.- La duración prevista para el desarrollo del proyecto es de 14 meses contado a partir del 1 de abril 2022. El informe correspondiente a la campaña de 2022 será entregado el 31 de Mayo de 2023.

LAUGARRENA.- Proiektua egiteko kontraprestazio gisa, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoak Landareen Biologia eta Ekologia Saileko Endika Quintano Erraiz irakasleak zuzendutako lantaldeari **77.782,57 euroko (BEZik gabe)** zenbatekoa ordainduko dio, honako baldintza hauen arabera: %35, 2022ko apirilaren 15ean: 27.223,90 euro, eta gainerako 50.558,67 euroak, amaierako txostena entregatzearekin batera (2023ko maiatza). Kopuru horiei dagokien BEZa gehitu beharko zaie.

CUARTA.- Como contraprestación para la realización del proyecto, el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia abonará al equipo de trabajo dirigido por el Profesor Endika Quintano Erraiz del Departamento de Biología Vegetal y Ecología la cantidad de **77.782,57 euros (IVA no incluido)**, que hará efectiva con arreglo a las siguientes condiciones: el 35% a fecha de 15 de abril de 2022: 27.223,90 euros, y el resto, 50.558,67 euros, con la entrega del informe final (mayo 2023). Estas cantidades deberán incrementarse con el I.V.A. que les sea de aplicación.

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitateari ordaindutako zenbatekotik (77.782,57 €) Unibertsitateak **27.349,20 euro** ordaindu beharko dizkio AZTIri (**BEZik gabe**), zerbitzuak azpikontratatzegatik kontzeptuan.

De la cantidad abonada a la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (77.782,57 €) ésta deberá abonar a AZTI la cantidad de **27.349,20 euros (IVA no incluido)** en concepto de subcontratación de servicios.

BOSGARRENA.- Hitzarmen honen kudeaketa ekonomikoa Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Ikerketaren Emaitzak Eskualdatzeko Bulegoak (IEEB) egingo du.

QUINTA.- La gestión económica de este Convenio será realizada por la OTRI (Oficina de Transferencia de Investigación) de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Ondoriozko kopurua 2095-0292-90-9101266146 kontu korrontean sartuko da, UPV/EHUko "Ingresos facturas OTRI" titulua duena; Bilbao Bizkaia Kutxa Aurrezki Kutxako kontua da, eta Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen izenean dago.

El abono de la cantidad resultante se hará efectiva en la cuenta número 2095-0292-90-9101266146, titulada "Ingresos facturas OTRI" de la UPV/EHU, abierta en Caja de Ahorros Bilbao Bizkaia Kutxa, a nombre de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

SEIGARRENA.- Hitzarmen honen xede den proiektua garatu bitartean sortutako informazio zientifiko eta teknikoa ez hedatzeko konpromisoa hartzen dute bi alderdiek, informazio horiek publikoak ez badira.

Proiektu bateratuak egin bitartean lortutako datu eta txostenak zein azken emaitzak konfidentzialak izango dira. Edozein alde emaitza partzialak zein azken emaitzak osorik zein partzialki erabili nahi baditu, artikulua edota hitzaldi modura argitaratzeko, etab., orduan, beste aldearen adostasuna eskatu beharko du, idatziz, proiektuaren jarraipena egiteko arduradunari gutun ziurtatua igorritz.

Beste aldeak gehienez hamabost eguneko epean erantzun beharko du, eta artikuluan edo hitzaldian jasotako informazioaren inguruan baimena ematen duen, erreparoa dituen edo ados ez dagoen azaldu beharko du. Epe hori erantzunik jaso gabe igaroz geto, orduan ulertuko da isilbidez hedapenerako baimena ematen duela.

Argitalpeneran zein patenteetan, eta, oro har, emaitzak erabiltzeko edozein modutan, beti errespetatuko dira lanen egileen aipamenak. Emaitzak hedatzeko edozein kasutan, hitzarmen honi erreferentzia berezia egingo zaio.

ZAZPIGARRENA.- Alderdietako batek hitzarmen honen bidez hartutako betebeharretak edozein ez betetzeak beste alderdiari ahalmena emango dio hitzarmena indargabetzeko, eta automatikoki balio gabetuko dira alderdi eragilearen eskubide guztiak. Bada, alderdi eragile horrek beste alderdiak indargabetzearen unera arte sortutakoak ordaindu behar ditu.

ZORTZIGARRENA.- Bi alderdiek, adostasunez erabakiz gero, hitzarmen hau bertan behera utzi ahalko dute. Kasu honetan, hitzarmena bertan behera uztearen ondorioak bi alderdiek adostuko dituzte.

Endika Quintano Erraiz irakasleak, lanen zuzendariak, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoari entregatuko dio emaitzen txosten bat, une horretara arte lortutako emaitzekin, eta emaitza horiek libreki erabili ahalko ditu, betiere seigarren klausulan eta hurrengoetan jasotako baldintzak betetzen badira.

SEXTA.- Cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas obtenidas en el desarrollo del proyecto objeto de este Convenio, mientras esas informaciones no sean de dominio público.

Los datos e informes obtenidos durante la realización de los proyectos conjuntos, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial. Cuando alguna de las partes desee utilizar los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia, etc. deberá solicitar la conformidad de la otra parte por escrito, mediante carta certificada dirigida al responsable de la misma en el seguimiento del proyecto.

La otra parte deberá responder en un plazo máximo de quince días, comunicando su autorización, sus reservas o su disconformidad sobre la información contenida en el artículo o conferencia. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta, se entenderá que el silencio es la tácita autorización para su difusión.

Tanto en publicaciones como en patentes y, en general en cualquier forma de utilización de los resultados, se respetará siempre la mención a los autores del trabajo. En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial al presente convenio.

SEPTIMA.- El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente Convenio por una de las partes facultará a la otra para resolver el mismo, quedando automáticamente anulados todos los derechos de la parte causante que deberá satisfacer los devengados por la otra parte hasta el momento de la resolución.

OCTAVA.- El presente Convenio podrá resolverse por mutuo acuerdo de las partes. En este caso, los efectos de la resolución estarán a lo convenido por las partes.

El Profesor D. Endika Quintano Erraiz, director de los trabajos, entregará al Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la resolución y podrá utilizar libremente dichos resultados, siempre que salvaguarde las condiciones estipuladas en las cláusulas sexta y siguientes.

BEDERATZIGARRENA.- Alderdiek erabaki dute harreman juridiko honetatik eratortzen den desadostasun oro Bilboko Epaitegi eta Auzitegien aurrean ebatziko dela.

HAMARGARRENA.- Dokumentu hau eskritura publiko bilakatu ahalko da alderdietako edozeinek hala eskatzen badu (hark ordainduko ditu kostuak) edo indarreko legeriak hala exijitzen duenean.

Idazki hau beren kabuz irakurri eta ados daudela adierazita, bi ale sinatu dituzte aipatutako lekuan eta egunean.

NOVENA.- Las partes acuerdan que todo litigio o discrepancia que se derive de esta relación jurídica se resolverá definitivamente ante los Juzgados y Tribunales de Bilbao.

DÉCIMA.- Este documento podrá ser elevado a escritura pública a petición de cualquiera de las partes contratantes a su costo, o cuando así lo exija la legislación vigente.

Habiendo leído el presente por sí mismos y hallándose conformes, lo firman por duplicado en el lugar y fecha citado.

Facultad de Ciencia y Tecnología/
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
UPV/EHU

Sin.: Fernando Plazaola Muguruza

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa/
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Sin.: Kepa Odriozola Azula

PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAMIARAN (BERMEO), CAMPAÑA 2022



Presentada por:

Dr. Endika Quintano Erraiz
Departamento de Biología Vegetal y Ecología (UPV/EHU)

En Leioa, a 4 de marzo de 2022

1.- INTRODUCCIÓN

Acorde con el *Decreto 459/2013, de 10 de diciembre (BOPV, 13 diciembre de 2013)*, sobre los vertidos efectuados desde tierra al mar, es necesario solicitar al organismo competente de la CAPV (URA- Agencia Vasca del Agua) la autorización del vertido desde tierra al mar. En el citado Decreto quedan integrados los principios de la Directiva marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE del 23 de octubre de 2000), por la que se establece un marco de actuación comunitario en el ámbito de la política de aguas con el propósito de garantizar la protección de las aguas y su uso sostenible. Particularmente dicha Directiva tiene entre sus objetivos la prevención del deterioro de las aguas de transición y costeras y la mejora de la protección del medio acuático mediante medidas específicas de reducción progresiva de vertidos. De igual modo, y en el marco de las obligaciones derivadas de dicha Directiva, el organismo competente de la CAPV (URA), cuenta entre sus atribuciones la monitorización, el seguimiento, así como el control y vigilancia de las aguas costeras y estuarinas afectadas por los vertidos.

Dentro del trámite para la autorización administrativa de vertido desde tierra al Dominio Público Marítimo Terrestre, la Agencia Vasca del Agua (URA) incluye la realización de un Plan de Vigilancia del Medio Receptor y control de vertido, tal como queda recogido en el *Decreto 459/2013, de 10 de diciembre (BOPV)*, sobre los vertidos efectuados desde tierra al mar.

La EDAR de Lamiaran comenzó su actividad el 8 de noviembre de 2014 tratando las aguas residuales de Bermeo y Mundaka. Inicialmente, las aguas tratadas biológicamente en la depuradora se vertían en el arroyo de Erroxape, cuyas aguas desembocan en la margen derecha de la dársena portuaria de Bermeo. El 18 de octubre de 2015, comenzó a verter mediante un emisario submarino de 900 m de longitud, y en consecuencia al realizarse el vertido en aguas costeras es necesario la realización de un Plan de Vigilancia del Medio Receptor. Posteriormente se incorporaron para su tratamiento las aguas residuales procedentes de Sukarrieta-Camping Portuondo (12 junio 2019) y de Busturia (22 junio 2019). Con fecha del 5 de julio de 2021, la depuradora de Lamiaran recibe las aguas residuales de Gernika-Lumo y municipios colindantes (Gautegiz de Arteaga, Kortezubi, Arratzu, Forua, Murueta) pudiendo así tratar a una población de 65.000 habitantes-equivalentes.

Los Planes de Vigilancia tienen especial relevancia ya que nos permiten evaluar el impacto ambiental sobre el entorno del punto de vertido y área de influencia, y en consecuencia conocer el grado de eficiencia de las medidas correctoras aplicadas. Los planes de Vigilancia más robustos se basan en la consideración simultánea de los tres siguientes apartados:

1) *Contraste del área vertido frente a áreas control*

Un aspecto primordial para evaluar la incidencia del vertido sobre el medio marino es poder comparar el área de influencia del vertido con otra área, de similares características, libre de la influencia de cualquier tipo de vertido. En definitiva, se trata de comparar el área de vertido frente a otras áreas control. Este aspecto es fundamental, ya que es la única vía de averiguar que determinados cambios que se detecten en el medio marino sean

debidos a los propios efectos del vertido o bien, a otras causas (ej. propia variabilidad natural, ya sea estacional o interanual; efectos del cambio climático; temporales).

2) *Contraste entre el estado pre-operacional y el estado operacional*

Cuando se conoce de antemano que se producirá una intervención determinada en el medio natural (ya sea por la entrada en funcionamiento de un emisario o un vertido tierra-mar) es importante obtener información sobre el estado original del medio natural en los años previos a la intervención (estado pre-operacional). Una vez realizada la modificación en el medio, es necesario obtener información sobre el estado operacional. La comparativa de ambos estados, permite en gran medida conocer el impacto ocasionado sobre el medio receptor del efluente procedente del emisario o depuradora.

3) *Replicación en espacio y tiempo*

La naturaleza es altamente variable en tiempo y espacio. Así, otro aspecto fundamental es conocer la propia variabilidad espacio-temporal existente, tanto dentro del área de vertido como dentro de las áreas control, para cualquier parámetro de nuestro interés (tanto físico-químico como biológico). Para ello es necesaria la replicación espacial. Es decir, la toma de un determinado número de unidades muestrales que nos permita evaluar la homogeneidad/heterogeneidad del área de estudio.

Adicionalmente, es necesaria una replicación temporal, para conocer la evolución de cualquier parámetro de nuestro interés. En la práctica, esto se traduce a la realización de un plan de monitorización a lo largo del tiempo.

El emisario de Lamiaran (Fig. 1) se encuentra situado al oeste del rompeolas del puerto de Bermeo, próximo al área costera conocida como Talaipe. El punto de vertido se sitúa a 25 m de profundidad y se estima que podrá verter hasta 2.326.989 m³ al año de aguas previamente tratadas en la depuradora (tratamiento primario y biológico). Estas aguas caracterizadas por la presencia de niveles reducidos de nutrientes disueltos (nitrógeno, fósforo y carbono orgánico) y de menor densidad que el agua marina se mezclarán, difundirán y se degradarán en una zona de mezcla caracterizada por un alto hidrodinamismo debido al oleaje predominante en la zona. Las comunidades biológicas, tanto microbianas, como planctónicas (fitoplancton, zooplancton), bentónicas (sustrato duro y blando) y nectónicas (principalmente peces) pueden contribuir a la propia depuración de las aguas mediante el reciclaje de los nutrientes, cuando los niveles de estos en el agua son leves o moderados, y en consecuencia asimilables por el sistema. Por lo anterior, estos organismos se utilizan como bioindicadores de la calidad de las aguas. Adicionalmente, el vertido causa una modificación de las características físico-químicas en la columna de agua en relación a la salinidad, temperatura, turbidez (material disuelto y particulado en suspensión), pH y oxigenación. En consecuencia, para valorar el impacto del vertido en el medio receptor es necesario evaluar tanto el estado fisicoquímico como el biológico.



Fig. 1. Posición del emisario de la EDAR de Lamiaran (Bermeo).

La *Directiva Marco del Agua 2000/60/CE* tiene como objetivo principal asegurar el “Buen estado ecológico” en todas las aguas para el año 2015. Acuerdo con el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre (BOE)*, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, la evaluación del estado de las aguas es un elemento esencial en la aplicación de la legislación de aguas tanto nacional como europea. Los programas de seguimiento son una herramienta básica para la gestión de las aguas, y deben proporcionar la información necesaria para evaluar la efectividad de las medidas adoptadas y el grado de cumplimiento de los objetivos marcados. Su diseño debe permitir, entre otros: conocer el estado de las aguas; identificar la salud de los ecosistemas acuáticos atendiendo a su sostenibilidad, riqueza y biodiversidad; determinar el grado de contaminación de las aguas; valorar las consecuencias de la emisión de contaminantes procedentes de fuentes de contaminación puntual y difusa. Adicionalmente, es necesario que los métodos empleados para el seguimiento sean conformes con las normas internacionales o con cualesquiera otras normas nacionales o internacionales que garanticen el suministro de información de calidad y comparabilidad científicas equivalentes, en cumplimiento de lo establecido en la *Directiva 2014/101/UE de la Comisión de 30 de octubre de 2014* que modifica la *Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

El artículo 13, del *Real Decreto 817/2015*, especifica los elementos de calidad para la clasificación del estado ecológico para las masas de agua de la categoría aguas costeras. Estos elementos de calidad se concretan en los siguientes tres apartados:

1. Elementos de calidad biológicos:

- a) Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton.
- b) Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática.
- c) Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.

2. Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- a) Generales: transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes.
- b) Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas.

3. Elementos de calidad hidromorfológicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- a) Condiciones morfológicas: variación de la profundidad; estructura y sustrato del lecho costero y estructura de la zona ribereña intermareal.
- b) Régimen de mareas: dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje.

En el *Anexo II del Decreto*, quedan recogidos para los dos primeros elementos citados, los indicadores correspondientes para cada tipo de masa de agua.

Para la evaluación del estado ecológico de la masa de agua, los resultados obtenidos se deben de comparar con las condiciones de referencia (*Artículo 14*), detallados en el *Anexo II del Decreto*. Finalmente, de acuerdo con el *Artículo 15*, la clasificación del estado ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- a) Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- b) Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos, así como.
- c) Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

La valoración del estado ecológico de la masa de agua se realiza principalmente en base a los elementos de calidad biológica, mientras que los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos, así como los hidromorfológicos, únicamente intervienen en el cálculo del estado ecológico cuando la calidad biológica es “buena” o “muy buena” (Fig. 2).

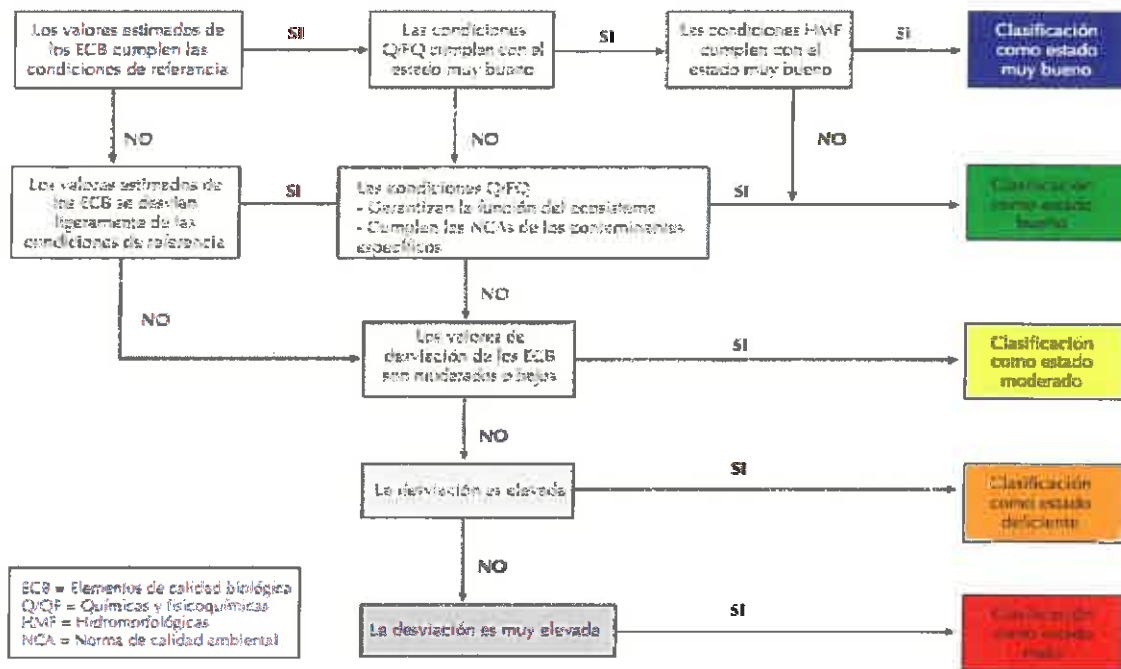


Fig.2. Esquema que refleja el procedimiento iterativo para la valoración del estado ecológico de las aguas (*Anexo III B*, en *BOE Real Decreto 817/2015*).

2.- OBJETIVOS

El objetivo general es establecer un Plan de Vigilancia del medido receptor del vertido de la EDAR de Lamiaran (Bermeo) que permita evaluar el estado ecológico de la masa de agua costera bajo su influencia. Para minimizar el impacto del vertido, la EDAR de Lamiaran viene realizando el adecuado tratamiento de las aguas residuales, cumpliendo los niveles de diversos parámetros físicoquímicos establecidos en la legislación vigente con el propósito de alcanzar el objetivo de la consecución del buen estado de las masas de aguas, acorde con el artículo 3- *Autorización de vertido del Decreto 459/2013 (BOPV)*.

Acorde a la clasificación del Anexo II (*BOE Real Decreto 817/2015*), las aguas donde se produce el vertido del emisario de Lamiaran corresponden al *tipo de agua de masa costera AC-T12* (“*Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento*”). Para este tipo se pueden aplicar los siguientes elementos:

- Fitoplancton: Clorofila-a; Blooms; SPT (Spanish Phytoplanton Tool).
- Macroalgas: CFR (calidad de los fondos rocosos); RICQI (Índice de calidad de comunidades del intermareal rocoso); RSL (Lista reducida de especies).
- Fauna bentónica de invertebrados: M-AMBI (Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index).
- Nutrientes: Amonio; Nitratos; Fosfatos.

Para el caso particular del presente vertido, se debe considerar que su caudal es muy reducido (el correspondiente a una población de alrededor de 2.400 habitantes en el periodo estival) y por ello el Plan de Vigilancia debe de adaptarse a estas circunstancias. La elección de las comunidades bentónicas intermareales de sustrato duro (macroalgas e invertebrados) como principal elemento de calidad biológico puede considerarse adecuado ya que el vertido impacta directamente sobre el intermareal rocoso. El esfuerzo de muestreo sobre este tipo de comunidades también será en un principio moderado tal como se detallará en el apartado metodológico. A los datos de flora y fauna obtenidos se aplicará el índice *RICQI-Rocky Intertidal Community Quality Index* para la evaluación de la calidad de las aguas.

Para el presente estudio, se ha optado por la elección del bentos de sustrato duro como principal elemento de calidad biológico, al ser el tipo de fondo más abundante del medio receptor, existiendo plataformas rocosas intermareales y submareales.

3.- RED DE ESTACIONES

La localización de las estaciones de muestreo para el estudio del bentos de sustrato duro y de la columna de agua quedan detalladas en la Fig. 3.

Columna de agua

Este apartado será realizado por AZTI. La red de muestro en la columna del agua abarca un total de 9 estaciones, con 3 estaciones por cada uno de los 3 niveles de distancia del punto de vertido: próximo (< 50 m: estaciones A1A, A1B, A1C, que representan la zona de mezcla), intermedio (alrededor de 200 m: estaciones A2A, A2B, A2C) y lejano (alrededor de 700 m: estaciones A3A, A3B, A3C). Se realizarán cuatro campañas por año (2 en verano: julio, septiembre); 2 en invierno: Diciembre, Febrero), con el objeto de comparar dos situaciones opuestas relativas principalmente a la densidad de población y estratificación del agua (valores altos en verano y bajos en invierno).

Bentos de sustrato duro

La red de muestro abarca 3 estaciones: Tonpoi (TO), Talaípe (TA) y Lameropunte (LA), estudiándose 2 niveles batimétricos (+0,75 m y 1,2 m) de la zona intermareal inferior (I) y la cota de 5 m profundidad en la zona submareal (S). En cada estación se estudian 2 áreas, tanto en el intermareal como en el submareal, separadas por unas pocas decenas de metros.

Las 3 estaciones se encuentran en un área potencialmente afectada por el vertido del emisario (Tonpoi: 800 m; Talaípe: 650 m; Lameropunte: 950 m). Se realizará una campaña anual, en verano, periodo con mayor estrés ambiental, tanto por la carga del vertido como las condiciones de mayor irradiancia, temperatura y periodo prolongado de la estratificación de la columna de agua.

Asimismo, en el Plan de Vigilancia se incluye como control la localidad de Mundaka (MU), en este caso estudiándose únicamente la zona intermareal, quedando también representadas por dos áreas separadas unas decenas de metros.

Gracias al establecimiento de un convenio de colaboración entre el Consorcio de Aguas de Busturialdea (Busturialdeko Ur Partzuergoa) y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea se dispone de información biológica y fisicoquímica previa (años 2017, 2018, 2019, 2020, 2021) que permite conocer la evolución del estado ecológico de las aguas en el área del vertido. La presente propuesta constituye una continuación de los estudios realizados hasta la fecha, pero ya dentro de un nuevo marco de colaboración entre el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa) y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, y cuyo objetivo es la realización de la nueva campaña de 2022, continuación de las ya realizadas hasta la fecha.



Fig. 3. Plan de Vigilancia de la EDAR de Lamiaran (Bermeo). Detalle de la localización de las estaciones. Estaciones para las variables fisicoquímicas y la variable clorofila a (círculos color verde). Estaciones para el estudio del bentos de sustrato duro (TO: Tonpoi; TA: Talaípe; LA: Lameropunte; MU: Mundaka; subtítulos etiquetas: I1 e I2, Intermareal Area 1 y Area 2; S1 y S2, Submareal Area 1 y Area 2).

METODOLOGÍA

Columna de agua

En cada estación de muestreo se obtendrá valor de transparencia (disco de Secchi) y un perfil vertical con un CTD de los valores de temperatura del agua, salinidad, pH, oxígeno disuelto, fluorescencia (clorofila a) y transmitancia (porcentaje de luz transmitida). Adicionalmente con botellas oceanográficas se obtendrán en dos niveles (superficie y fondo) valores de las condiciones ópticas (turbidez y sólidos en suspensión) y tróficas del sistema (carbono orgánico total, amonio, nitrato y fosfato). Esta parte del estudio será realizada por AZTI.

Bentos de sustrato duro

En cada una de las dos áreas cada estación intermareal se estudiarán dos niveles (nivel inferior: + 0,5 m; y nivel superior: + 1,2 m). En el submareal será estudiado un único nivel (5 m profundidad) por área. Cada nivel quedará representado por 9 réplicas (cuadrados de 40 x 40 cm) no destructivas. En cada cuadrado se obtendrá información de la composición específica (flora y fauna) y abundancia de las especies (% de cobertura). Para la macroflora se estudiarán los siguientes grupos taxonómicos: Chlorophyta, Heterokontophyta y Rhodophyta, mientras que para la macrofauna se estudiarán: Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Mollusca, Polychaeta, Arthropoda, Echinodermata y Phoronida.

De acuerdo con la nueva *Directiva 2014/101/UE de la Comisión de 30 de octubre de 2014* se seguirá para el estudio del bentos rocoso la norma europea *EN ISO 19493:2007* (“Water quality. Guidance on marine biological surveys of hard-substrate communities”) aprobada por el Comité Europeo de Normalización.

Para el caso del bentos intermareal (flora y fauna) de sustrato duro se utilizará como indicador el *Índice de calidad de comunidades del intermareal rocoso (RICQI)*. Para el bentos del submareal rocoso, dado que en la actualidad no existe una metodología calibrada, se utilizará el juicio de experto, mediante el contraste del estado de las comunidades del entorno del vertido con una amplia red de estaciones de referencia que el Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU dispone para la costa vasca.

Valoración del Estado ecológico del medio receptor

Para clasificar el estado ecológico de la masa de agua del medio receptor se utilizarán las condiciones de referencia y los límites de clases de estado de los elementos de calidad biológicos y fisicoquímicos que se exponen a continuación.

Para la valoración del estado ecológico de las aguas se utilizará como indicador el *Índice de calidad de comunidades del intermareal rocoso (RICQI)*, que integra a las macroalgas e invertebrados de sustrato duro. La aplicación del índice arroja un valor de *EQR (Ecological Quality Ratio)* con el cual se clasifica el estado ecológico de las aguas (EcoQ) de acuerdo a la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) (DMA) en un sistema de cinco clases (Muy bueno; Bueno; Moderado; Deficiente; Malo). La evaluación del estado ecológico de las comunidades submareales se llevará a cabo mediante juicio de experto considerando que el grupo investigador posee una experiencia paralela de monitorización

de larga duración en la zona exterior del Abra de Bilbao, y en general de la costa vasca. El juicio de experto para el bentos submareal se basa en la selección de ciertas variables biológicas relacionadas con el estado de madurez de las comunidades. Dichas variables son: cobertura algal (Ca); abundancia de algas complejas (MCA); abundancia de algas calcáreas (CA); riqueza de especies de macroalgas con cobertura >1% (Ra); densidad de especies de macroalgas con cobertura >1% (Da); riqueza de especies de invertebrados (Rf); densidad de especies de invertebrados (Df). Con la media ponderada de estas variables se obtiene un ratio de calidad EQR. Los límites EQR que de forma orientativa definen las clases de estado para el juicio de experto son los siguientes: Muy bueno $\geq 0,80$; Bueno $\geq 0,60$; Moderado $\geq 0,30$; Deficiente $\geq 0,15$; Malo = 0-0,14.

Para el caso de la columna de agua, la valoración se realizará en base a los siguientes parámetros: transparencia, turbidez, sólidos en suspensión, temperatura, materia orgánica e inorgánica total, oxígeno disuelto, salinidad, pH y nutrientes (Amonio; Nitratos; Fosfatos). Con estos elementos se podrá obtener el *Índice PCQI (Physico-Chemical Quality Index)*, el cual arroja un valor de *EQR (Ecological Quality Ratio)* con el cual se clasifica el estado físico-químico de la columna de agua en un sistema de cinco clases, tal y como requiere la DMA. Esta valoración será realizada por AZTI.

La periodicidad del estudio tendrá carácter anual, y focalizado en el periodo de primavera y verano para las muestras biológicas. Los parámetros de la columna del agua serán obtenidos estacionalmente mediante cuatro campañas (enero, abril, julio, octubre).

CRONOGRAMA

EDAR Lamiaran. Campaña 2022	2022												2023				
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Reunión planificación trabajo																	
Muestreo intermareal																	
Muestreo submareal																	
Muestreo fisicoquímico																	
Identificación/análisis muestras																	
Análisis de datos																	
Reunión interpretación resultados																	
Redacción de informe																	
Entrega informe																	

PRESUPUESTO

Campaña Lamiaran 2022

(Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU)

	<u>Euros (€)</u>
Muestreo (fungible)	
Reactivos	35,81
Botes	39,99
Fotografía	48,88
Total muestreo	124,68
Muestreo Bentos (personal y logística)	
Intermareal	
Científicos (4 científ. x 4 h x 61,91 €/h)	974,20
Desplazamiento (1 coche x 90 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	29,46
Acceso rasa intermareal (2 h x 4 pers. x 48,07€/h)	384,55
Coste muestreo localidad	1.388,21
Total muestreo intermareal	4.164,62
	(se computan solo 3 localidades intermareal)
Submareal	
Alquiler embarcación	452,95
Botella de buceo (16,29€ unidad; 6 botellas)	97,76
Científicos (4 científ. x 2 h x 141,21 €/h)	1.129,65
Desplazamiento (1 coche x 90 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	29,46
Coste muestreo localidad	1709,81
Total muestreo submareal	5.129,43
	(3 localidades submareal)
Identificación flora localidad	
Intermareal	
32,37 €/muestra (9 muestras x 2 áreas x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	1.165,28
Total muestreo flora intermareal	3.495,83
	(se computan solo 3 localidades intermareal)
Submareal	
32,37 €/muestra (9 muestras x 2 áreas x 1 nivel: - 5 m, por localidad)	582,64
Total muestreo flora submareal	1.747,91
	(3 localidades submareal)
Identificación fauna localidad	
Intermareal	
39,10 €/muestra (9 muestras x 2 áreas x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	1407,72
Total muestreo fauna intermareal	4.223,15
	(se computan solo 3 localidades intermareal)
Submareal	
39,10 €/muestra (9 muestras x 2 áreas x 1 nivel: - 5 m, por localidad)	703,86
Total muestreo fauna submareal	2.111,57
	(3 localidades submareal)
Amortización de equipos y aparatos de laboratorio	162,93

Redacción Informe

Análisis estadístico 240 €/jornada (18 jornadas x 2 pers.)	8.640,00
Redacción informe 240 €/jornada (18 jornadas x 2 pers.)	8.640,00
Gastos bibliografía, maquetación y fotomontaje	325,86
Total Informe	17.605,86

(Grupo AZTI)

Campañas de Campo	5.619,80
Análisis de muestras	7.633,90
Estudio de resultados e informe	14.098,50
Total Azti	27.349,20

TOTAL costes directos	66.115,18
TOTAL costes indirectos (17'647 % Gastos Rectorado UPV/EHU)	11.667,38
TOTAL PROYECTO (IVA NO INCLUIDO)	77.782,57