

HITZARMENA

CONVENIO

ENTRE

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

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

ETA

Y

**BILBAO BIZKAIA UR
PARTZUERGOAREN ARTEKOA**

**CONSORCIO DE AGUAS
BILBAO BIZKAIA**

**LAIKAKO HUA-REN INGURUNE
HARTZAILEAREN ZAINTZA-
PLANA EGITEKOA
(IBARRANGELUKO UDAL-
MUGARTEA). 2022KO
KANPAINA**

**PARA LA REALIZACIÓN DEL
PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO
RECEPTOR DE LA EDAR DE
LAIDA (T.M. DE IBARRANGELUA).
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 ahaimen nahikoa du, LOUren 11. artikuluan, Estatutuetan eta Euskal Herriko Unibertsitatearen kanpo-kontratuak arautzen dituen Arzudian 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 Reguladora 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 martxoaren 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 partzuergo 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 elkarianean aitzeko UPV/EHUko Itsas Bentos Ikerketa Taldearen bitartez. Endika Quintano Erraiz ikerketa buruak zuzentzen du taldea, "LAIDAKO HUA-REN INGURUNE HARTZAILEAREN ZAINTZA-PLANA (IBARRANGELUKO UDAL-MUGARTEA). 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 LAIDA (T.M. DE IBARRANGELUA). CAMPAÑA 2022".

LAUGARRENA.- Unibertsitateak egingo ditu lanak eta zehaztutako 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 "LAIDAKO HUA-REN INGURUNE-HARTZAILEA ZAINTZEKO PLANA (IBARRANGELUKO UDAL-MUGARTEA), 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 LAIDA (T.M. DE IBARRANGELUA). 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 **15.605,15 euroko (BEZik gabe)** zenbatekoa ordainduko dio, honako baldintza hauen arabera: %35, 2022ko apirilaren 15ean: 5.461,80 euro, eta gainerako 10.143,35 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 **15.605,15 euros (IVA no incluido)**, que hará efectiva con arreglo a las siguientes condiciones: el 35% a fecha de 15 de abril de 2022: 5.461,80, y el resto 10.143,35 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 (15.605,15 €) Unibertsitateak **3.383,30 euro** ordaindu beharko dizkio AZTIri (**BEZik gabe**), zerbitzuak azpikontratatzeari dagotiko kontzeptuan.

De la cantidad abonada a la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (15.605,15 €) ésta deberá abonar a AZTI la cantidad de **3.383,30 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 teknikoak 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, erreparatuko dituen edo ados ez dagoen azaldu beharko du. Epe hori erantzunik jaso gabe igaroz gero, orduan ulertuko da isilbidez hedapenerako baimena ematen duela.

Argitalpenetan 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 betebehartutako edozein ez betetzeak beste alderdiari ahalmena emango dio hitzarmena indargabetzeko, eta automatikoki baliogabetuko 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 ahaliko 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 ahaliko 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 LAIDA (T.M. DE IBARRANGELUA), 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 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Laida fue construida en 1998 por la Diputación Foral de Bizkaia, funcionando desde 1999 durante los 12 meses del año. La depuradora de Laida está situada en la zona lateral del camping de Arketas (Fig. 1) y recibe las aguas del barrio de Laida, del barrio de Kanala y de las instalaciones de la playa, así como del camping de Arketas, para una población estival estimada de 1.400 habitantes. Las aguas son transportadas por gravedad hasta el pozo de bombeo situado en las proximidades de la entrada del camping (a 200 m de la depuradora). Antes de su bombeo a la planta de tratamiento, el agua residual sufre en dicho pozo un tratamiento previo de trituración. Este pozo está conectado a un depósito de tormentas que absorbe el exceso de agua procedente de las lluvias. Las aguas brutas que llegan a la depuradora sufre previamente un desbaste fino para posteriormente pasar a dos líneas de tratamiento biológico que operan en paralelo (la utilización de las 2 líneas o bien de una sola depende de la variabilidad de caudales entre verano e invierno, respectivamente). Cada línea dispone de una zona de anoxia (provisto de un agitador sumergible) y de una zona de aireación (con difusores de aire). Posteriormente el agua de cada línea llega a un decantador estático. El agua decantada se recoge en la corona perimetral del decantador para pasar posteriormente a un depósito cuya agua de salida recibe un tratamiento terciario por ultrafiltración. Finalmente, el agua ultrafiltrada sufre desinfección mediante rayos ultravioleta. Las aguas tratadas son impulsadas por una tubería hacia la ensenada rocosa-fangosa-arenosa de Arketas.

La EDAR de Laida es de pequeñas dimensiones, siendo los datos básicos de la misma los siguientes:

- Población urbana en invierno300 habitantes
- Población urbana en verano.....1.400 habitantes
- Dotación:200 litros/habitante/día
- Caudal medio de invierno.....60 m³/día
- Caudal medio verano.....280 m³/día
- Caudal máximo de pretratamiento.....65 m³/hora
- Caudal máximo de entrada a biológico.....40 m³/hora

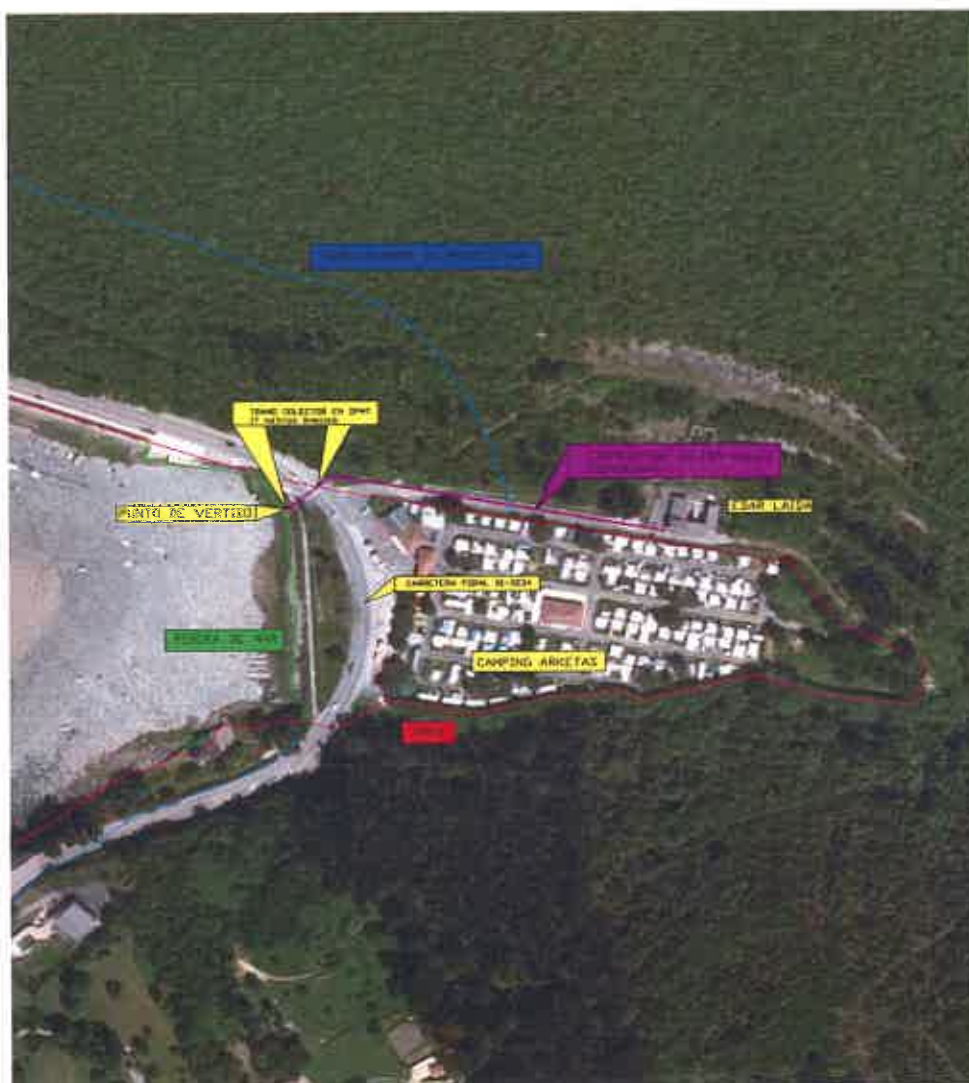


Fig. 1. Localización de EDAR de Laida (rótulo amarillo), en un lateral del camping de Arketas.

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.

En el caso de la EDAR de Laida, el punto de vertido se produce en la zona intermareal de la ensenada rocosa-fangosa-arenosa de Arketas (Fig. 2).

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-salobre se mezclarán, difundirán y se degradarán en una zona de mezcla caracterizada por la alta influencia de las mareas regulares que se producen en esta zona del estuario, especialmente en los periodos de mareas vivas o bien, en periodos de lluvias intensas que provocan mayores caudales durante el periodo de vaciado de las aguas estuáricas. 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 puede causar

una modificación de las características físicoquímicas 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 físicoquímico como el biológico. Sin embargo, el caso de la depuradora de Laida tiene la particularidad que las aguas tratadas son vertidas al cauce del estuario. Estas aguas estuáricas a su paso por la ensenada de Arketas durante el periodo de vaciado ya llevan una carga significativa de material disuelto y particulado (materia orgánica, sedimentos y limos) procedente de la cabecera y parte media del estuario (especialmente procedente del núcleo urbano de Gernika). Por lo anterior, el impacto del vertido será más difícil de evaluar ya que existe una contaminación difusa significativa procedente de aguas arriba del estuario. Sin embargo, al ser la reserva del Urdaibai una zona de especial protección, la monitorización en el tiempo de la presente estación de Laida permitirá detectar las potenciales mejoras que se produzcan en la calidad de las aguas del estuario teniendo en cuenta que con fecha del 5 de julio de 2021 las aguas residuales procedentes de Gernika y entorno se desviaron a la depuradora de Lamiaran. Aparte de la influencia antrópica, la zona de influencia directa del vertido de la depuradora de Laida pertenece a una masa de agua de transición, la cual se caracteriza por sufrir cambios significativos en la salinidad y por presentar una carga de material disuelto y particulado (tanto de origen orgánico como inorgánico). Estos factores tienen una gran incidencia sobre las comunidades biológicas estuáricas, lo cual hace que tengan unas características propias y bien diferenciadas con respecto a las comunidades de costa abierta, presentando estas últimas una mayor diversidad y estabilidad.



Fig. 2. Lugar donde se produce el vertido de la EDAR de Laida, en la ensenada de Arketas (estuario del Oka). El punto de vertido queda representado por un círculo rojo.

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. 3).

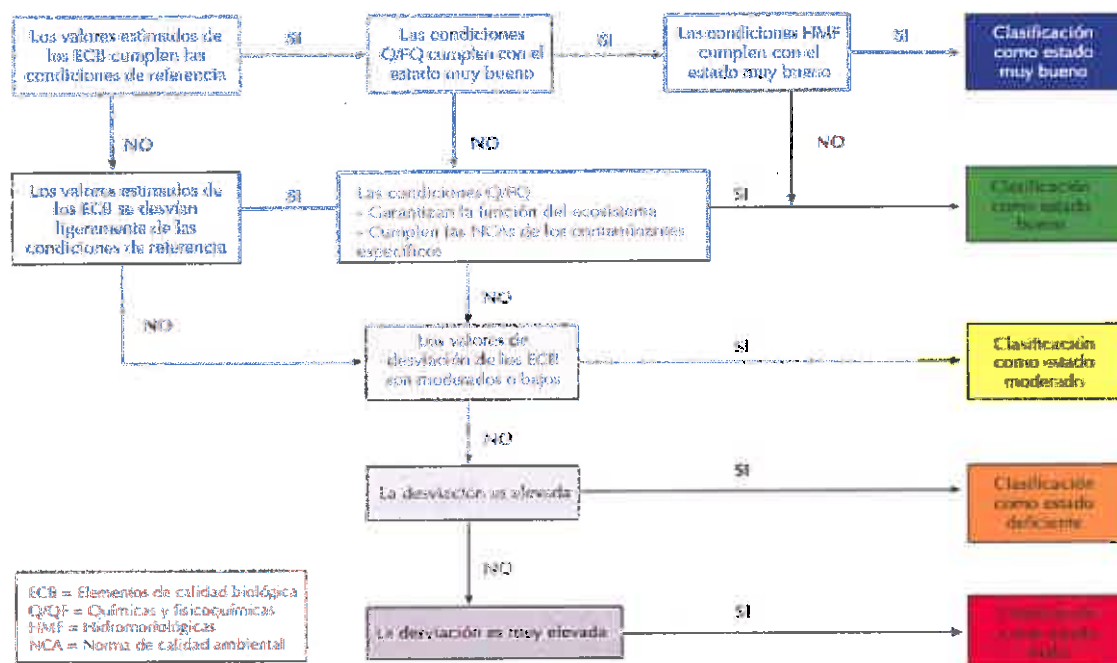


Fig.3. Esquema que refleja el procedimiento iterativo para la valoración del estado ecológico de las aguas (*Anexo III B*, en *BOE Real Decreto 817/2015*).

2.- OBJETIVOS

El objetivo general es establecer un Plan de Vigilancia del medido receptor del vertido de la EDAR de Laida que permita evaluar el estado ecológico de la masa de agua costera bajo su influencia. Para minimizar el impacto del vertido, la EDAR de Laida viene realizando el adecuado tratamiento de las aguas residuales, cumpliendo los niveles de diversos parámetros fisicoquímicos 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)*.

El punto de vertido queda localizado en la ensenada de Arketas. Acorde a la clasificación del Anexo II (*BOE Real Decreto 817/2015*), la masa de agua del tramo de Arketas (Oka exterior) corresponde al tipo de Aguas de Transición AT-T09 (“*Estuario atlántico intermareal con dominancia marina*”). Para este tipo se pueden aplicar los siguientes elementos:

- Fitoplancton: Clorofila-a; SPTT-2 (*Spanish Phytoplanton Tool-Transitional, version 2*).
- Macroalgas: TMI (*Transitional Macroalgae Index*).
- Angiospermas: AQI (*Angiosperm Quality Index*).
- Fauna bentónica de invertebrados: M-AMBI (*Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index*); QSB (*Quality of Soft Bottoms*).
- Nutrientes: Amonio; Nitratos; Fosfatos.

Para el caso particular del vertido de la depuradora de Laida se debe considerar que su caudal es muy reducido y que este impacta en una zona intermareal constituida tanto por sustrato rocoso como por sustrato blando. Por lo anterior, la elección de las comunidades bentónicas intermareales de sustrato duro (macroalgas e invertebrados) y de sustrato blando (invertebrados) como principales elementos de calidad biológico puede considerarse adecuado. El esfuerzo de muestreo sobre ambos tipos de comunidades también será en un principio moderado tal como se detallará en el apartado metodológico. A los datos de flora y fauna obtenidos no se podrá aplicar el índice *RICQI-Rocky Intertidal Community Quality Index* ya que está diseñado para la evaluación de la calidad de las aguas costeras. Como en la actualidad no existe un índice para la evaluación del estado ecológico en aguas de transición para el análisis conjunto de flora y fauna y teniendo en cuenta la larga experiencia en monitorización del Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU, dicha evaluación se llevará a cabo mediante juicio de experto teniendo en cuenta el particular medio físico y entorno ambiental donde se produce el vertido. Con respecto a las comunidades de sustrato blando se evaluará el estado ecológico mediante la aplicación del índice biótico M-AMBI.

Como elementos de calidad químicos y fisicoquímicos se estudiarán en la columna de agua diversos 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 de Calidad del Estado Físico-Químico (IC-EFQ).

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. 4.

Columna de agua

La red de muestro en la columna del agua abarca un total de 3 estaciones localizadas en la ensenada de Arketas (LAI_CA_E1; LAI_CA_E2; LAI_CA_E3, a distancias con respecto del punto de vertido de 235, 175 y 165 m, respectivamente). Se realizará 1 campaña estival (julio), periodo de mayor impacto del vertido, en dos periodos del día (bajamar y pleamar). Los resultados de la analítica en bajamar permitirán caracterizar la masa de agua con mayor influencia fluvial mientras que en pleamar se caracterizará la masa de agua con mayor influencia marina.



Fig. 4. Plan de Vigilancia de la EDAR de Laida. Detalle de la localización de las estaciones en la zona potencialmente afectada por el vertido (ensenada de Arketas y entorno; círculo rojo: punto de vertido). Los círculos azules corresponden a las estaciones del bentos de sustrato duro intermareal. Las estaciones para las variables fisicoquímicas de la columna de agua quedan indicadas con un círculo amarillo. En color verde la estación de sedimento blando

Bentos de sustrato duro

La red de muestro abarca 3 estaciones en la zona intermareal rocosa de Arketas (LAI_BD_E1; LAI_BD_E2; LAI_BD_E3), estudiándose 2 niveles batimétricos (+0,7 m y 1,2 m) de la zona intermareal inferior.

Las 3 estaciones se encuentran en un área potencialmente afectada por el vertido: LAI_BD_E1: 175 m); LAI_BD_E2 (140 m); LAI_BD_E3 (140 m), de distancia al punto de vertido. Se realizará una campaña anual, en primavera, periodo de una alta diversidad biológica, aunque de menor estrés ambiental que en verano. Es en el periodo estival cuando se produce el 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. Si las condiciones ambientales fueran muy desfavorables en verano sus efectos podrían ser detectados en la primavera siguiente.

Bentos de sustrato blando

La comunidad de sustrato blando se estudiará a partir de una estación de muestreo (LAI_SED_E1) localizada a una distancia aproximada de 50 m del vertido, en una zona de sustrato limoso-fangoso. El muestreo también se realizará en primavera, mediante el acceso a pie al intermareal de sustrato blando durante la bajamar. Este apartado será realizado por Azti Tecnalia.

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 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.

METODOLOGÍA

Columna de agua

En cada estación de muestreo se obtendrá un perfil, desde la superficie a 7 m de profundidad, a intervalos de 0,5 m, registrando en cada profundidad los valores de temperatura del agua, salinidad, pH, oxígeno disuelto y radiación PAR. En superficie (-0,2 m), se obtendrá las muestras de sólidos en suspensión, amonio, nitratos y fosfatos. La realización de los perfiles en la columna de agua se llevará a cabo mediante una sonda multiparamétrica Hanna modelo HI9829. La radiación PAR, se obtendrá mediante un sensor de Quantum subacuático (LI-COR, modelo LI-192SA). El análisis de las muestras de nutrientes se realizará en el laboratorio de Química Analítica de AZTI.

Bentos de sustrato duro

Se estudiarán tres estaciones (LAI_BD_E1; LAI_BD_E2; LAI_BD_E3), abarcando dos niveles intermareales (nivel inferior: + 0,7 m; y nivel superior: + 1,2 m) (Fig. 5).

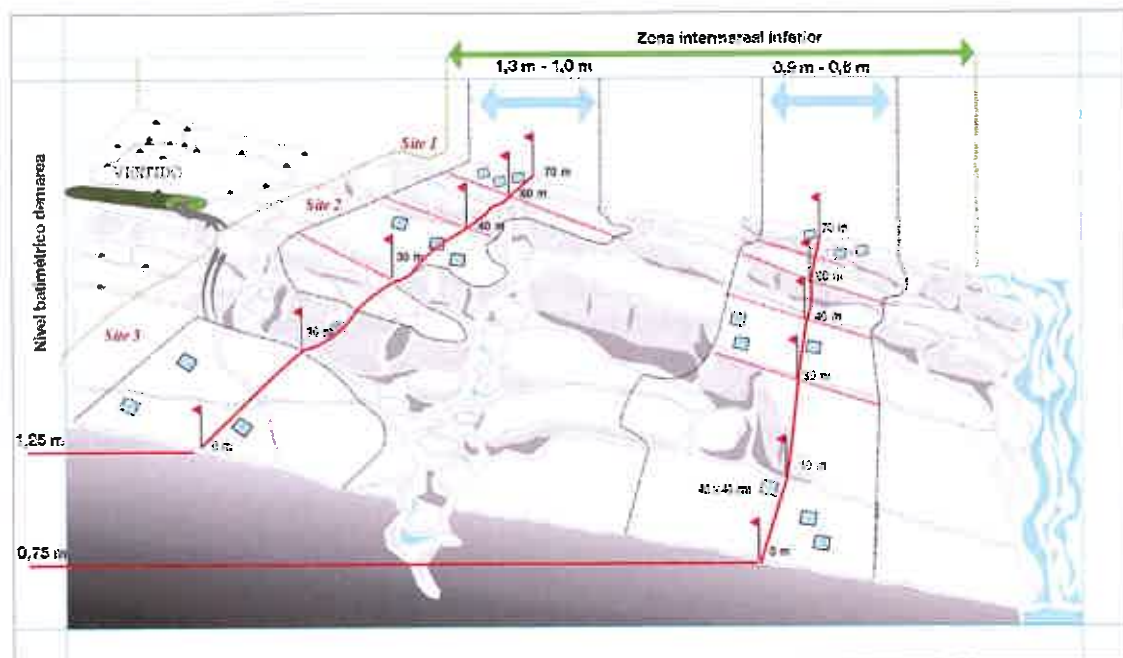


Fig. 5. Representación esquemática del diseño de muestreo para el estudio del bentos rocoso intermareal en el tramo costero potencialmente afectado por el vertido, aunque para el caso particular de Arketas el presente esquema quedaría fragmentado en tres unidades de muestreo discretas (no en un continuo, como refleja la presente figura).

Cada nivel quedará representado en el área de Arketas por 9 réplicas aleatorias (cuadrados de 40 x 40 cm), no destructivas, separados en tres estaciones (LAI_BE_E1, LAI_BE_E2, LAI_BE_E3). 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.

Bentos de sustrato blando

AZTI estudiará una estación (LAI_SED_E1) de la zona intermareal de sustrato blando (nivel inferior: + 0,7 m). La estación quedará representada por 3 réplicas biológicas (cuadrados de 0,5 x 0,5 m). Complementariamente se tomará otra muestra del sedimento para su análisis granulométrico y determinar así el porcentaje de gravas, arenas y limos de las muestras. Para ello, se emplearán 8 tamices de red metálica (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 μm). También se determinará el contenido de materia orgánica por combustión de la muestra. Las muestras biológicas obtenidas después del tamizado serán fijadas mediante formol tamponado (concentración final al 4%) teñido con rosa de bengala. Una vez en laboratorio, con ayuda de lupa binocular, se procederá a la separación, identificación y recuento de los macroinvertebrados bentónicos.

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 el juicio de experto para el conjunto de las macroalgas e invertebrados de sustrato duro. Para el caso de las comunidades biológicas de sustrato blando se aplicará el índice biótico M-AMBI. 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).

Complementariamente, se obtendrá el índice de Calidad del Estado Físico-Químico mediante la aplicación del *Índice PCQI (Physico-Chemical Quality Index)*. El índice arroja un valor de *EQR (Ecological Quality Ratio)* con el cual se clasifica el estado fisicoquímico de la columna de agua en un sistema de cinco clases, tal y como requiere la DMA.

La periodicidad del estudio tendrá carácter anual, y focalizado en el periodo de primavera para las muestras biológicas y el periodo estival para las muestras fisicoquímicas de la columna de agua.

CRONOGRAMA

EDAR Laida. Campaña 2022

	2022												2023				
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M		
Reunión planificación trabajo	■																
Muestreo intermareal bentos duro		■	■	■													
Muestreo intermareal bentos blando					■	■											
Muestreo físicoquímico							■	■									
Identificación/análisis muestras								■	■	■							
Análisis de datos										■	■						
Reunión interpretación resultados											■	■	■				
Redacción de informe												■	■	■			
Entrega informe															■		

PRESUPUESTO

Campaña Laida 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 3 h x 61,91 €/h)	742,96
Desplazamiento (1 coche x 112 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	35,76
Acceso rasa intermareal (2 h x 4 pers. x 27,16€/h)	217,24
Coste muestreo localidad	995,96
Total muestreo intermareal	995,96
	(1 localidad intermareal)
Muestreo físico-química columna de agua	
Alquiler embarcación	452,95
Científicos (4 científ. x 2 h x 43,45 €/h).	347,58
Desplazamiento (1 coche x 112 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	35,76
Coste muestreo localidad	836,29
Total muestreo columna de agua	836,29
	(1 día pleamar y bajamar)
Identificación flora localidad	
Intermareal	
32,37 €/muestra (9 muestras x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	582,64
Total muestreo	582,64
	(1 localidad intermareal)
Identificación fauna localidad	
Intermareal	
39,10 €/muestra (9 muestras x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	703,86
Total muestreo	703,86
	(1 localidad intermareal)
Analítica columna de agua localidad	
Muestra de agua (amonio, nitrito, nitrato, ortofosfato)	106,45
Total nutrientes (3 áreas x 2 veces: pleamar y bajamar)	638,69
Total nutrientes	638,69
Amortización de equipos y aparatos de laboratorio	76,03

Redacción Informe

Análisis estadístico 240 €/jornada (6 jornadas x 2 pers.)	2.880,00
Redacción informe 240 €/jornada (6 jornadas x 2 pers.)	2.880,00
Gastos bibliografía, maquetación y fotomontaje	162,93
Total Informe	5.922,93

(Grupo AZTI)

Muestreo de sedimentos y bentos	748,90
Análisis de sedimentos y bentos	1.180,50
Estudio de resultados e informe	1.453,90
Total Azti	3.383,30

TOTAL costes directos	13.264,38
TOTAL costes indirectos (17'647 % Gastos Rectorado UPV/EHU)	2.340,77
TOTAL PROYECTO (IVA NO INCLUIDO)	15.605,15