



## **CONVENIO DE COLABORACIÓN**

**ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO Y EL CONSORCIO DE  
AGUAS BILBAO BIZKAIA**

**PLAN ESTRATÉGICO INTEGRAL DE MITIGACIÓN  
FRENTE A LAS POBLACIONES DE CULÍCIDOS Y QUIRONÓMIDOS  
EN LA E.D.A.R. DE GALINDO (CABB):  
CAMPAÑA DE SEGUIMIENTO 2017**

En Bilbao, a 1 de febrero de 2017

## REUNIDOS

De una parte la **Facultad de Ciencia y Tecnología** de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, en la persona de Dña. **ESTHER DOMÍNGUEZ PÉREZ** como Decana de la Facultad, con poderes suficientes para la celebración de este acto en virtud de lo establecido en el Artículo 83 de la L.O.U., los Estatutos y la Normativa Reguladora de los Contratos Externos de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea y,

- De otra parte el **Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia** (en adelante CABB) con N.I.F P-48/00005C, con sede en Bilbao , calle San Vicente nº 8, Edificio Albia número 1 y en su nombre y representación D. **RICARDO BARKALA ZUMELZU** actuando en calidad de PRESIDENTE del mismo, con poderes suficientes para la celebración de este acto.

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

## EXPONEN

**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.

**SEGUNDO.-** Que el CABB desarrolla sus actividades en el sector de Captación, Distribución, Suministro de Agua Potable y Tratamiento y Depuración de Aguas.

**TERCERO.-** Que el CABB está interesado en la colaboración de la Universidad a través del grupo de trabajo dirigido por el investigador responsable Dr. J. Carlos ITURRONDOBEITIA BILBAO del Departamento de Zoología y Biología Celular Animal de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, en el desarrollo del Proyecto ***“PLAN ESTRATÉGICO INTEGRAL DE MITIGACIÓN FRENTE A LAS POBLACIONES DE CULÍCIDOS Y QUIRONÓMIDOS EN LA E.D.A.R. DE GALINDO (CABB): CAMPAÑA DE SEGUIMIENTO 2017”***.



**CUARTO.-** Que el proyecto será desarrollado por la Universidad, quedando claramente definidos los trabajos en la Memoria del citado Proyecto.

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

### CLAUSULAS

**PRIMERA.-** El objeto del presente Contrato es regular la realización de los trabajos bajo el título **“PLAN ESTRATÉGICO INTEGRAL DE MITIGACIÓN FRENTE A LAS POBLACIONES DE CULÍCIDOS Y QUIRONÓMIDOS EN LA E.D.A.R. DE GALINDO (CABB): CAMPAÑA DE SEGUIMIENTO 2017”**, que figuran en la Memoria adjunta que acompaña al presente documento.

**SEGUNDA.-** Los trabajos, siguiendo el plan que se especifica en la Memoria adjunta, se llevarán a cabo en el departamento Zoología y Biología Celular Animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección del Dr. J. Carlos Iturrondobeitia Bilbao.

**TERCERA.-** La duración prevista para el desarrollo del proyecto es de 8 meses: desde 1 de marzo de 2017 a 31 de octubre de 2017.

**CUARTA.-** Como contraprestación para la realización del proyecto, el CABB se compromete a abonar a la Universidad la cantidad de **26.352,94 €** (sin incluir el IVA) de la siguiente manera:

|                  | Importe            | Fecha             |                   |                            |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
|                  |                    | Factura           | Vencimiento       |                            |
| <b>Pago nº 1</b> | <b>13.176,47 €</b> | <b>01/03/2017</b> | <b>01/05/2017</b> | <b>Firma del contrato</b>  |
| <b>Pago nº 2</b> | <b>13.176,47 €</b> | <b>31/10/2017</b> | <b>31/11/2017</b> | <b>Finalización tareas</b> |

Estas cantidades deberán incrementarse con el I.V.A. que les sea de aplicación.

**QUINTA.-** 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 KUTXABANK, a nombre de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

**SEXTA.-** Cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas en el desarrollo del proyecto objeto de este contrato, 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 una 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, figurando como inventores en el caso de las patentes. En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial al presente contrato.

**SEPTIMA.-** El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente contrato por una de las partes facultará a la otra para resolver el mismo, quedando automáticamente anulados todos los derechos del CABB correspondientes a los trabajos desarrollados, debiendo reembolsar la cuantía proporcional del importe establecido en la cláusula cuarta así como los gastos causados hasta dicho momento.

**OCTAVA.-** El presente contrato podrá resolverse por mutuo acuerdo de las partes contratantes. En este caso, el CABB deberá reembolsar la cuantía proporcional del importe establecido en la cláusula cuarta así como los gastos causados hasta dicho momento.

D. J Carlos Iturrondobeitia, director de los trabajos, entregará a la Entidad un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la interrupción y podrá utilizar libremente dichos resultados, siempre que salvguarde las condiciones estipuladas en las cláusulas sexta y siguientes.

**NOVENA.-** EL CABB declara conocer el carácter de Entidad de Derecho Público que ostenta la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea y, en consecuencia, la aplicabilidad a la misma de las normas del Procedimiento Administrativo

**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 indicados en este documento.

**POR LA FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA      POR EL CONSORCIO DE AGUAS**



**Fdo. : Esther Domínguez Pérez**



**Fdo.: D. Ricardo Barkala Zumelzu**



Memoria de Proyecto  
**PLAN ESTRATÉGICO INTEGRAL DE  
MITIGACIÓN DE LAS POBLACIONES DE  
CULÍCIDOS Y QUIRONÓMIDOS EN LA E.D.A.R.  
DE GALINDO (CABB):  
CAMPAÑA DE SEGUIMIENTO 2017**

**J Carlos Iturrondobeitia Bilbao**

Departamento de Zoología y Biología Celular Animal

Facultad de Ciencia y Tecnología

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

Leioa a 1 de febrero 2017

## 1. INTRODUCCION

El presente proyecto se plantea como seguimiento de los proyectos realizados en los años anteriores, desde 2012 hasta 2016, en relación con la problemática existente en la E.D.A.R. de Galindo causada por los dípteros culícidos y quironómidos (mosquitos). Los proyectos ya finalizados que le preceden a este han proporcionado la base de conocimiento de la problemática amplia gracias a las siguientes fases:

1) Estudio sobre la presencia de mosquitos hematófagos (orden Diptera, infraorden Culicomorpha) en la E.D.A.R. de Galindo y su entorno: Campaña verano 2012.

2) Plan de vigilancia de la presencia de mosquitos hematófagos en la E.D.A.R. de Galindo: Campaña de seguimiento verano 2013,

3) Plan estratégico integral de mitigación frente a las poblaciones de culícidos y quironómidos en la E.D.A.R. de Galindo: Campaña de seguimiento verano 2014.

4) Plan estratégico integral de mitigación frente a las poblaciones de culícidos y quironómidos en la E.D.A.R. de Galindo: Estudio durante todo el 2015.

5) Plan estratégico integral de mitigación frente a las poblaciones de culícidos y quironómidos en la E.D.A.R. de Galindo: Campaña seguimiento verano 2016.

Como antecedentes importantes y que aparecen en estos informes previos correspondientes a cada año, cabe mencionar:

- El foco más importante de producción de mosquitos culícidos en 2012 estaba estrechamente ligada a los clarificadores de Decantación Secundaria, en las zonas de agua superficial más remansada y con presencia de *Lemna* y algas.
- El culícido mayoritario en los clarificadores de decantación secundaria pertenece a la especie *Culex pipiens*, mosquito común.
- Las fases de inmaduros de quironómidos habitan las paredes de los clarificadores de Decantación Secundaria en su primer metro de profundidad. Sin embargo, su presencia es muy reducida a partir de 1 m de profundidad, llegando a ser inexistente a partir de dos metros. Estas paredes están colonizadas de forma natural por algas y fangos que sirven de protección a los quironómidos.



- Se demuestra la efectividad del sistema de chorros de agua (clorada) colocado en las paredes de fondo (zonas oeste y este) de todos los clarificadores de Decantación secundaria.
- Se demuestra la efectividad de la toxina (larvicida biológico) *Vectomax* sobre las larvas de culícidos sobre todo, pero también sobre los quironómidos, tanto en pruebas de laboratorio como de campo.
- Se demuestra la efectividad de las fumigaciones sobre las zonas verdes que son los lugares de reposo, sobre todo para quironómidos.
- Las trampas BG-Sentinel capturan muchos individuos adultos, tanto de culícidos como de quironómidos, lo que supone un elemento más de control de voladores en tanto que los individuos son secuestrados de la población en la fase de reproducción y dispersión del ciclo biológico.
- Se demuestra la efectividad de la retirada manual de elementos flotantes (*Lemna*, algas y fango) en la eliminación de puestas e inmaduros.
- Se demuestra que sólo un 5% de los culícidos producidos en la E.D.A.R de Galindo llegaría a la población de Sestao próxima al parque de Portopin.
- Los quironómidos son un grupo ubicuo, diverso y ampliamente representado tanto dentro de la E.D.A.R como en los puntos de muestreo de adultos localizados en el exterior (Sestao y Lamiako).
- Los muestreos puntuales realizados en paredes laterales de decantadores secundarios demuestran que no son zonas de asentamiento de culícidos y quironómidos, siempre y cuando estén en funcionamiento las medidas de mitigación: limpieza de algas, aplicación de toxina *Vectomax* en el agua y conexión de los chorros de agua en la pared de fondo.
- A partir de una subida en la temperatura ambiente de 15 °C (dato tomado en 2015 en el mes de abril) se observa que las poblaciones, tanto de quironómidos como de culícidos, empiezan a subir sustancialmente. Este dato se podría utilizar como indicador para comenzar a instaurar las medidas mitigadoras.
- En épocas adversas para los insectos, campaña de invierno, los mínimos poblacionales de culícidos de la EDAR están en torno a 10-15 inmaduros/m y de quironómidos 100-200 inmaduros/m<sup>2</sup> de arrastre y de 150-200 culícidos adultos/semana/trampa y de 50-60 quironómidos adultos/semana/trampa.

- La acción conjunta de las medidas de mitigación de manera coordinada resulta muy efectiva para frenar la proliferación de culícidos y quironómidos.
- El uso de un protocolo de actuación para coordinar todas las medidas de mitigación, tanto en situaciones de posibles nuevos focos como en las propias balsas de decantación secundaria, es una medida que han beneficiado a la hora de tener controladas las poblaciones de culícidos y quironómidos.

A la vista de los resultados conseguidos hasta ahora se prevé que no habrá una única medida dentro de cualquier plan estratégico de mitigación sino que será una combinación de más de una. Cabe destacar la importancia de la coordinación de todas estas medidas mitigadoras para obtener una máxima reducción de las poblaciones de dípteros en la E.D.A.R.

Como consecuencia de que las medidas de mitigación implantadas hasta el momento, han reducido fuertemente las poblaciones de inmaduros acuáticos, se plantea continuar con un seguimiento en el año 2017 en los meses de verano, similar al año anterior. Ahora bien, no se debe olvidar que las trampas de adultos siguen capturando voladores, en algunos momentos en cantidades relevantes, y que por lo tanto hay que estar vigilando de cerca la presencia de mosquitos adultos. Además, las trampas BG-Sentinel constituyen un método de secuestro de efectivos poblacionales, lo cual reducirá la proliferación y dispersión a Sestao y zonas vecinas. Todo ello promueve a establecer los siguientes objetivos para la campaña 2017:

## 2. OBJETIVOS

- 1) Realizar observación de la temperatura ambiental, previa a la campaña de verano 2017, y si pasa de los 15° comenzar a aplicar las medidas de mitigación integradas, independientemente del muestreo de los insectos.
- 2) Sustituir, gradualmente o de manera total, las trampas Bg-Sentinel 1 por las Bg-Sentinel 2, por ser estas más resistentes y dar mayor estabilidad de funcionamiento.

- 3) Monitorizar las poblaciones de adultos e inmaduros de culícidos y quironómidos desde 1 de mayo a 31 de octubre de 2017 en los clarificadores de Decantación Secundaria, según la metodología del punto número cuatro.
- 4) Estudiar la evaluación temporal de las poblaciones de culícidos y quironómidos de la E.D.A.R. con el plan estratégico de mitigación 2017 puesto en marcha.
- 5) Valorar y plantear mejoras de actuación en el protocolo de mitigación para seguir aumentando la efectividad de las medidas de mitigación ya implantadas y, en su caso, prospectar y proponer otras nuevas medidas posibles.
- 6) Aplicar el protocolo de actuación establecido en los casos de detectar nuevos focos de cría dentro de las instalaciones de la E.D.A.R. (ejemplo: vaciado de clarificadores por avería, donde el agua de lluvia forme charcos en el fondo donde culícidos y quironómidos puedan criar).

### 3. DEFINICION DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE

Se identificarán y cuantificarán los culícidos (a nivel de especie) y quironómidos (a nivel de familia) inmaduros presentes en el agua de los Clarificadores de Decantación Secundaria 2, 8, 11 y 17 (Figura 1).



**Figura 1: Distribución de los puntos de toma de inmaduros en los clarificadores de Decantación Secundaria**

Se identificarán y cuantificarán los culícidos (a nivel de especie) y quirónomidos (a nivel de familia) adultos que vuelen cerca de los clarificadores de Decantación Secundaria a través de las capturas realizadas con las trampas BG-Sentinel dispuestas en los pasillos del fondo y el lado norte. La distribución de las trampas se puede ver en la Figura 2 (Puntos azules) siguiendo una distribución en cinturón por el lado oeste, norte y este de los clarificadores mencionados.



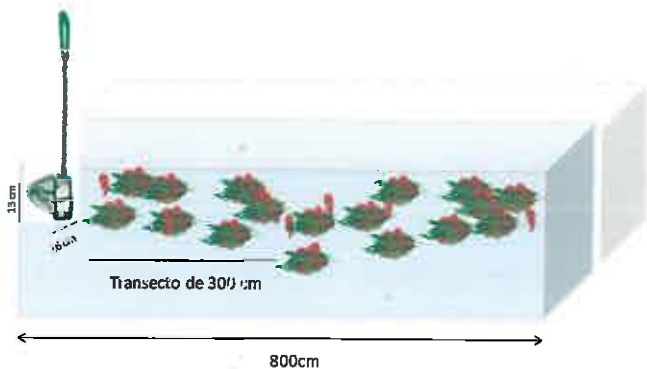
**Figura 2: Disposición de las trampas BG-Sentinel en los clarificadores de Decantación Secundaria**

La identificación a nivel de especie de culícidos y a nivel de familia para quirónomidos y el conteo de individuos se realizará sobre la parte alícuota de los animales capturados que representen el 10% de la población. En el caso de culícidos no se prevé que aparezcan especies distintas a la habitual en la zona, de acorde a lo hallado hasta la fecha (resultados obtenidos en 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016).

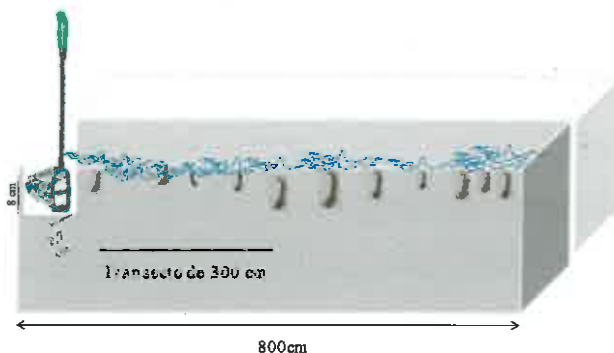
El muestreo al que hacen referencia los dos puntos anteriores será semanal y se llevará a cabo en los meses de mayor producción de mosquitos culícidos y quirónomidos, es decir, de mayo a octubre, ambos incluidos. El resto del año, que son el resto de meses donde es de esperar una producción menor de mosquitos, se llevará a

cabo muestreos puntuales en caso de las condiciones climatológicas o cualquier otro factor o variación hagan necesario un estudio más en detalle de la situación.

En la época estival de máxima productividad se prospectarán otros posibles focos de cría y se tomarán muestras de agua para obtención de inmaduros en caso de que haber cualquier evidencia o sospecha de nuevos focos. En algunas ocasiones se han observado decantadores



parados y desatendidos muy propicios para la vida de los mosquitos. Además se planteará un protocolo estandarizado de actuaciones en caso de localizar nuevos focos de cría.



#### 4. METODOLOGIA

##### 4.1 Captura de fases inmaduras de culícidos.

Se tomarán muestras de la superficie del agua de los Clarificadores de Decantación secundaria (Figura 1) haciendo un barrido de unos 3 m de recorrido con red de pesca (8 cm altura x 9,7 cm anchura) (ver imagen). Las muestras se meten en botes de cría que se mantendrán bajo condiciones de laboratorio y diariamente se realizará una cuantificación de los adultos que van emergiendo.

##### 4.2 Captura de fases inmaduras de quironómidos

La recogida de muestra se realizará en el borde más cercano al pasillo del fondo en los Clarificadores de Decantación secundaria (Figura 1) haciendo un rascado y barrido de unos 3 m de recorrido con red de pesca (13 cm altura x 16 cm anchura) a cero metros de profundidad. Las muestras se meten en botes de cría que se mantendrán bajo

condiciones de laboratorio y diariamente se realizará una cuantificación de los adultos que van emergiendo.

### 4.3. Captura de adultos

Para este seguimiento se emplearán 12 trampas BG-Sentinel (Fig. 4), conectadas a la red eléctrica y con atrayentes químicos y lumínicos para las hembras, que se situarán a modo de cinturón, ya mencionado en el apartado 3 (Figura 2).

Los dípteros adultos presentes en los botes colectores serán recogidos y almacenados en etanol al 70% e identificados en el laboratorio.



**Figura 4: Trampa BG-Sentinel con el sistema de protección frente a lluvia y viento**

## 5. TAREAS Y CRONOGRAMA

La ejecución del estudio queda resumida en las siguientes tareas:

Tarea 1. Asesoramiento en la adquisición y colocación del material entomológico y/o biológico.

Tarea 2. Diseñar y coordinar un calendario lo más concreto posible de las actuaciones que se llevarán dentro de la E.D.A.R. para potenciar y favorecer la mitigación de los dípteros.

Tarea 3. Revisión del protocolo de actuación estandarizado del año anterior, y adaptación si fuera preciso para los casos de aparición de nuevos focos de cría, temporal o permanente, en la E.D.A.R.

Tarea 4. Muestreo de culícidos y quironómidos por medio de trampeo de adultos y muestreo de larvas y pupas. Mayo - Octubre semanal.

Tarea 5. Identificación y cuantificación de los adultos e inmaduros capturados.

Tarea 6. Análisis de resultados.

Tarea 7. Seguimiento en el control de las medidas de mitigación.

Tarea 8. Redacción de informes parciales.

Tarea 9. Redacción del informe final (su estructura se acordará con CABB).

Para la realización de las citadas tareas se establece el siguiente cronograma (mayo 2017 – octubre 2017):

| Meses 2017 | T 1 | T 2 | T 3 | T 4 | T 5 | T 6 | T 7 | T 8 | T 9 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Mayo       | X   | X   | X   | X   | X   |     | X   | X   |     |
| Junio      |     |     |     | X   | X   |     | X   | X   |     |
| Julio      |     |     |     | X   | X   |     | X   | X   |     |
| Agosto     |     |     |     | X   | X   |     | X   | X   |     |
| Septiembre |     |     |     | X   | X   |     | X   | X   |     |
| Octubre    |     |     |     | X   | X   | X   | X   | X   | X   |

Además de las tareas anteriores, que hacen referencia propiamente a los meses de campaña, los mes de marzo y abril se pueden realizar observaciones puntuales para ver el nivel de las poblaciones de mosquitos en agua, dependiendo sobre todo de si la temperatura ambiental supera los 15°C, y valorar si es aconsejable una puesta en marcha adelantada de las actuaciones de mitigación.

## 6.- PRESUPUESTO

| Conceptos  |    | Importe            |
|--|----|--------------------|
| Gastos de Personal UPV/EHU (30h) .....                             |    | 1.100,00 €         |
| PIC 100% Licenciado 01/05/2017-31/10/2017 .....                    |    | 20.500,00 €        |
| Material Fungible .....  |    | 300,00 €           |
| Viajes y dietas .....  |    | 500,00 €           |
| <b>(I) COSTES DIRECTOS</b>   |    | <b>22.400,00€</b>  |
| <b>(II) COSTES INDIRECTOS (15% del Coste Total – Inmovilizado)</b> |    | <b>3.952,94 €</b>  |
| <b>TOTAL: (Inmovilizado) + (I) + (II)</b>                          |    | <b>26.352,94 €</b> |
| % IVA  | 21 | 5.534,12 €         |
| <b>TOTAL (IVA incluido)</b>  |    | <b>31.887,06 €</b> |

