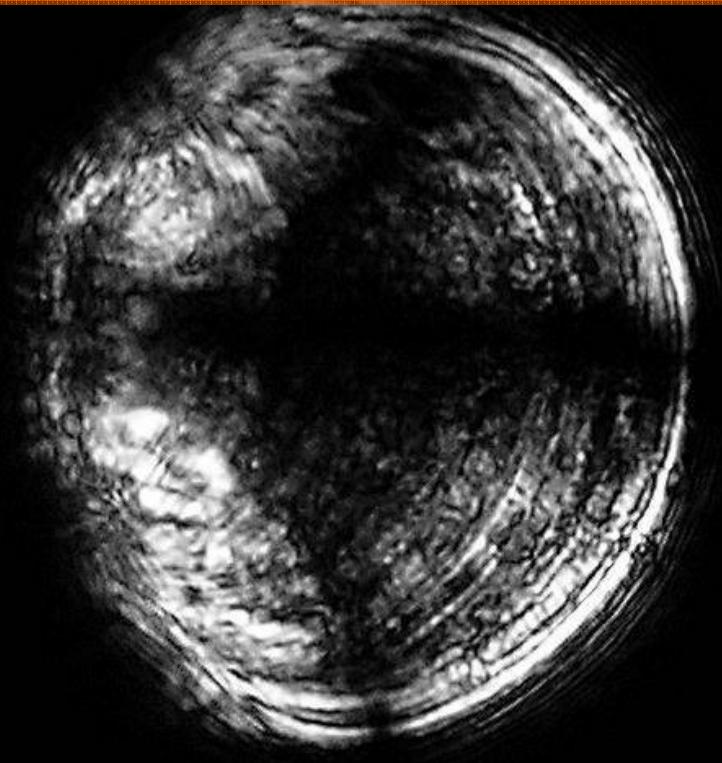


SEGUIMIENTO LARVARIO DE LAS
POBLACIONES DE MEJILLÓN CEBRA
Dreissena polymorpha EN LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO (URA/009A/2013)

2013



Índice general

0.-	Datos generales.....	4
1.-.	Introducción	5
2.-	Definición y establecimiento de la red de estaciones de muestreo.....	14
3.-.	Metodología.....	20
3.1	Toma de muestras	20
3.2	Limpieza y desinfección	24
3.3	Identificación taxonómica mediante técnicas ópticas	25
4.-.	Resultados	29
4.1	Resumen de los trabajos realizados	29
4.2	Resultados globales de presencia larvaria.....	33
4.3	Resultados globales fisicoquímicos	34
4.4	Ánalisis de resultados por Cuenca	37
4.4.1	Resultados en Cuencas Intercomunitarias del Cantábrico.	37
4.4.1.1	Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de las cuencas intercomunitarias del cantábrico.....	37
4.4.1.2	Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas intercomunitarias del Cantábrico.	44
4.4.1.3	Conclusiones y valoración de resultados en las cuencas intercomunitarias del Cantábrico.	46
4.4.2	Resultados en Cuencas Intercomunitarias del Ebro.....	48
4.4.2.1	Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de muestreo de las Cuencas intercomunitarias del Ebro.	48
4.4.2.2	Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas intercomunitarias del Ebro.	54
4.4.2.3	Conclusiones y valoración de resultados en las cuencas intercomunitarias del Ebro.	57
4.4.3	Resultados en Cuencas Internas de la C.A.P.V.....	60
4.4.3.1	Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de muestreo de las Cuencas internas de la C.A.P.V.....	60
4.4.3.2	Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas internas de la C.A.P.V.....	65
4.4.3.3	Conclusiones y valoración de resultados en las Cuencas internas de la C.A.P.V.....	67
5.-	Conclusiones Generales	70
6.-	Bibliografía.....	72
ANEXO I	MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESTACIONES DE CONTROL Y MASAS AFECTADAS POR LA PRESENCIA DE MEJILLÓN CEBRA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. AÑO 2013	
ANEXO II	TABLA DE RESULTADOS 2013	
ANEXO III	FICHAS DE RESULTADOS POR ESTACIÓN DE CONTROL CAMPAÑAS 2013	

Índice de tablas

Tabla 1. Listado completo de masas, estaciones con sus coordenadas (ETRS89), campañas y muestras tomadas durante 2013.....	19
Tabla 2. Normas y estándares de referencia para la toma de muestras.....	23
Tabla 3. Distribución de estadíos larvarios de <i>Dreissena polymorpha</i> según dimensiones. Fuente: Claudi y Mackie (2010).....	26
Tabla 4. Equivalencia entre estadios utilizados en el presente estudio. *Aunque frecuentemente este estadio carece de rasgos distinguibles, cuando éstos existen y el tamaño del individuo es menor que el indicado, la observación se ha incluido dentro de este grupo.....	27
Tabla 5. Distribución de Masas de agua y estaciones de muestreo en cada uno de los Territorios del País Vasco. El porcentaje que aparece bajo cada Territorio corresponde al porcentaje de masas de agua de dicho Territorio sobre el total muestreado.....	30
Tabla 6. Distribución de Masas de agua y estaciones de muestreo en cada una de las Cuencas Hidrográficas presentes en el País Vasco. El porcentaje que aparece bajo cada Cuenca Hidrográfica corresponde al porcentaje de masas de agua de dicha Cuenca sobre el total muestreado.....	31
Tabla 7. Resumen de resultados en masas con presencia larvaria en alguna de las 4 campañas llevadas a cabo en el año 2013. (rojo: presencia de larvas mayor a 0,05 individuos/litro; naranja: presencia de larvas pero inferior a 0,05 larvas/libro; verde: ausencia de larvas.).....	33
Tabla 8. Grados de potencial colonizador para <i>Dreissena polymorpha</i> establecidos por O'Neill en 1996	35
Tabla 9. Valores medios de las variables fisicoquímicas medidas <i>in situ</i> en cada estación de muestreo. Se muestran los valores promedios para cada estación independientemente del número de campañas ejecutadas en cada una de ellas.	36
Tabla 10. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuentas intercomunitarias del cantábrico durante el año 2013.....	38
Tabla 11. Detalle de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas intercomunitarias Cantábricas a lo largo de 2013.	45
Tabla 12. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuentas intercomunitarias del Ebro durante el año 2013.....	48
Tabla 13. Detalle de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas intercomunitarias del Ebro durante 2013.....	56
Tabla 14. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuentas internas de la C.A.P.V.....	60
Tabla 15. Resumen de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas Internas de la C.A.P.V.....	66

Índice de Figuras

Figura 1. Izquierda agregado de mejillón cebra instalado sobre un resto vegetal sumergido (Urrunaga; año 2012). Derecha arriba aspecto de la colonización en la zona de orilla del embalse de Urrunaga y abajo fotografía de detalle de la misma zona en el tercer año de colonización (diciembre de 2013).....	6
Figura 2. Localización de las primeras estaciones de control. Año 2006	7
Figura 3. Embalse de Ullibarri-Gamboa.	8
Figura 4. Aspecto de una de las playas del embalse de Ullibarri-Gamboa.	9
Figura 5. Embalse de Urrunaga. Presa	9
Figura 6. Localización del embalse de Urrunaga.	10
Figura 7. Localización de los embalses de Undurraga y Urrunaga.	11
Figura 8. Localización de nuevas masas afectadas en 2012. Ríos Arratia, Zadorra y Santa Engracia	12
Figura 9. Tomando una muestra de agua discreta con la técnica de pozales. Embalse de Undurraga.....	20
Figura 10. Tomando una muestra con la técnica de bombeo en el embalse de Ibiur.	21
Figura 11. Soporte de filtrado para toma de muestras con técnicas genéticas.....	22
Figura 12. Recuperación de una muestra de red de zooplancton.....	23
Figura 13. Aplicación de solución desinfectante a equipos de muestreo.	24
Figura 14. Microscopio invertido con filtros de polarización cruzada y cámara de sedimentación.....	25
Figura 15. Esquema metodológico de la identificación de ADN de <i>Dreissena polymorpha</i> mediante PCR a tiempo real utilizando como sistema de detección las sondas UPL.	28
Figura 16. Distribución gráfica de la evolución de la presencia y concentración larvaria de <i>Dreisena polymorpha</i> en aguas del embalse de Undurraga durante las campañas del año 2013.	40
Figura 17. Fotografías de los tres azudes del río Arratia en los que se han ubicado las estaciones de muestreo IAR224, IAR223 e IAR 224 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Abajo izquierda presa del embalse de Undurraga junto a la que se encuentra la estación de muestreo UND-E.....	41
Figura 18. Ubicación del embalse de Undurraga y los puntos de control aguas abajo de éste en aguas del río Arratia: IAR222-E, IAR223-E e IAR224-E.	42
Figura 19. Serie de fotografías al microscopio óptico con y sin luz polarizada correspondientes a muestras procedentes de masas de agua de la vertiente cantábrica del País Vasco en diferentes períodos del año 2013....	43
Figura 20. Ubicación de estaciones de muestreo en los embalses de Urrunaga y Ullibarri-Gamboa y estaciones de control ubicadas aguas abajo de ambas masas de agua.....	49
Figura 21. De arriba abajo y de izquierda a derecha, alguna de las estaciones de control de la cuenca del Ebro del País Vasco en las que se han identificado larvas de mejillón cebra durante las labores de seguimiento larvario de la especie en 2013. ULL-E3 y ULL-E8 (E. de Ullibarri), ZSE246 (Río Santa Engracia) y URR-E1 (Embalse de Urrunaga)	50
Figura 22. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Urrunaga. Año 2013.....	51
Figura 23. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Ullibarri. Año 2013.	52
Figura 24. Serie fotográfica de microscopía óptica. Se muestran varias fotografías con y sin luz polarizada que corresponden a distintas muestras de las estaciones de muestreo de los embalses de la cuenca mediterránea del País Vasco en los que han sido detectadas larvas a lo largo de los seguimientos de 2013.	54
Figura 25. Aspecto general del embalse de Mendikosolo a principios de agosto (fotografía superior) y a finales de septiembre (fotografía inferior) durante los trabajos de seguimiento de la primera y tercera campaña de 2013 respectivamente.	61
Figura 26. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Mendikosolo. Año 2013.	62
Figura 27. Serie fotográfica de microscopía óptica. Se muestran varias fotografías con y sin luz polarizada que corresponden a distintas muestras de la estación de muestreo del embalse de Mendikosolo que han sido detectadas a lo largo de los seguimientos de 2013.....	64

0.-Datos generales

0.1 Datos del organismo solicitante

0.1.1 ORGANISMO PROMOTOR

Agencia Vasca del Agua. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

0.1.2 DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS.

D. Iñigo Ansola Kareaga (Director General de la Agencia Vasca del Agua)
D. Iñaki Arrate Jorrín (Responsable de Planificación e Innovación)
D. Francisco Silván (Director de la Asistencia Técnica)

0.2 Datos de la entidad actuante

0.2.1 ADJUDICATARIA QUE EJECUTA LOS TRABAJOS

CIMERA ESTUDIOS APLICADOS, S. L.

0.2.2 TÉCNICOS RESPONSABLES

D. José Miguel Rodríguez Cristóbal
D. Santiago Robles Clarós
D. José María Valle Artaza
D. Mikel Zaragüeta Amondarain

0.2.3 IDENTIFICACIÓN INFORME

Informe nº 13_033_JM_013

1.-Introducción antecedentes y evolución de la especie en el País Vasco

El presente informe forma parte de la **Asistencia Técnica para el Seguimiento de las poblaciones larvarias de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco** que CIMERA ESTUDIOS APLICADOS realiza en la actualidad para la AGENCIA VASCA DEL AGUA y resume los trabajos ejecutados y resultados obtenidos de las campañas de seguimiento larvario de *Dreissena polymorpha* durante el año 2013 en el marco de este proyecto.

El presente año 2013 constituye el tercero consecutivo en que CIMERA desarrolla esta asistencia técnica y en el presente informe se describen todas las novedades que junto a los datos de muestreo y resultados han tenido lugar a lo largo de este año.

El mejillón cebra es un molusco de agua dulce, que está considerado como una de las especies invasoras más dañinas del mundo (Lowe et al., 2000). Las primeras poblaciones de esta especie en la Península Ibérica, fueron detectadas en el tramo inferior del río Ebro en el año 2001 (Ruiz-Altaba et al., 2001). Desde este primer registro, esta especie de bivalvo invasor no ha dejado de expandirse aguas arriba en la cuenca del Ebro, alcanzando en el año 2006 el embalse de Sobrón y en el 2011 el de Urrunaga. Del mismo modo, el mejillón cebra se ha expandido a otras cuencas de la Península Ibérica, detectándose en las cuencas del Júcar en el 2005, en el Segura en 2006, en la del Guadalquivir en 2009 y finalmente en el año 2011 en las del Cantábrico Oriental y Cuencas Internas Catalanas.

Su rápida capacidad colonizadora y tapizante provoca múltiples efectos negativos, tanto en los ecosistemas acuáticos como en infraestructuras, causando graves perjuicios ecológicos y económicos. En los ecosistemas acuáticos, su presencia reduce significativamente la concentración de fitoplancton en el agua, facilita la fijación y deposición de materia orgánica y compite por el espacio con especies autóctonas.

A nivel de seguimiento y gestión de poblaciones, la presencia del mejillón cebra en varias cuencas de la Península motivó desde su descubrimiento la creación de comisiones y grupos de trabajo especializados a nivel nacional. Estos grupos reunieron a representantes de las administraciones públicas implicadas, a expertos, asesores y a afectados por la invasión. El Gobierno Vasco por su parte, ha ido ejecutando a través de los diferentes organismos competentes el seguimiento de la especie desde los primeros momentos en que se detectó.

En la Comunidad Autónoma del País Vasco la especie fue detectada por primera vez en el año 2006, cuando aparecieron ejemplares en el río Ebro, aguas abajo de Puentelarrá (Álava) y en el embalse de Sobrón. Tras aquella primera cita de presencia de la especie en aguas de la Comunidad Autónoma se detectaron rápidamente ejemplares en varias localidades: en el río Ebro, embalse de Sobrón y zonas de desembocadura de los río Inglares, Omejillo y pequeños ríos de la Rioja Alavesa, aguas abajo del salto hidroeléctrico de Puentelarrá y en el embalse de Ullíbarri-Gamboa. Más recientemente fue detectado en los embalses de Mendikosolo, Undurraga y Urrunaga y los ríos Arratia y Zadorra. Desde entonces, el Gobierno Vasco a través de sus diferentes organismos competentes, ha venido realizando trabajos de seguimiento de masas de agua para la detección precoz de poblaciones de larvas y adultos en todo el territorio de la CAPV.



Figura 1. Izquierda agregado de mejillón cebra instalado sobre un resto vegetal sumergido (Urrunaga; año 2012). Derecha arriba aspecto de la colonización en la zona de orilla del embalse de Urrunaga y abajo fotografía de detalle de la misma zona en el tercer año de colonización (diciembre de 2013).

A continuación se incluye un breve resumen de dichos trabajos y sus resultados, que describen la evolución de la especie desde su descubrimiento en la Comunidad Autónoma en el año 2006 hasta la actualidad.

Año 2006

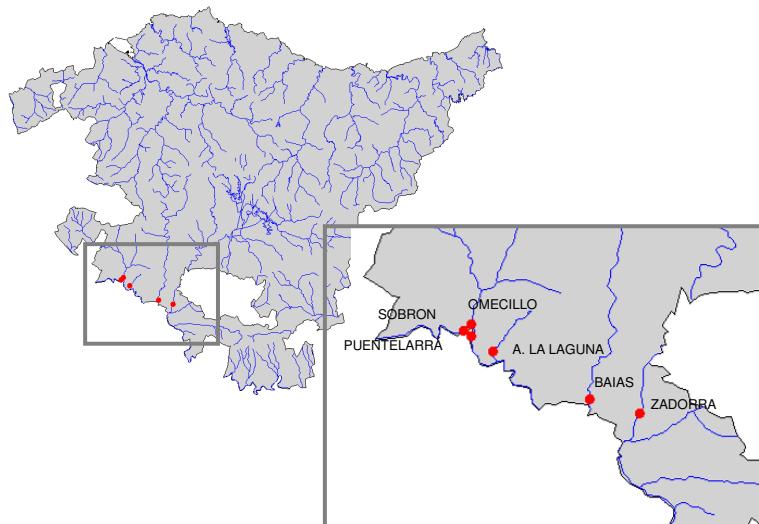


Figura 2. Localización de las primeras estaciones de control. Año 2006

En el año 2006 se producía la primera cita de mejillón cebra en el alto Ebro, concretamente en aguas del embalse de Sobrón en la provincia de Burgos; posteriores inspecciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) hallaron ejemplares de mejillón cebra aguas abajo de Puentelarrá en Araba. Este hecho hizo saltar la alarma en la CAPV donde la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco se propuso establecer con urgencia un sistema de monitorización de la presencia de mejillón cebra (larvas y adultos) dada la proximidad con las dos localidades citadas anteriormente. Esta red de control planteó para este año un total de dos campañas sólo en aquellos sistemas más susceptibles de ser colonizados. Estos sistemas fluviales fueron los ríos Omecillo, Zadorra, Inglares y Baias en tramos cercanos a su confluencia con el Ebro, así como tramos del Ebro cercanos a las citadas confluencias (figura 2).

A pesar de que las campañas de aquel año fueron ejecutadas con urgencia y se llevaron a cabo en momentos del año que no son idóneos para la proliferación larvaria (octubre y noviembre), ya en la primera se detectaron adultos en el río Ebro aguas abajo de la confluencia del río Inglares. Este hecho hizo que se intensificaran las labores de seguimiento en una segunda campaña llevada a cabo a finales del mes de noviembre en la que se detectaron varios positivos por larvas y/o adultos en tres localidades del Ebro (Puentelarrá, aguas abajo del Inglares y Soto de la Bastida), en el arroyo del lago y el río Valahonda.

Año 2007

En el año 2007 se repitieron los trabajos de detección precoz larvaria planteando en esta ocasión un total de 5 campañas distribuidas entre los meses de junio y octubre por ser el periodo estival más propicio para su detección. En esta ocasión los trabajos se centraron en la detección larvaria en los ríos Omenillo, Baia, Aiuda, Zadorra, Ega y Arakil. Se confirmó la presencia de mejillón cebra en las mismas localidades del año 2006 aunque en algunos casos con una mayor densidad de individuos como en el río Ebro en Puentelarrá.

Año 2008

En el año 2008 y ya bajo la dirección de la recientemente creada Agencia Vasca del Agua, se realizaron tres campañas de seguimiento larvario durante los meses de julio, agosto y septiembre. Los trabajos se ejecutaron sobre un total de 39 estaciones que incluían tanto ríos como embalses del sistema fluvial del la CAPV. A resultas de los trabajos de ese año,

se confirmó la presencia larvaria en dos de las tres estaciones de muestreo establecidas en el embalse de Ullíbarri-Gamboa (Araba). No obstante el número de larvas detectadas en estos muestreos se situó siempre por debajo del valor de 0,05 larvas/l establecido como umbral para la consideración de la existencia de un resultado “positivo”, entendiendo éste como

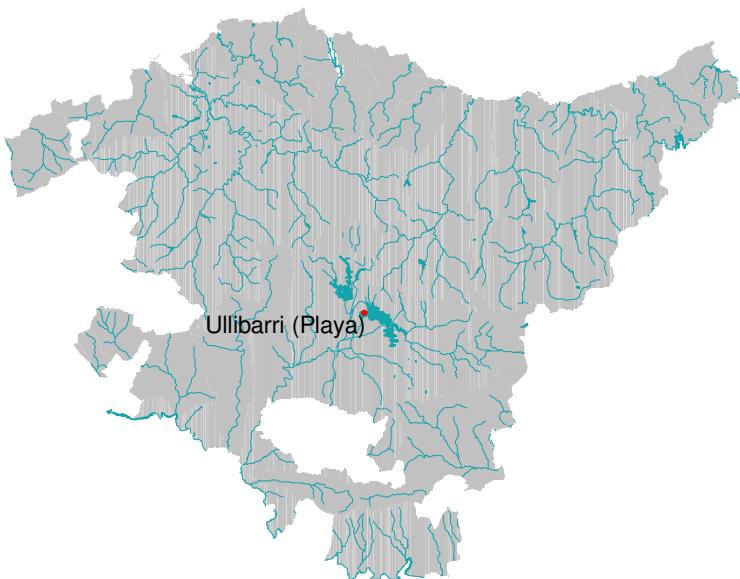


Figura 3. Embalse de Ullíbarri-Gamboa.

aquele en el que existe un número de individuos que permite que la población sea viable y se mantenga o prospere en el tiempo.

A pesar de estos datos, cabe reseñar que este mismo año, los trabajos llevados a cabo por la Confederación Hidrográfica del Ebro en este mismo embalse evidenciaron igualmente la primera cita de presencia larvaria de esta especie en el embalse de Ullíbarri-Gamboa. Los resultados de este trabajo evidenciaron en uno de sus puntos una cantidad de 0,32 larvas/l. lo que sí podría considerarse ya como un resultado “positivo”

Año 2009

En el año 2009 la red de monitoreo de control larvario de mejillón cebra se extendió a un total de 52 estaciones distribuidas por los territorios de Bizkaia, Araba y Gipuzkoa. De la misma forma que el año anterior, se realizaron un total de cuatro campañas entre los

meses de julio y septiembre. En total se obtuvieron un total de 209 resultados de los que sólo se encontraron larvas en una de las campañas en una muestra correspondiente a una de las tres estaciones de muestreo del embalse de Ullíbarri-Gamboa. La cantidad de larvas por litro de esta muestra resultó ser inferior a 0,05 larvas/litro por lo que no



Figura 4. Aspecto de una de las playas del embalse de Ullíbarri-Gamboa.

se consideró como un resultado “positivo”. Por su parte, los trabajos de la red de seguimiento larvario de la Confederación Hidrográfica del Ebro en esta misma masa de agua confirmaron los resultados del grupo de trabajo de URA.

Año 2010



Figura 5. Embalse de Urrunaga. Presa

estaciones de muestreo.

Debido a diferentes condicionantes, durante el año 2010 los trabajos de seguimiento de presencia larvaria no pudieron dar comienzo hasta el mes de agosto. A pesar de este contratiempo pudieron llevarse a cabo un total de cuatro campañas completas en cada una de las cuales se muestreó un total de 42 masas de agua y un total de 62

Del total de estaciones de la red de monitoreo sólo se encontraron larvas nuevamente en el Embalse de Ullíbarri-Gamboa en una de las estaciones y sólo en una de las campañas. Igual que en años anteriores, nuevamente el resultado fue inferior al umbral de 0,05 larvas/l. por lo que no se pudo considerar como un resultado “positivo”.



Figura 6. Localización del embalse de Urrunaga.

Cabe destacar como dato relevante la presencia dudosa y no confirmada en los trabajos de este mismo año, de una larva en estadio Veliger en la tercera campaña que se llevó a cabo en la estación URR-E3 cercana a la presa del embalse de Undurraga (Figs 5 y 6). De haberse confirmado habría sido el primer precedente de

identificación de una larva de *D. polymorpha* en este sistema que, como se verá más adelante, en la fecha de redacción de este documento ya ha colonizado las márgenes de este embalse.

En la cuarta y última campaña llevada a cabo este año en octubre del 2010 no se detectó presencia de larvas en ninguna de las 42 masas de agua estudiadas.

Debido a la aparentemente extraña evolución de los datos de presencia de esta especie en las aguas del embalse de Ullíbarri-Gamboa, se consideró oportuno por parte de URA la ejecución de una campaña extraordinaria de detección de adultos en las márgenes de esta masa de agua. Dicha campaña se llevó a cabo durante el mes de noviembre de 2010 y tras realizarse prospecciones visuales en un total de 17 tramos distribuidos a lo largo de los 45 km. de perímetro litoral de este embalse, no se encontraron individuos adultos ni indicios de su presencia en algún momento anterior.

Año 2011

Gracias a los trabajos promovidos por la Agencia Vasca del Agua a lo largo del año 2011 pudo confirmarse de manera definitiva la presencia larvaria en aguas de Álava y Bizkaia.

La presencia larvaria en los embalses de Undurraga (Bizkaia) y Urrunaga (Álava) pudo confirmarse desde la primera de las cuatro campañas ejecutadas ese año.



Figura 7. Localización de los embalses de Undurraga y Urrunaga.

Los resultados de los trabajos de seguimiento larvario de la especie durante 2011 se encuentran ampliamente documentados en el informe anual *“Seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra (Dreissena polymorpha) en la Comunidad Autónoma del País vasco (URA/010A/2011)”* redactado por Cimera para la descripción de los trabajos y resultados de las labores de seguimiento de la especie ese año.

Gracias a los trabajos paralelos de seguimiento de la especie, durante ese mismo año pudo confirmarse también la presencia de adultos asentados en las orillas de ambos embalses.

Paralelamente y como complemento a los trabajos de detección precoz de la especie a través de su control larvario, se promovieron por parte de la Agencia Vasca por primera vez este año dos iniciativas pioneras:

- Creación de una Base de Datos para la centralización de la información de los distintos programas de seguimiento, metodologías, y resultados relacionados con el control de la especie en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Estudio básico de la fenología de la especie a través del seguimiento periódico de su concentración larvaria en los dos embalses con presencia confirmada: Undurraga y Urrunaga.

La primera de las iniciativas viene a tratar de mejorar el acceso a la información sobre el grado de presencia y evolución de la especie en los Territorios de la Comunidad Autónoma a través de una herramienta de centralización de la información generada por las distintas administraciones desde el comienzo de los trabajos de seguimiento.

La segunda iniciativa pretende constituir un trabajo de investigación básica sin precedentes en la Comunidad Autónoma, que aglutine series largas de datos sobre la presencia y evolución de la colonización de la especie en las dos masas de agua en las que vienen realizando controles desde los momentos previos a su aparición.

Año 2012

Durante el año 2012 se mantuvo la misma estructura de estaciones de seguimiento que en años anteriores con leves variaciones para ajustarla a la situación de presencia de la especie al comienzo de la época reproductiva de la especie.



Figura 8. Localización de nuevas masas afectadas en 2012. Ríos Arratia, Zadorra y Santa Engracia

La novedad más destacable de este año fue la aparición, por primera vez de forma clara, de larvas de *Dreissena polymorpha* en ambientes loticos. Se identificaron larvas por primera vez, aunque en concentraciones bajas, en los ejes de los ríos Arratia (aguas abajo del embalse de Undurraga) Santa Engracia y Zadorra (Aguas abajo del embalse de Urrunaga).

Esta situación evidenció el efecto vector de los ejes de los ríos aguas abajo de masas afectadas cuya importancia como vía de dispersión de la especie ha sido puesta de manifiesto en numerosos artículos científicos.

Durante este año 2012 se identificaron también por primera vez larvas en el embalse de Mendikosolo, en Arrigorriaga, muy cercano a la E.T.A.P. de Venta Alta. Su aparición en este enclave se relaciona con la presencia de una tubería de conducción que transporta

agua desde el cercano embalse de Undurraga y con las labores de mantenimiento operativo que pudieron efectuarse en esta conducción durante los meses anteriores.

Fruto de los estudios adicionales que la Agencia Vasca del Agua viene realizando para la detección precoz de la especie, a finales del verano se pudo confirmar también por primera vez la presencia de ejemplares adultos en el embalse de Ullíbarri-Gamboa en cuyas aguas ya se habían detectado con anterioridad larvas.

2.-Definición y establecimiento de la red de estaciones de muestreo

Como puede comprobarse en el apartado anterior relativo a la evolución de la especie en aguas de la Comunidad Autónoma, el grado de colonización y dispersión de la especie se encontraba al comienzo de las campañas de seguimiento de 2013 en un estado muy dinámico.

De la misma forma que en trabajos anteriores, previamente al comienzo de las labores de seguimiento tuvo lugar una fase previa de planificación de campañas junto a la Dirección del proyecto en la que se identificaron todas aquellas circunstancias de interés a la hora de incluir o eliminar estaciones de muestreo.

En los siguientes apartados se incluye una breve descripción de los ajustes realizados para cada una de las cuatro campañas de seguimiento larvario realizadas en 2013.

Ajustes realizados para la primera campaña

Sobre la base del grupo de estaciones que formaron parte de la red de seguimiento en 2012, formada por un total de 73 en su cuarta y última campaña, se realizaron algunos ajustes iniciales considerando la posibilidad de efectuar igual que en años anteriores, cuantos cambios adicionales fuese necesario para ajustar el conjunto inicial a las necesidades que fueran surgiendo.

Dichos ajustes iniciales fueron principalmente encaminados a complementar la red con nuevas estaciones en masas de agua con antecedentes de presencia en el año anterior.

Igualmente, se eliminaron de la red algunas estaciones con criterios de prioridad en base a su susceptibilidad a la colonización.

Se eliminan de la red de estaciones de control de 2012 las siguientes estaciones:

Criterio: Masas con un grado de susceptibilidad nulo, bajo o muy bajo¹ y masas alejadas del área geográfica de máxima presencia actual de la especie

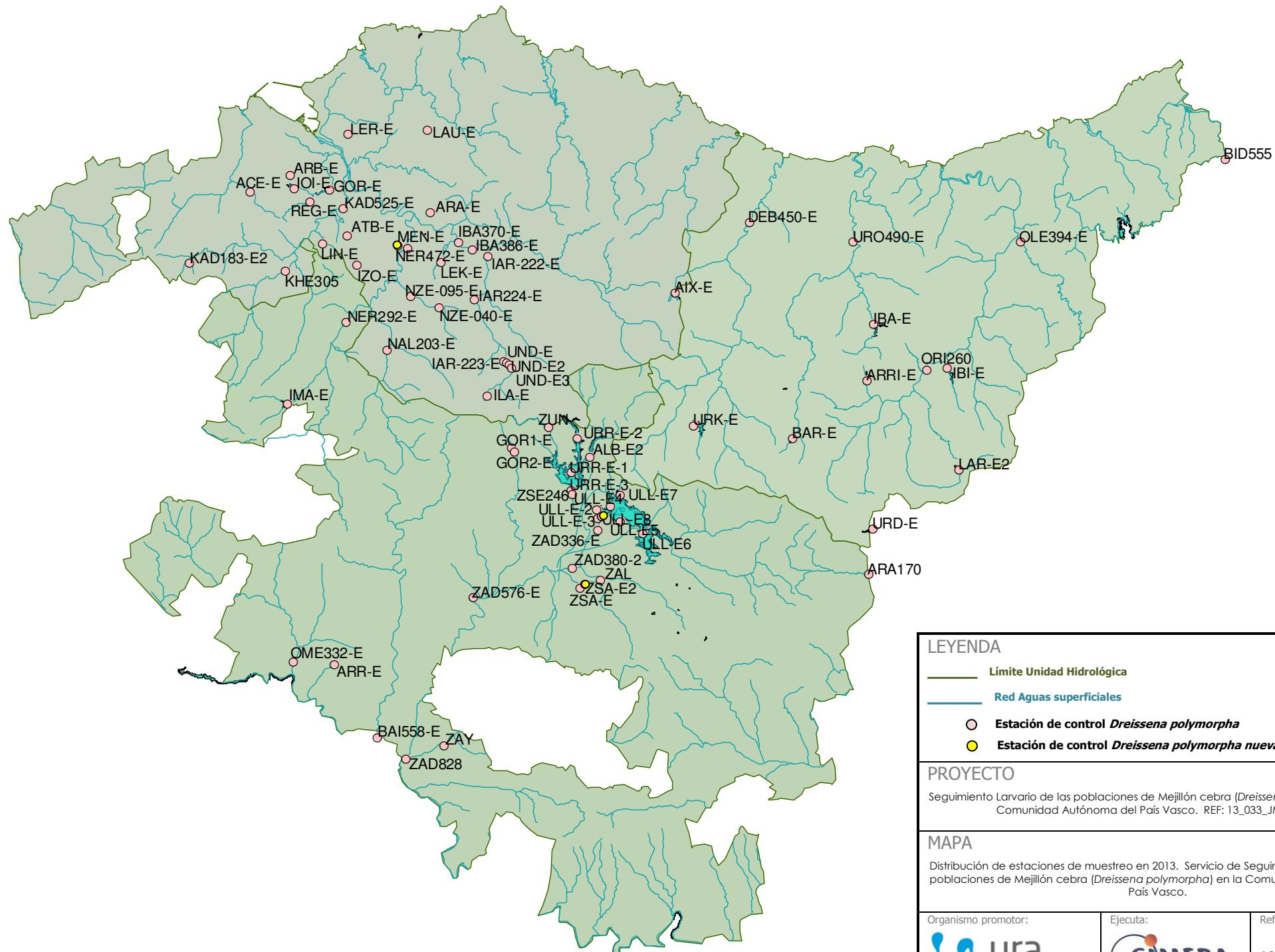
Estación de muestreo	Motivo por el que se elimina
KAR142-E:	Susceptibilidad "muy baja"
BUT226-E:	Susceptibilidad "nula"
URU434:	Susceptibilidad "muy baja"
EGA370-E:	Susceptibilidad "baja" y se trata de una estación muy segregada del resto de la red y sobre todo muy alejada de la zona en la que a día de hoy hay presencia de la especie.
OAR231:	Susceptibilidad "baja". Se mantienen estaciones aguas abajo de ésta, lo que de alguna forma asegura el control sobre la unidad hidrológica.

Se añaden a la red de estaciones de control de 2012 las siguientes estaciones:

Criterio: Se añaden al listado actual, las masas cuyo grado de susceptibilidad es como mínimo "moderado"¹, algunas masas con resultados positivos en trabajos ejecutados durante el año 2012 por otros organismos y aumento del número de puntos de control en el embalse de Ullíbarri debido a la confirmación de la presencia de individuos adultos en 2012.

Estación de muestreo	Motivo por el que se añade
ULL-E8	Embalse de Ullíbarri. Estación ubicada junto a la zona de orilla de Ullíbarri en la que a finales de 2012 se identificaron ejemplares adultos.
ULL-E8G	Embalse de Ullíbarri. Misma posición que ULL-E8 en la que se tomará una muestra adicional para su análisis con técnicas genéticas.
MEN-E	Embalse de Mendikosolo. En esta masa de agua se identificaron ejemplares durante 2012 en diversos seguimientos efectuados por el Consorcio de Aguas de Bilbao-Bizkaia.
ZSA-E2	Humedal de Salburúa. Masa de agua sometida a un uso público muy intenso y extremadamente cercana a masas de agua con presencia confirmada.

¹ Asistencia técnica en relación a la Susceptibilidad de las masas de agua de la Comunidad Autónoma del País Vasco al asentamiento del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). PROMOTOR: Ur Agentzia. Diciembre de 2011.



LEYENDA

- Límite Unidad Hidrológica
- Red Aguas superficiales
- Estación de control *Dreissena polymorpha*
- Estación de control *Dreissena polymorpha* nueva 1^a campaña

PROYECTO

Seguimiento Larvario de las poblaciones de Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. REF: 13_033_JM_13_01

MAPA

Distribución de estaciones de muestreo en 2013. Servicio de Seguimiento Larvario de las poblaciones de Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Organismo promotor:



Ejecuta:



Ref. Mapa

13_033_JM_13_01

Por primera vez en un trabajo de estas características, se incorpora a la red de seguimiento un muestreo específico para la detección de la especie con técnicas genéticas. Debido a la dificultad en la detección larvaria en el embalse de Ullíbarri, en el que la presencia de la especie está confirmada por medio de la identificación de ejemplares adultos, en los trabajos de este año se han implementado técnicas complementarias a la identificación óptica que ofrezcan mayor seguridad y garantía en los resultados.

Para ello, en la estación de muestreo ULL-E8, se tomó una muestra adicional ULL-E8G para su posterior análisis con técnicas genéticas en caso de que la muestra obtenida en ULL-E8 resultase negativa. Se tomó una muestra en este punto en cada una de las cuatro campañas de muestreo de 2013.

Ajustes realizados en la segunda, tercera y cuarta campaña

No habiéndose producido acontecimientos que justificaran incorporar o eliminar estaciones de muestreo respecto a las inicialmente definidas, el esquema inicial no sufrió variaciones a lo largo de ninguna de las cuatro campañas de que constó el programa de seguimiento de la especie en 2013.

Como resumen, a lo largo de estos meses se han realizado las siguientes campañas:

- **Campaña 1, 2, 3 y 4:** Realizando muestreos y determinaciones en un total de 72 estaciones de control con la siguiente distribución: 49 ubicadas en masas de agua tipo "embalse", 29 ubicadas en masas de agua tipo "río" y 3 ubicadas en masas de agua tipo "lago". Los trabajos de muestreo tuvieron lugar entre el 29 de julio y el 6 de agosto, para la primera campaña, entre el 26 y el 31 de agosto para la segunda campaña, entre el 18 y el 27 de septiembre para la tercera campaña y entre el 16 y el 25 de octubre para la cuarta y última.
- **Campañas extraordinarias:** De igual forma que en años anteriores, a lo largo de todo el año 2013 se ha llevado a cabo un trabajo de seguimiento fenológico de la especie por medio del muestreo sistemático para la evaluación de la evolución de la concentración larvaria en los embalses de Undurraga y Urrunaga. Dicho trabajo se ha realizado con periodicidad quincenal comenzando el 11 de enero y concluyendo el último muestreo el día 27 de diciembre.

En la siguiente tabla (tabla 1) se incorpora la totalidad de las estaciones de muestreo controladas a lo largo de las campañas de 2013. Se muestran ordenadas de norte-oeste a sur-oeste con colores azul (vertiente cantábrica) y anaranjado (vertiente mediterránea).

UNIDAD HIDROLÓGICA	CÓDIGO	NOMBRE CAUCE/MAZA	COORD UTM X	COORD UTM Y	1 ^a CAMPAÑA	2 ^a CAMPAÑA	3 ^a CAMPAÑA	4 ^a CAMPAÑA
BARBADUN	ACE-E	BALSA EN LA ACEÑA	491161	4790448	X	X	X	X
IBAIZABAL	NAL203-E	ALTUBE	506967	4772291	X	X	X	X
IBAIZABAL	ARA-E	ARANCELAY	511879	4788132	X	X	X	X
IBAIZABAL	IAR-222-E	ARRATIA	518545	4783053	X	X	X	X
IBAIZABAL	IAR224-E	ARRATIA	516956	4778183	X	X	X	X
IBAIZABAL	IAR-223-E	ARRATIA	520315	4771023	X	X	X	X
IBAIZABAL	ATB-E	ARTIBA	502313	4785395	X	X	X	X
IBAIZABAL	ARB-E	BALSA EN LA ARBOLEDA	495772	4792384	X	X	X	X
IBAIZABAL	GOR-E	GOROSTIZA	500332	4790712	X	X	X	X
IBAIZABAL	KHE305	HERRERÍAS	495293	4781412	X	X	X	X
IBAIZABAL	IBA370-E	IBAIZABAL	515105	4784624	X	X	X	X
IBAIZABAL	IBA386-E	IBAIZABAL	516690	4783822	X	X	X	X
IBAIZABAL	KAD183-E2	KADAGUA	484218	4782304	X	X	X	X
IBAIZABAL	KAD525-E	KADAGUA	501874	4788545	X	X	X	X
IBAIZABAL	ILA-E	LANBREABE	518359	4766979	X	X	X	X
IBAIZABAL	LEK-E	LEKUBASO	513080	4782392	X	X	X	X
IBAIZABAL	LER-E	LERTUBE	502443	4797079	X	X	X	X
IBAIZABAL	LIN-E	LINGORTA	499515	4784537	X	X	X	X
IBAIZABAL	IMA-E	MAROÑO	495478	4766173	X	X	X	X
IBAIZABAL	NER292-E	NERBIOI	502265	4775571	X	X	X	X
IBAIZABAL	NER472-E	NERBIOI	509320	4784010	X	X	X	X
IBAIZABAL	IOI-E	OIOLA	496247	4790840	X	X	X	X
IBAIZABAL	MEN-E	MENDIKOSOLO	508184	4784265	X	X	X	X
IBAIZABAL	REG-E	REGATO	498047	4789387	X	X	X	X
IBAIZABAL	UND-E	UNDURRAGA	520585	4770785	X	X	X	X
IBAIZABAL	UND-E2	UNDURRAGA	520980	4770614	X	X	X	X
IBAIZABAL	UND-E3	UNDURRAGA	521152	4770254	X	X	X	X
IBAIZABAL	NZE-095-E	ZEBERIO	509584	4778479	X	X	X	X
IBAIZABAL	NZE-040-E	ZEBERIO	512918	4777222	X	X	X	X
IBAIZABAL	IZO-E	ZOLLO	503472	4782122	X	X	X	X
BUTROE	LAU-E	LAUKARIZ	511537	4797609	X	X	X	X
DEBA	AIX-E	AIXOLA	539961	4778882	X	X	X	X
DEBA	DEB450-E	DEBA	548433	4786985	X	X	X	X
DEBA	URK-E	URKULLU	542076	4763701	X	X	X	X
UROLA	BAR-E	BARRENDIOLA	553473	4762205	X	X	X	X
UROLA	IBA-E	IBAIEDER	562790	4775286	X	X	X	X
UROLA	URO490-E	UROLA	560433	4784741	X	X	X	X
ORIA	ARRI-E	ARRIARAN	561994	4768808	X	X	X	X
ORIA	IBI-E	IBIUR	571159	4770277	X	X	X	X
ORIA	LAR-E2	LAREO	572545	4758575	X	X	X	X
ORIA	OLE394-E	LEITZARAN	579536	4784777	X	X	X	X
ORIA	ORI260	ORIA	568747	4770074	X	X	X	X
BIDASOA	BID555	BIDASOA	603069	4794251	X	X	X	X
EBRO	ARR-E	ARREO	500855	4736277	X	X	X	X
OMECELLA	OME332-E	OMECELLA	496183	4736482	X	X	X	X
BAIAS	BAI558-E	BAIAS	505824	4727791	X	X	X	X
ZADORRA	ALB-E2	ALBINA	530188	4760069	X	X	X	X
ZADORRA	ZAL	ALEGRÍA	531384	4745892	X	X	X	X
ZADORRA	ZAY	AYUDA	513498	4726890	X	X	X	X
ZADORRA	GOR1-E	GORBEA	521160	4761076	X	X	X	X
ZADORRA	GOR2-E	GORBEA	521576	4760573	X	X	X	X
ZADORRA	ZSA-E	H. SALBURUA	529006	4745012	X	X	X	X
ZADORRA	ZSA-E2	H. SALBURUA	529597	4745471	-	X	X	X
ZADORRA	ZSE246	SANTA ENGRACIA	528099	4755802	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E5	ULLIBARRI	533609	4752611	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-3	ULLIBARRI	531065	4753034	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-2	ULLIBARRI	530939	4754026	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E4	ULLIBARRI	532483	4754386	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-6	ULLIBARRI	536294	4751315	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-7	ULLIBARRI	533635	4755647	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-8	ULLIBARRI	531498	4753160	X	X	X	X
ZADORRA	ULL-E-8G	ULLIBARRI	531498	4753160	X	X	X	X
ZADORRA	ZUN	UNDABE	525412	4763481	X	X	X	X
ZADORRA	URR-E-1	URRUNAGA	528006	4758226	X	X	X	X
ZADORRA	URR-E-2	URRUNAGA	528748	4762140	X	X	X	X
ZADORRA	URR-E-3	URRUNAGA	528015	4756189	X	X	X	X

UNIDAD HIDROLÓGICA	CÓDIGO	NOMBRE CAUCE/MASA	COORD X*	COORD Y*	1 ^a CAMPAÑA	2 ^a CAMPAÑA	3 ^a CAMPAÑA	4 ^a CAMPAÑA
ZADORRA	ZAD828	ZADORRA	509045	4725418	X	X	X	X
ZADORRA	ZAD380-2	ZADORRA	528202	4747234	X	X	X	X
ZADORRA	ZAD336-E	ZADORRA	531095	4751656	X	X	X	X
ZADORRA	ZAD576-E	ZADORRA	516766	4743870	X	X	X	X
ARAKIL	ARA170	ARAKIL	562152	4746532	X	X	X	X
ARAKIL	URD-E	URDALUR	562605	4751801	X	X	X	X

Tabla 1. Listado completo de masas, estaciones con sus coordenadas (ETRS89), campañas y muestras tomadas durante 2013.

3.-Metodología

3.1. Toma de muestras

Para la toma de muestras de larvas de *Dreissena polymorpha* se ha utilizado un método basado en la filtración de un volumen conocido de agua a través de una red de zooplancton de 45 µm. de tamaño de poro que permite una determinación cuantitativa de la presencia larvaria en la muestra.

Tanto el volumen de agua como la técnica de muestreo se ajustaron en función de la masa de agua. En función de ésta se distinguieron:

MUESTREOS EN AZUDES O EJES FLUVIALES. TÉCNICA DE POZALES.

Debido a la escasa profundidad, en este tipo de ubicación se tomó una muestra de agua discreta de la superficie, en la zona central del eje principal dentro de los 20 primeros cm. de profundidad.

Para su filtrado se utilizó un recipiente de material plástico de 10 litros de capacidad con el que se hizo pasar **un total de 100 litros de agua** a través de una red de zooplancton de 45 µm. de tamaño de poro.



Figura 9. Tomando una muestra de agua discreta con la técnica de pozales. Embalse de Undurraga.

MUESTREOS EN EMBALSES CON MURO VERTICAL. TÉCNICA DE BOMBEO HIDRÁULICO

En los embalses con muro vertical se procuró siempre tomar una muestra integrada de dos profundidades preferentes para la eventual presencia larvaria. Para ello se dispuso de un sistema de elevación por bombeo que permitió la toma de una muestra en profundidad mediante la elevación de la misma hasta la parte más alta de la presa.

La muestra final resultó de la integración de dos submuestras procedentes cada una de ellas de un filtrado de 200 litros de agua a través de red de zooplancton de 45 μm , suponiendo **en total 400 litros**. Una de las dos submuestras se tomó siempre de la parte superficial (primeros 20 cm.) y otra del punto inmediatamente superior a la termoclinia en caso de existir.



Figura 10. Tomando una muestra con la técnica de bombeo en el embalse de Ibiur.

MUESTREOS EN EMBALSES CON MURO INCLINADO O SIN ACCESO A PRESA. TÉCNICA DE POZALES

En los embalses en los que por el tipo de construcción del muro principal, no es posible la utilización de un sistema de bombeo desde la propia presa, se tomó una muestra discreta procedente del filtrado de un total de 200 litros de agua superficial a través de una red de zooplancton de 45 μm . de tamaño de poro.

MUESTREOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Dreissena polymorpha* A TRAVÉS DE TÉCNICAS DE DETECCIÓN GENÉTICAS.

El muestreo para la identificación con esta técnica se realizó exclusivamente en la estación ULL-E8G. La toma de muestras se realizó en orilla mediante vadeo a pie hasta una zona con la máxima profundidad posible. El agua de la muestra se hizo pasar por un sistema de filtrado en serie compuesto por dos filtros superpuestos de 500 micras y 50 micras respectivamente con el objetivo de eliminar la materia gruesa y con ella la mayor cantidad posible de interferentes en la muestra.

Los filtros de nylon utilizados fueron desechables y del mismo modo para evitar contagios inter-muestra, todas las superficies en contacto con el agua se cubrieron con film, plástico o material desechable. De esta manera se asegura que ningún elemento del conjunto de muestreo permanece en contacto con agua o superficies que pudieran contener material genético de la especie.

Se filtraron entre 500 y 800 litros de agua para la obtención de cada muestra. La cantidad final varió en función de la situación de la masa de agua en cada momento intentando siempre filtrar la mayor cantidad posible hasta saturación de la membrana de filtrado.



Figura 11. Soporte de filtrado para toma de muestras con técnicas genéticas.

La muestra sobre el filtro de mayor tamaño (500 micras) se desechó y la recogida en el filtro de 50 micras se recogió en un frasco de PET de 90 ml que se etiquetó convenientemente y se almacenó en nevera refrigerada a 4°C lista para su procesado.

Las muestras en ULL-E8G para la identificación genética se tomaron en cada campaña con la intención de analizarse en caso de que las obtenidas en ULL-E8 resultasen negativas.

Con independencia del método de obtención de la muestra de agua, en todos los casos se utilizó la última cantidad del filtrado para enjuagar la red y permitir que todo el material retenido se recuperara en el vaso receptor del fondo de la red.

A continuación se abrió la válvula del vaso de la red y se recogió el filtrado en frascos de plástico de 100 ml, enjuagando de nuevo con agua limpia en caso necesario. El filtrado de cada muestra se recogió en un único envase, del que se generó un único análisis y por lo tanto un único resultado. Las muestras se fijaron al momento con etanol al 70% y fueron convenientemente etiquetadas, almacenadas y transportadas en oscuridad en neveras herméticas hasta su llegada al laboratorio.

Como medida de control y aseguramiento de la calidad de los trabajos, para cada masa de agua se tomó una réplica cualitativa que fue de igual manera almacenada, etiquetada y conservada junto con la primera para su posterior análisis en caso de dudas sobre el primero.

Por último, se tomaron en cada estación de muestreo una serie de parámetros fisicoquímicos *in situ* que pudieran ayudar a interpretar los resultados. Estos parámetros fueron T^º, pH, Conductividad y Oxígeno disuelto. La adquisición de estos datos se realizó por medio del uso de una sonda multiparamétrica YSI mod. 556.

Todos los métodos de muestreo utilizados se han basado siempre que fue posible en los siguientes estándares internacionales:

Tabla 2. Normas y estándares de referencia para la toma de muestras.

Parámetro	Norma de referencia	Título norma
Muestreo	UNE-EN 25667-1:2007.	Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo (ISO 5667-1:2006).
	UNE-EN 25667-2:1995	Calidad del agua. Muestreo. Parte 2: Guía para las técnicas de muestreo (ISO 5667-2:1991).
	UNE-EN ISO 5667-3:2004	Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y la manipulación de muestras (ISO 5667-3:2003)
	ISO 5667-4:1987	Water Quality. Sampling. Part 4. Guidance on sampling from lakes, natural and man-made
	ISO 5667-6:2005	Water Quality. Sampling. Part 6. Guidance on sampling of rivers and streams



Figura 12. Recuperación de una muestra de red de zooplancton.

3.2. Limpieza y desinfección

Todo el material no desechable utilizado en la toma de muestras, que hubiera permanecido en contacto con el agua, incluyendo equipamiento personal como botas de goma, material de neopreno, equipos de protección individual, etc., fue debidamente **desinfectado** al salir de cada masa de agua y antes de entrar en la siguiente para prevenir la expansión del mejillón cebra, del hongo *Aphanomices astaci* y de otros posibles patógenos o especies exóticas.

Esta limpieza y desinfección de los equipos de muestreo se realizó de acuerdo a las indicaciones del “Protocolo de desinfección de equipos en masas de agua infectadas por mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)” (MARM, 2011) y del “Protocolo de desinfección de equipos utilizados en masas de agua infectadas por mejillón cebra” de la Agencia Vasca del Agua (2007), tal como se describe a continuación.

El proceso de desinfección se llevó a cabo con una solución de **Hipoclorito sódico diluida a una concentración mínima de 5 mg/l**. La utilización de sales de cloro está ampliamente aceptada para el control de especies invasoras por traslado accidental (Waller *et al.* 1996). Esta solución se aplicó a todo el material en contacto con el agua una vez finalizado el trabajo en cada masa de agua.



Figura 13. Aplicación de solución desinfectante a equipos de muestreo.

Los elementos como las redes, que se ven sometidos a un contacto muy intenso con el agua de muestreo, fueron tratados con agua a presión a 80º C y sometidos a un proceso de secado de 10 días al finalizar cada campaña.

Debido a que el uso de embarcaciones constituye uno de los principales vectores de contagio por traslado de larvas entre masas de agua y a pesar de que existen métodos válidos de desinfección para ellas, se procuró evitar su uso en este trabajo de no existir un motivo justificado. Finalizadas todas las campañas de muestreo correspondientes al año 2013, **no se ha utilizado ninguna embarcación en ninguna masa de agua para la realización de estos trabajos**.

3.3. Identificación taxonómica mediante técnicas ópticas

Una vez en el laboratorio, se procedió a dar entrada a todas las muestras conforme a los procedimientos internos de CIMERA. Estos procedimientos garantizan la trazabilidad del resultado final desde la misma toma de muestras.

Las muestras fueron analizadas por **personal experto en determinación taxonómica de zooplancton** con amplia experiencia en identificación de *Dreissena polymorpha*.

Se examinaron en un microscopio óptico invertido Leica DMIL, bajo luz polarizada cruzada (figura 13). Con este sistema de polarización dichas larvas presentarán la característica cruz de Malta en su superficie (Nichols and Black, 1993).

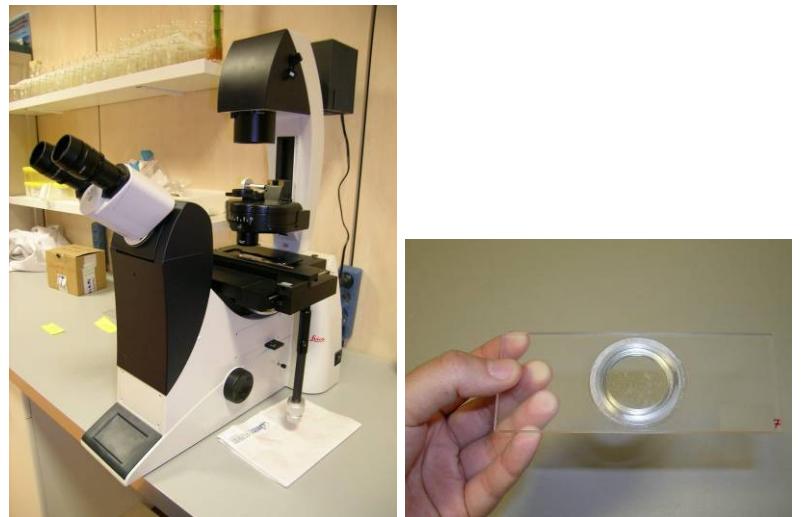


Figura 14. Microscopio invertido con filtros de polarización cruzada y cámara de sedimentación

Para ello, las muestras se dejaron sedimentar sobre una superficie estable durante al menos 72 horas. El contenido depositado en el fondo de los recipientes se fue transfiriendo mediante pipetas Pasteur desechables a cámaras de sedimentación, que fueron examinadas en el microscopio invertido con el citado sistema de polarización. Para cada una de las muestras este proceso se repitió tantas veces como fue necesario hasta agotar el contenido sedimentado.

Para la detección, las cámaras de sedimentación se recorrieron íntegramente mediante transectos horizontales, a 100 aumentos.

Para asegurar la revisión de la totalidad de la muestra, una vez agotado el contenido sedimentado, el líquido restante se sometió a un proceso de centrifugado (10 minutos a 3500 r.p.m.) y, tras retirar el sobrenadante, esa última alícuota también se examinó. De esta forma se garantiza el **análisis de todo el contenido de la muestra**.

En las muestras en las que se detectaron larvas de *D. polymorpha* se realizó un **análisis cuantitativo**. Cuando la densidad de larvas fue alta, este análisis fue realizado mediante el uso de cámaras de conteo celular Fuch Rosenthal. En los casos en los que la cantidad de larvas fue baja o muy baja, el recuento se realizó directamente sobre las propias cámaras de sedimentación.

Con este conteo se determinó:

- la densidad de larvas en la muestra, y consecuentemente en la masa de agua (muestra cuantitativa).
- el porcentaje de individuos de cada estadio planctónico presente.

En el conteo se diferenciaron los diferentes estadios planctónicos presentes (fase trocófora (<70 µm), fase pedivelígera, fase velígera y fase juvenil o post-larvaria) mediante su observación en campo claro todo ello de acuerdo a la división de estadios larvarios determinada por Conn et al. (1993), Nichols and Black (1993) y resumida a continuación.

Tabla 3. Distribución de estadios larvarios de *Dreissena polymorpha* según dimensiones. Fuente: Claudi y Mackie (2010)

Estadio	Longitud de la concha (µm)	Altura de la concha (µm)	Ratio Long./Altura de la concha (µm)	Longitud de la charnela (µm)	Ratio Long. Charnela/Long. de la concha (µm)
<i>Larva tipo "D"</i>	97 - 133	64 - 105	66 - 79	54 - 67	33 - 56
Veliger temprana	106 - 209	92 - 191	86 - 91	60 - 75	36 - 57
Veliger tardía	140 - 347	120 - 297	86 - 90	74 - 101	29 - 53
Pediveliger	231 - 462	189 - 367	79 - 82	--	--
Plantígrada	>365	>290	--	--	--

Consideraciones sobre la nomenclatura utilizada en este informe:

Con objeto de adaptar la nomenclatura taxonómica bibliográfica a la comúnmente utilizada en los últimos estudios, se incluye a continuación una tabla aclaratoria. La división taxonómica utilizada en el presente trabajo tiene en cuenta cuatro estadios principales: trocófora, Veliger, pedivelígera y juvenil o veliconcha.

Tabla 4. Equivalencia entre estadios utilizados en el presente estudio. *Aunque frecuentemente este estadio carece de rasgos distinguibles, cuando éstos existen y el tamaño del individuo es menor que el indicado, la observación se ha incluido dentro de este grupo.

Estadio según Claudi y Mackie (2010).	Estadio (correspondencia con los estadios utilizados en este informe)
<i>Trocófora</i>	<i>Trocófora < 108 x 72 µm*</i>
<i>Larva tipo "D"</i>	
<i>Veliger temprana</i>	<i>Veliger</i>
<i>Veliger tardía</i>	
<i>Pediveliger</i>	<i>Pediveliger</i>
<i>Plantígrada</i>	<i>Post-Larva</i>

3.4. Identificación taxonómica mediante técnicas genéticas

Como se ha descrito en anteriores apartados de este informe, a la vista de los resultados de presencia larvaria negativos obtenidos en el embalse de Ullíbarri en años anteriores, se optó por tomar una muestra adicional coincidente en ubicación con ULL-E8 para la identificación por medio de técnicas genéticas en caso de resultar negativos los resultados de identificación por técnicas ópticas.

En caso de que el recuento de la muestra ULL-E8 resultase negativo (ausencia de larvas) se procedió a realizar ensayos genéticos sobre la muestra ULL-E8G. Para mayor seguridad, previamente a la realización de los ensayos genéticos, se realizó una identificación óptica sobre la misma muestra.

La metodología propuesta es fruto de un desarrollo conjunto entre el Departamento de Genómica del Parque Científico de Madrid y el área de I+D+i de CIMERA ESTUDIOS APLICADOS, S. L. y fue presentada por CIMERA ESTUDIOS APLICADOS en el XV Congreso de Limnología celebrado en las Islas Azores en Junio de 2010 con el Título: "Procedimientos de detección por técnicas genéticas de la presencia de *Dreissena polymorpha* en muestras de plancton".

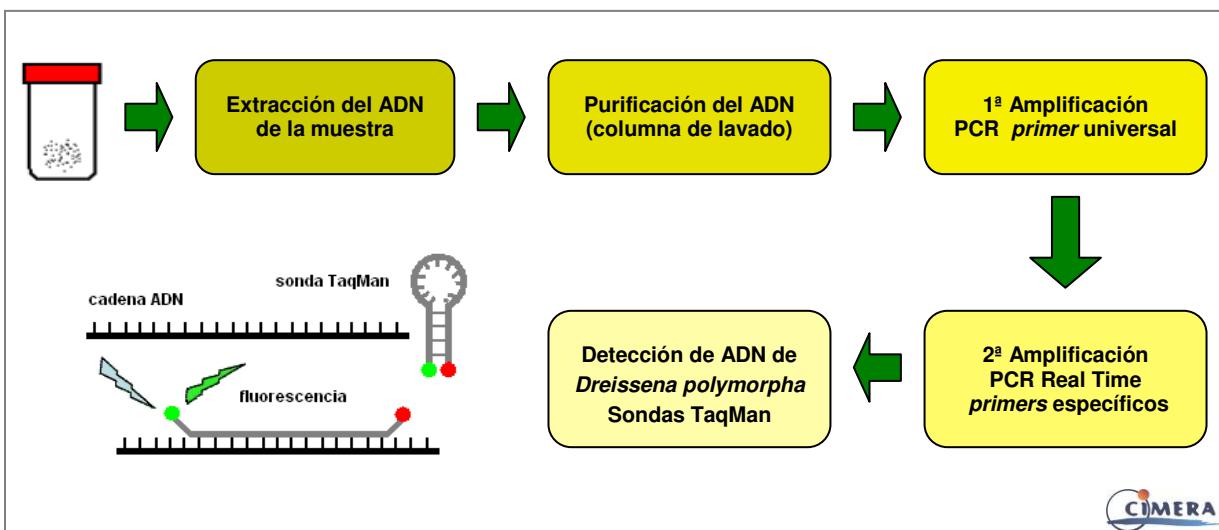


Figura 15. Esquema metodológico de la identificación de ADN de *Dreissena polymorpha* mediante PCR a tiempo real utilizando como sistema de detección las sondas UPL.

El protocolo general para el ensayo por técnicas genéticas se basó en los siguientes pasos:

- 1.- Centrifugación de la muestra a 3000rpm (5min).
- 2.- Adición de buffer ATL y proteinasa k. Lisis de las muestras mediante incubación 2h a 56°C en agitación.
- 3.- Purificación de DNA mediante mezcla de técnicas y metodologías de desarrollo propio.
- 4.- Cuantificación mediante nanodrop de las purificaciones obtenidas.
- 5.- Preamplificación de las muestras siguiendo el protocolo del kit Taqman preAmp Master Mix(Applied Biosystems) con los oligos ZM42F, ZM42R, ZM134F, ZM134R y 18S. Se preamplificaron volúmenes de cada muestra correspondientes a 250ng o 50ng, independientemente.
- 6.- RT-PCR con los oligos ZM42 o ZM134 a 250nM y Master Mix de Roche conteniendo SYBR. Para la determinación de los niveles de 18S se utilizó su correspondiente sonda Taqman y MMix de Roche para sondas.

4.-Resultados

4.1 Resumen de los trabajos realizados.

Finalizados los trabajos de seguimiento de masas de agua en el País Vasco realizados entre los meses de julio y octubre de 2013, se han completado un total de 4 muestreos en 72 estaciones de muestreo correspondientes a 55 masas de agua distribuidas a lo largo de los tres Territorios del País Vasco de la manera que se muestra en la tabla siguiente (tabla 5)

Territorio	Masa de Agua	Estación	Territorio	Masa de Agua	Estación	Territorio	Masa de Agua	Estación
Álava 41%	ALBINA	ALB-E2	Bizkaia 44%	BALSA EN LA ACEÑA	ACE-E	Gipuzkoa 15%	ARAKIL	ARA170
	ARREO	ARR-E		AIXOLA	AIX-E		BARRENDIOLA	BAR-E
	BAIAS	BAI558-E		ARANCELAY	ARA-E		BIDASOA	BID555
	GORBEA	GOR1-E		BALSA EN LA ARBOLEDA	ARB-E		DEBA	DEB450-E
	GORBEA	GOR2-E		ARRIARAN	ARRI-E		IBAIEDER	IBA-E
	LANBREABE	ILA-E		ARTIBA	ATB-E		LAREO	LAR-E2
	MAROÑO	IMA-E		GOROSTIZA	GOR-E		LEITZARAN	OLE394-E
	NERBIOI	NER292-E		ARRATIA	IAR-222-E		ORIA	ORI260
	OMECILLO	OME332-E		ARRATIA	IAR-223-E		URDALUR	URD-E
	ULLIBARRI	ULL-E-2		ARRATIA	IAR224-E		UROLA	URO490-E
	ULLIBARRI	ULL-E-3		IBAIZABAL	IBA370-E			
	ULLIBARRI	ULL-E4		IBAIZABAL	IBA386-E			
	ULLIBARRI	ULL-E5		IBIUR	IBI-E			
	ULLIBARRI	ULL-E6		OIOLA	IOI-E			
	ULLIBARRI	ULL-E7		ZOLLO	IZO-E			
	ULLIBARRI	ULL-E8		KADAGUA	KAD183-E2			
URRUNAGA	URR-E-1		Kadagua	KADAGUA	KAD525-E	Kadagua		
	URRUNAGA	URR-E-2		HERRERÍAS	KHE305			
	URRUNAGA	URR-E-3		LAUKARIZ	LAU-E			
	ZADORRA	ZAD336-E		LEKUBASO	LEK-E			
	ZADORRA	ZAD380-2		LERTUBE	LER-E			
	ZADORRA	ZAD576-E		LINGORTA	LIN-E			
	ZADORRA	ZAD828		MENDIKOSOLO	MEN-E			
	ALEGRÍA	ZAL		ALTUBE	NAL203-E			
	AYUDA	ZAY		NERBIOI	NER472-E			
	H. SALBURUA	ZSA-E		ZEBERIO	NZE-040-E			
	H. SALBURUA	ZSA-E2		ZEBERIO	NZE-095-E			
	SANTA ENGRACIA			REGATO	REG-E			
	UNDABE	ZSE246		UNDURRAGA	UND-E			
		ZUN		UNDURRAGA	UND-E2			
				UNDURRAGA	UND-E3			
				URKULLU	URK-E			

Tabla 5. Distribución de Masas de agua y estaciones de muestreo en cada uno de los Territorios del País Vasco. El porcentaje que aparece bajo cada Territorio corresponde al porcentaje de masas de agua de dicho Territorio sobre el total muestreado.

Si analizamos el número de masas de agua en las que se han realizado controles, vemos que en Álava y Bizkaia se han realizado muestreos en un porcentaje muy similar, 41 y 44 respectivamente mientras que solo el 15% de las estaciones de seguimiento se sitúan en Gipuzkoa.

Observando esa misma distribución de masas de agua por cuenca (tabla 6), la diferencia entre las tres es ligeramente inferior aunque como se puede observar en esa misma tabla, la cuenca del Cantábrico es la que aporta más masas de agua monitorizadas a este

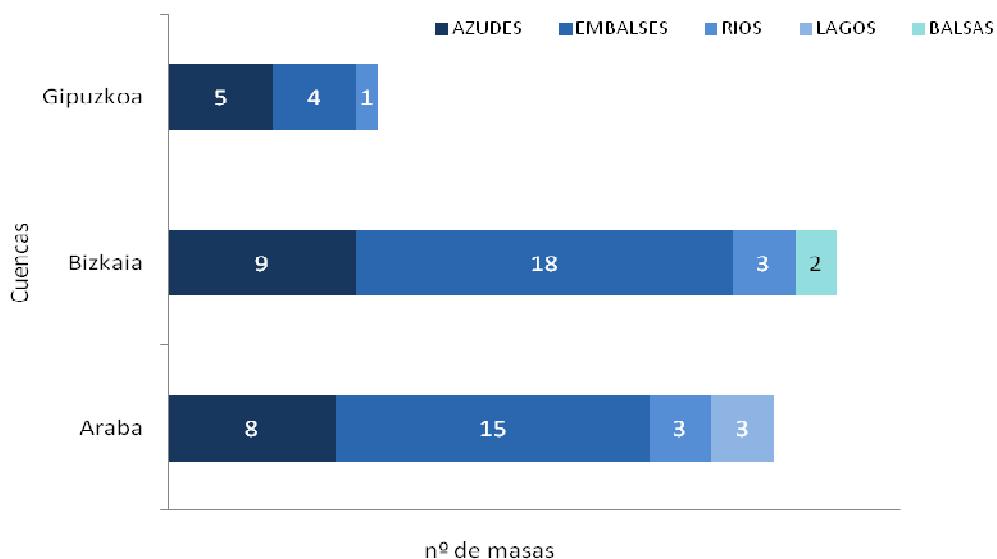
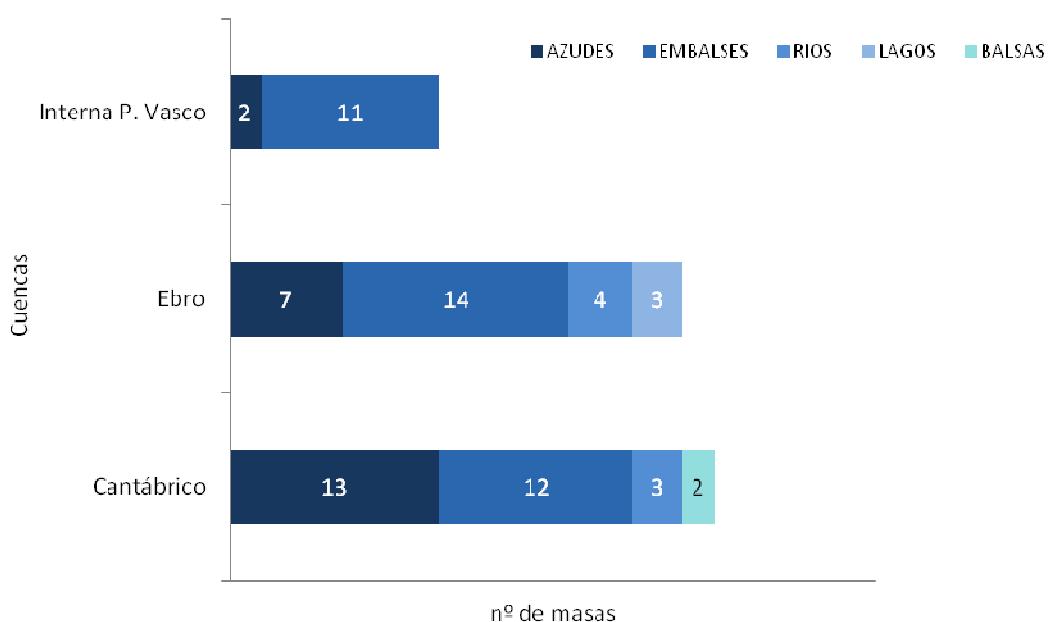
estudio con un 42 % del total. El resto, Cuencas del Ebro e Internas del País Vasco representan un 39 % y un 19 % del total respectivamente.

Todos estos valores suponen variaciones mínimas respecto a los de muestreos efectuados en años anteriores e igual que en aquellos, son reflejo de los factores que condicionan el diseño de la red de seguimiento para la detección precoz de la especie (índice de susceptibilidad y grado de presencia).

Cuenca	Masa de Agua	Estación	Cuenca	Masa de Agua	Estación	Cuenca	Masa de Agua	Estación
Cantábrico	BALSA EN LA ACENA	ACE-E	Ebro	ALBINA	ALB-E2	Interna P. Vasco	AIXOLA	AIX-E
42%	ARANCELAY	ARA-E	39%	ARAKIL	ARA170	19%	BARRENDIOLA	BAR-E
	BALSA EN LA ARBOLEDA	ARB-E		ARREO	ARR-E		DEBA	DEB450-E
	ARRIARAN	ARRI-E		BAIAS	BAI558-E		GOROSTIZA	GOR-E
	ARTIBA	ATB-E		GORBEA	GOR1-E		IBAIEDER	IBA-E
	BIDASOA	BID555		GORBEA	GOR2-E		IBIUR	IBI-E
	ARRATIA	IAR-222-E		OMECILLO	OME332-E		MAROÑO	IMA-E
	ARRATIA	IAR-223-E		ULLIBARRI	ULL-E-2		OIOLA	IOI-E
	ARRATIA	IAR224-E		ULLIBARRI	ULL-E-3		ZOLLO	IZO-E
	IBAIZABAL	IBA370-E		ULLIBARRI	ULL-E4		LAUKARIZ	LAU-E
	IBAIZABAL	IBA386-E		ULLIBARRI	ULL-E5		URKULLU	URK-E
	LANBREABE	ILA-E		ULLIBARRI	ULL-E6		UROLA	URO490-E
	KADAGUA	KAD183-E2		ULLIBARRI	ULL-E7		MENDIKOSOLO	MEN-E
	KADAGUA	KAD525-E		ULLIBARRI	ULL-E8			
	HERRERÍAS	KHE305		URDALUR	URD-E			
	LAREO	LAR-E2		URRUNAGA	URR-E-1			
	LEKUBASO	LEK-E		URRUNAGA	URR-E-2			
	LERTUBE	LER-E		URRUNAGA	URR-E-3			
	LINGORTA	LIN-E		ZADORRA	ZAD336-E			
	ALTUBE	NAL203-E		ZADORRA	ZAD380-2			
	NERBIOI	NER292-E		ZADORRA	ZAD576-E			
	NERBIOI	NER472-E		ZADORRA	ZAD828			
	ZEBERIO	NZE-040-E		ALEGRÍA	ZAL			
	ZEBERIO	NZE-095-E		AYUDA	ZAY			
	LEITZARAN	OLE394-E		H. SALBURUA	ZSA-E			
	ORIA	ORI260		H. SALBURUA	ZSA-E2			
	REGATO	REG-E		SANTA ENGRACIA	ZSE246			
	UNDURRAGA	UND-E		UNDABE	ZUN			
	UNDURRAGA	UND-E2						
	UNDURRAGA	UND-E3						

Tabla 6. Distribución de Masas de agua y estaciones de muestreo en cada una de las Cuencas Hidrográficas presentes en el País Vasco. El porcentaje que aparece bajo cada Cuenca Hidrográfica corresponde al porcentaje de masas de agua de dicha Cuenca sobre el total muestreado.

En lo referente al tipo de masa, se han muestreado como parte de este trabajo embalses, azudes, algún eje fluvial y dos lagos: el Lago Arreo y el Humedal de Salburúa. Como puede apreciarse en la gráfica 1, al igual que en años anteriores las masas tipo embalse son, en general, las más abundantes tanto si atendemos al Territorio como si lo hacemos a la Cuenca Hidrográfica. Le siguen en número los azudes y por último existen algunas estaciones de control aisladas que se ubicaron en ejes fluviales debido a la inexistencia de embalse o azud alguno en alguna localización cercana.



Grafica 1. Distribución de los distintos tipos de masas de agua muestreadas por Territorio (gráfica inferior) y por Cuenca Hidrográfica (gráfica superior). En número sobre cada gráfico la cantidad de masas correspondientes a cada tipo.

4.2 Resultados globales de presencia larvaria.

Desde el año 2006 hasta este mismo 2013, las distintas administraciones competentes del País Vasco han venido realizando controles para la detección precoz de mejillón cebra de forma sistemática. Es en los cuatro últimos años cuando se establece una red de estaciones de control más o menos estable que desde entonces ha venido explotándose con ligeras variaciones a través de la realización de varias campañas de seguimiento larvario a lo largo del año.

Los resultados globales correspondientes a las campañas realizadas durante 2013 así como los datos detallados para cada una de las estaciones de muestreo, se presentan en los anexos I y II. A modo de resumen, de todos los recuentos larvarios efectuados en las muestras tomadas en cada una de las cuatro campañas, se han detectado larvas en siete masas de agua: los embalses de Undurraga, Urrunaga, Mendikosolo y Ullíbarri y los tramos fluviales de Zadorra Santa Engracia y Arratia. (Tabla 7).

Concentración larvaria (<i>D. polymorpha</i>) individuos/litro						
UNIDAD HIDROLÓGICA	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MASA	1º campaña 29 julio al 6 de agosto 2013	2º campaña 26 al 31 agosto 2013	3º campaña 18 al 27 septiembre 2013	4º campaña 16 al 25 octubre 2013
IBAIZABAL	IAR-222-E		0,01	0,00	0,00	0,00
IBAIZABAL	IAR-223-E	ARRATIA	0,01	0,04	0,09	0,00
IBAIZABAL	IAR224-E		0,00	0,00	0,00	0,01
IBAIZABAL	UND-E		0,02	4,89	3,84	1,42
IBAIZABAL	UND-E2	UNDURRAGA	0,03	4,62	1,49	3,24
IBAIZABAL	UND-E3		0,03	3,79	0,43	3,69
IBAIZABAL	MEN-E	MENDIKOSOLO	1,10	1,22	0,55	0,03
ZADORRA	ULL-E4		0,00	0,00	0,07	0,00
ZADORRA	ULL-E8	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,08	0,00
ZADORRA	ULL-E8G		0,01	0,004	---	0,00
ZADORRA	URR-E-1		0,14	18,67	21,83	0,07
ZADORRA	URR-E-2	URRUNAGA	0,07	14,78	3,88	0,04
ZADORRA	URR-E-3		0,01	7,85	0,86	0,53
ZADORRA	ZSE246	S. ENGRACIA	0,00	0,00	0,02	0,00

Tabla 7. Resumen de resultados en masas con presencia larvaria en alguna de las 4 campañas llevadas a cabo en el año 2013. (rojo: presencia de larvas mayor a 0,05 individuos/litro; naranja: presencia de larvas pero inferior a 0,05 larvas/litro; verde: ausencia de larvas.)

En los embalses de Urrunaga y Undurraga, en los que la presencia larvaria se remonta al año 2011, la presencia larvaria se mantuvo a lo largo del tiempo que comprendieron las cuatro campañas de seguimiento realizadas. Al contrario de lo que sucedió en el año 2012, Urrunaga presenta este año unos resultados de concentración larvaria claramente superiores a Undurraga. En ambos embalses no ha existido ningún momento a lo largo de

las campañas en el que no se registrase presencia larvaria, siendo el menor de los resultados 0,01 l/l registrados en la primera muestra tomada en Urrunaga.

En las campañas realizadas en el año 2012 se identificaron por primera vez larvas en los cauces de los ríos Arratia Santa Engracia y Zadorra, todos ellos situados aguas abajo de embalses con presencia confirmada (embalses de Undurraga y Urrunaga) respectivamente. Los resultados de este año en las estaciones de muestreo del río Arratia son inferiores a los registrados en las campañas de 2012; sólo en la tercera campaña, realizada en el mes de septiembre, se registró una concentración superior a 0,05 l/l. Esta situación quizá pueda relacionarse con la menor concentración también hallada en el embalse de Undurraga, situado aguas arriba y origen claro de las larvas que pudieran detectarse en el eje del Arratia e Ibaizabal. En el caso de los ríos Zadorra y Santa Engracia las conclusiones son más difíciles de establecer debido a las bajas concentraciones detectadas en 2012, pero sí hay un dato más claro y es que este año no se han identificado larvas en ninguno de los muestreos realizados en ninguna de las estaciones a lo largo del río Zadorra.

Como novedad, este año se identificaron larvas por primera vez en el embalse de Mendikosolo (ya se habían identificado en 2012 por otros grupos de trabajo). En el embalse de Ullíbarri se identificaron igualmente larvas de forma clara (concentraciones superiores a 0,05 l/l) en dos de las estaciones de muestreo de la tercera campaña. Este evento es consecuente con la identificación durante 2012 de individuos adultos en las orillas de este embalse y supone la reaparición de larvas de esta especie que no se identificaban en los trabajos de muestreo desde el año 2009.

4.3 Resultados globales fisicoquímicos

Junto con la toma de muestras de agua para la detección larvaria, en todas las estaciones de muestreo se han medido *in situ* en cada campaña los datos de T^º, Conductividad, pH y Oxígeno disuelto. Aunque de un modo u otro todas estas variables están relacionadas con la presencia y la proliferación del mejillón cebra, de todas ellas, la temperatura y el pH resultan excluyentes para la reproducción de esta especie según los datos de tolerancia conocidos en la actualidad (Claudie y Mackie, 1994). No se produce proliferación de la especie por debajo de 2 ni por encima de 40 ° C ni en rangos de pH inferiores a 6,9 unidades.

Aunque el espectro de tolerancia térmica es muy amplio, *Dreissena polymorpha* es una especie termodependiente que sigue un patrón reproductivo estacional, estando ligada su reproducción directamente con la temperatura de la columna de agua (O' Neill and MacNeill, 1991). Según estos mismos autores y publicaciones posteriores (O'Neill, 1996; Claudie y Mackie, 1994), la reproducción se interrumpe por debajo de los 10 °C y el

crecimiento se ralentiza por encima de los 25 °C así como por debajo de los 8-9 °C encontrándose el rango óptimo de temperaturas entre 16-18 °C y 21-24 °C según el autor.

En cuanto al resto de parámetros fisicoquímicos O'Neill (1996), estableció los siguientes grados de potencial colonizador.

	Alto	Moderado	Bajo
pH	7.5-8.7	7.2-7.5 8.7-9.0	6.5-7.2 >9.0
Temperatura °C	18-25	16-18 25-28	9-15 28-30
Oxígeno disuelto (mg/l)	8-10	6-8	4-6

Tabla 8. Grados de potencial colonizador para *Dreissena polymorpha* establecidos por O'Neill en 1996

El rango óptimo de conductividad de *D. polymorpha* es, para este mismo autor (O'Neill, 1996) muy amplio, encontrándose su disposición óptima de colonización cuando aparecen valores por encima de 110 µS/cm.

Aunque no es la intención de estos trabajos el realizar un análisis profundo de los resultados fisicoquímicos, en las siguientes tablas (tabla 9) y apartados se incluye la información obtenida a lo largo de los trabajos junto con una pequeña interpretación de sus relaciones con los resultados de concentración larvaria obtenidos o en su caso con el grado de potencialidad regional teniendo en cuenta las preferencias ecológicas de esta especie.

En la tabla 9 se han diferenciado para los parámetros limitantes (T^a y pH), los valores por encima (escala de graduación roja) y por debajo (verde) de los límites de un grado bajo de potencial colonizador para la especie tomando como referencia los valores que para ambos estableció O'Neill en 1996 y que se sitúan en $6,5 < \text{pH} > 9,0$ y $9 \text{ }^{\circ}\text{C} < T^a > 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

CUENCA INTERCOMUNITARIA DEL CANTÁBRICO			VALORES MEDIOS					CUENCA INTERCOMUNITARIA DEL EBRO			VALORES MEDIOS					CUENCA INTERNA			VALORES MEDIOS				
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACIÓN	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^g	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD (%)	TERRITORIO	CÓDIGO ESTACIÓN	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^g	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD (%)	TERRITORIO	CÓDIGO ESTACIÓN	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^g	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD (%)
BIZKAIA	ACE-E	BALSA EN LA ACEÑA	21,1	337,3	7,8	6,1	71,4	ALAVA	ALB-E2	ALBINA	19,1	106,0	7,8	8,4	96,8	BIZKAIA	AIX-E	AIXOLA	20,2	316,3	8,1	8,1	90,1
BIZKAIA	ARA-E	ARANCELAY	21,1	313,8	7,7	6,3	70,9	GIPUZKOA	ARA170	ARAKIL	17,0	307,3	7,6	8,8	93,4	GIPUZKOA	BAR-E	BARRENDIOLA	19,4	142,3	7,9	9,4	103,6
BIZKAIA	ARB-E	B. LA ARBOLEDA	21,2	396,8	8,1	7,8	90,3	ALAVA	ARR-E	ARREO	19,4	1245,3	8,0	8,7	94,5	GIPUZKOA	DEB450-E	DEBA	19,6	589,3	8,2	8,8	98,8
BIZKAIA	ARRI-E	ARRIARAN	22,7	302,0	8,2	8,5	99,7	ALAVA	BAI558-E	BAIAS	19,0	684,3	7,9	7,9	90,1	BIZKAIA	GOR-E	GOROSTIZA	21,0	324,3	8,0	7,8	88,5
BIZKAIA	ATB-E	ARTIBA	20,1	170,0	8,0	7,9	90,5	ALAVA	GOR1-E	GORBEA	15,9	251,3	7,7	7,6	80,3	GIPUZKOA	IBA-E	IBAIEDER	21,8	243,0	8,2	8,3	97,4
GIPUZKOA	BID555	BIDASOA	19,1	210,0	8,2	10,5	117,2	ALAVA	GOR2-E	GORBEA	16,4	267,5	7,7	8,3	91,6	BIZKAIA	IBI-E	IBIUR	24,7	332,8	8,1	8,2	96,6
BIZKAIA	IAR-222-E	ARRATIA	18,7	396,8	7,9	9,1	100,6	ALAVA	OME332-E	OMECILLO	17,8	5666,3	7,9	7,9	91,9	ALAVA	IMA-E	MAROÑO	20,9	382,8	8,1	10,1	120,1
BIZKAIA	IAR-223-E	ARRATIA	16,7	275,5	7,9	9,4	101,2	ALAVA	ULL-E2	ULLIBARRI	20,0	274,5	8,3	8,6	99,4	BIZKAIA	IOI-E	OIOLA	20,9	280,3	7,8	7,8	89,9
BIZKAIA	IAR224-E	ARRATIA	18,2	417,3	7,9	8,5	93,4	ALAVA	ULL-E3	ULLIBARRI	20,1	279,8	8,3	7,6	87,4	BIZKAIA	IZO-E	ZOLLO	21,5	245,3	8,1	7,6	94,3
BIZKAIA	IBA370-E	IBAIZABAL	19,5	423,5	7,8	9,8	100,0	ALAVA	ULL-E4	ULLIBARRI	20,2	277,0	8,3	8,8	101,3	BIZKAIA	LAU-E	LAUKARIZ	22,0	393,0	8,1	8,7	101,7
BIZKAIA	IBA386-E	IBAIZABAL	20,3	380,0	7,9	8,4	91,9	ALAVA	ULL-E5	ULLIBARRI	19,8	389,0	8,2	8,3	95,0	BIZKAIA	URK-E	URKULLU	20,5	255,8	8,2	7,9	88,3
BIZKAIA	ILA-E	LANBREABE	18,0	168,5	7,6	9,0	106,3	ALAVA	ULL-E6	ULLIBARRI	20,9	276,5	8,3	8,9	104,5	GIPUZKOA	URO490-E	UROLA	18,1	481,3	7,6	9,1	99,6
BIZKAIA	KAD183-E2	KADAGUA	17,6	1631,5	8,1	9,9	108,9	ALAVA	ULL-E7	ULLIBARRI	20,5	273,5	8,2	8,8	102,2	BIZKAIA	MEN-E	MENDIKOSOLO	21,4	426,8	8,2	8,8	102,4
BIZKAIA	KAD525-E	KADAGUA	19,6	515,0	8,1	8,4	92,0	ALAVA	ULL-E8	ULLIBARRI	20,0	282,0	8,2	8,4	98,1								
BIZKAIA	KHE305	HERRERÍAS	20,3	457,0	8,4	12,4	144,8	GIPUZKOA	URD-E	URDALUR	20,3	155,5	7,7	9,1	102,6								
GIPUZKOA	LAR-E2	LAREO	19,0	156,8	7,6	10,5	113,3	ALAVA	URR-E1	URRUNAGA	20,2	189,8	8,0	8,4	98,8								
BIZKAIA	LEK-E	LEKUBASO	20,3	351,5	7,7	8,2	90,0	ALAVA	URR-E2	URRUNAGA	20,0	178,0	8,0	8,3	96,6								
BIZKAIA	LER-E	LERTUBE	21,8	361,3	7,8	6,6	78,2	ALAVA	URR-E3	URRUNAGA	20,2	191,3	8,1	8,4	97,7								
BIZKAIA	LIN-E	LINGORTA	20,1	277,3	7,9	7,6	83,5	ALAVA	ZAD336-E	ZADORRA	15,8	280,5	7,7	8,9	94,0								
BIZKAIA	NAL203-E	ALTUBE	18,1	714,0	7,9	10,1	111,8	ALAVA	ZAD380-2	ZADORRA	16,6	321,3	7,8	8,5	91,1								
ALAVA	NER292-E	NERBIOI	18,6	4151,5	8,2	11,9	129,3	ALAVA	ZAD576-E	ZADORRA	19,0	526,5	7,9	6,0	66,9								
BIZKAIA	NER472-E	NERBIOI	19,9	829,0	8,0	9,5	101,8	ALAVA	ZAD828	ZADORRA	18,3	576,3	7,7	9,3	100,9								
BIZKAIA	NZE-040-E	ZEBERIO	19,2	400,3	7,9	8,4	98,5	ALAVA	ZAL	ALEGRIA	15,6	595,0	7,9	8,5	89,0								
BIZKAIA	NZE-095-E	ZEBERIO	19,0	1686,3	8,0	9,6	107,8	ALAVA	ZAY	AYUDA	16,9	454,8	7,8	10,9	118,8								
GIPUZKOA	OLE394-E	LEITZARAN	18,1	184,0	8,2	9,7	105,9	ALAVA	ZSA-E	H. SALBURUA	21,2	420,8	7,8	7,7	91,6								
GIPUZKOA	ORI260	ORIA	19,8	580,8	8,1	9,6	102,1	ALAVA	ZSA-E2	H. SALBURUA	15,5	382,3	6,3	9,9	114,9								
BIZKAIA	REG-E	REGATO	19,6	246,2	7,7	7,5	83,8	ALAVA	ZSE246	S.ENGRACIA	15,2	233,3	7,5	8,7	89,8								
BIZKAIA	UND-E	UNDURRAGA	19,3	245,5	8,1	8,7	100,8	ALAVA	ZUN	UNDABE	17,9	246,8	8,1	10,4	111,0								
BIZKAIA	UND-E2	UNDURRAGA	19,2	246,3	8,1	8,7	99,8																
BIZKAIA	UND-E3	UNDURRAGA	19,1	243,3	8,0	8,5	96,1																

■ Potencial colonizador alto ■ Potencial colonizador moderado ■ Potencial colonizador bajo ■ Sin Potencial colonizador

Tabla 9. Valores medios de las variables fisicoquímicas medidas *in situ* en cada estación de muestreo. Se muestran los valores promedios para cada estación independientemente del número de campañas ejecutadas en cada una de ellas.

Observando los resultados medios por estación podemos comprobar que ni los valores de pH ni los de Temperatura medios se encuentran fuera de los rangos de los potenciales colonizadores establecidos por este autor. Ninguno de los valores medios se encuentra tampoco por debajo de un potencial colonizador moderado.

En términos de potencial colonizador, del conjunto de masas de agua que forman parte del seguimiento, sólo Kadagua, Arratia, Nerbioi, Arakil, Gorbea, Omenillo, Zadorra, Alegría, Ayuda, Santa Engracia y Undabe registran temperaturas medias que las clasifica por debajo de un grado de potencial colonizador alto. Todas estas masas se ubican en los Territorios de Álava y Bizkaia. Las masas estudiadas del Territorio de Gipuzkoa han presentado temperaturas medias que las sitúan en potenciales colonizadores altos.

En el caso del pH esta situación es todavía más marcada. Sólo la estación ZSA-E2, en el Humedal de Salburúa presentó valores medios por debajo de los considerados para un potencial colonizador alto, situándose dentro de un rango moderado. En todo el resto de estaciones de muestreo se registraron valores medios de pH que sitúan las masas dentro de los rangos de potencial colonizador alto.

Aunque en los siguientes apartados y en las fichas de estación individuales incluidas en el anexo III se incluyen los resultados detallados para cada masa de agua y para cada campaña, a la vista de los resultados globales y siempre teniendo en cuenta las referencias bibliográficas citadas, podemos concluir que la práctica totalidad de las masas de agua controladas presentan potenciales colonizadores moderados o altos para esta especie en relación con los valores medios de las variables fisicoquímicas (T[°], Conductividad, Oxígeno disuelto y pH) durante el periodo considerado (julio-octubre).

4.4 Análisis de resultados por Cuenca

A continuación se realiza un análisis más detallado de los resultados desde una aproximación al nivel de Cuenca Hidrográfica.

4.4.1 Resultados en Cuenca Intercomunitarias del Cantábrico.

4.4.1.1 Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de las cuencas intercomunitarias del cantábrico.

En la tabla 10, y figura 16 se muestran los resultados de los recuentos larvarios procedentes de muestras tomadas durante las campañas de 2013 en aguas de cuencas de la vertiente cantábrica.

CUENCA INTERCOMUNITARIA DEL CANTÁBRICO			Concentración larvaria (<i>D. polymorpha</i>) individuos/litro			
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MAZA	1º campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)	2º campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)	3º campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)	4º campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)
BIZKAIA	ACE-E	BALSA EN LA ACEÑA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	ARA-E	ARANCELAY	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	ARB-E	BALSA EN LA ARBOLEDA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	ARRI-E	ARRIARAN	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	ATB-E	ARTIBA	0,00	0,00	0,00	0,00
GIPUZKOA	BID555	BIDASOA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	IAR-222-E		0,01	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	IAR-223-E	ARRATIA	0,01	0,04	0,09	0,00
BIZKAIA	IAR224-E		0,00	0,00	0,00	0,01
BIZKAIA	IBA370-E	IBAIZABAL	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	IBA386-E		0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	ILA-E	LANBREABE	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	KAD183-E2	KADAGUA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	KAD525-E		0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	KHE305	HERRERÍAS	0,00	0,00	0,00	0,00
GIPUZKOA	LAR-E2	LAREO	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	LEK-E	LEKUBASO	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	LER-E	LERTUBE	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	LIN-E	LINGORTA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	NAL203-E	ALTUBE	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	NER292-E		0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	NER472-E	NERBIOI	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	NZE-040-E		0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	NZE-095-E	ZEBERIO	0,00	0,00	0,00	0,00
GIPUZKOA	OLE394-E	LEITZARAN	0,00	0,00	0,00	0,00
GIPUZKOA	ORI260	ORIA	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	REG-E	REGATO	0,00	0,00	0,00	0,00
BIZKAIA	UND-E		0,02	4,89	3,84	1,42
BIZKAIA	UND-E2	UNDURRAGA	0,03	4,62	1,49	3,24
BIZKAIA	UND-E3		0,03	3,79	0,43	3,69

Tabla 10. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuencas intercomunitarias del cantábrico durante el año 2013

A la vista de estos datos, se constata un año más la presencia larvaria en las aguas del embalse de Undurraga, en el que se han obtenido resultados positivos ($>0,05$ l/l) en tres de las cuatro campañas de seguimiento de 2013. Estos datos, que muestran la presencia clara de actividad reproductiva en las aguas de este embalse, son sensiblemente superiores a los registrados en 2011, primer año en el que se detectaron. Sin embargo resulta destacable el hecho de que sean inferiores a los registrados en las campañas del año 2012, segundo año de colonización.

En las latitudes en que se encuentra esta masa de agua, *Dreissena polymorpha* suele tener más de un ciclo reproductivo distingible a lo largo del período en el que las variables fisicoquímicas (especialmente la temperatura) son óptimas. El momento exacto de cada toma de muestras puede resultar en concentraciones diferentes por el simple hecho de que las condiciones fisicoquímicas del momento sean más o menos favorables.

Este mismo esquema de resultados se repite en el caso del eje del río Arratia. Al igual que en campañas anteriores, se ubicaron tres estaciones de seguimiento en el tramo de este eje comprendido entre el embalse de Undurraga y su desembocadura en el río Ibaizabal. Los valores de concentración larvaria de este año siguen mostrando la presencia de individuos en la corriente de este río si bien este año 2013 son ligeramente inferiores a los observados en 2012. Los valores en ambos años son, no obstante, muy bajos y la diferencia entre ellos no permite establecer ninguna conclusión clara sobre una posible tendencia para lo que sería necesario disponer de una serie temporal más larga.

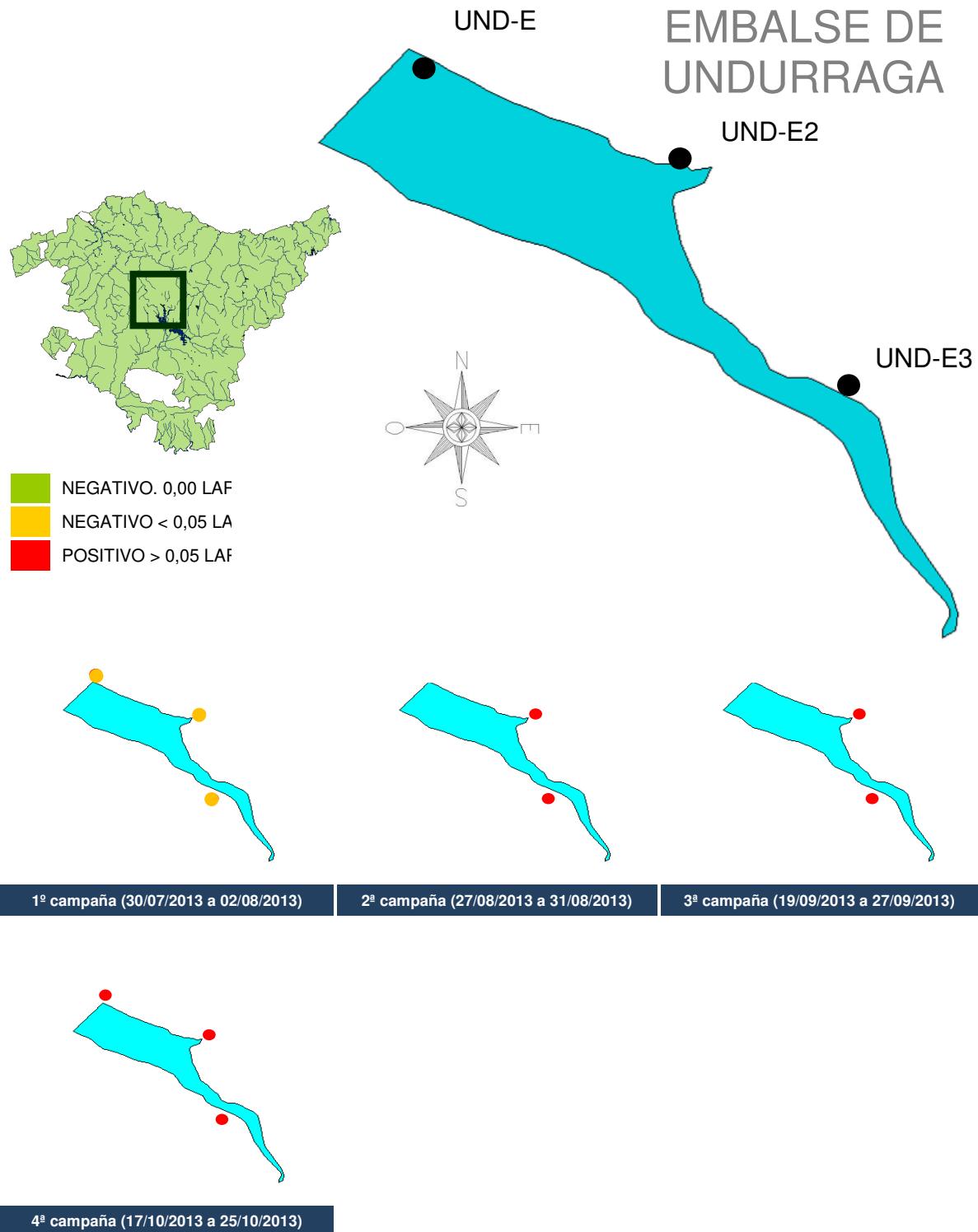


Figura 16. Distribución gráfica de la evolución de la presencia y concentración larvaria de *Dreisena polymorpha* en aguas del embalse de Undurraga durante las campañas del año 2013.



Figura 17. Fotografías de los tres azudes del río Arratia en los que se han ubicado las estaciones de muestreo IAR224, IAR223 e IAR 224 (de izquierda a derecha y de arriba abajo). Abajo izquierda presa del embalse de Undurraga junto a la que se encuentra la estación de muestreo UND-E.

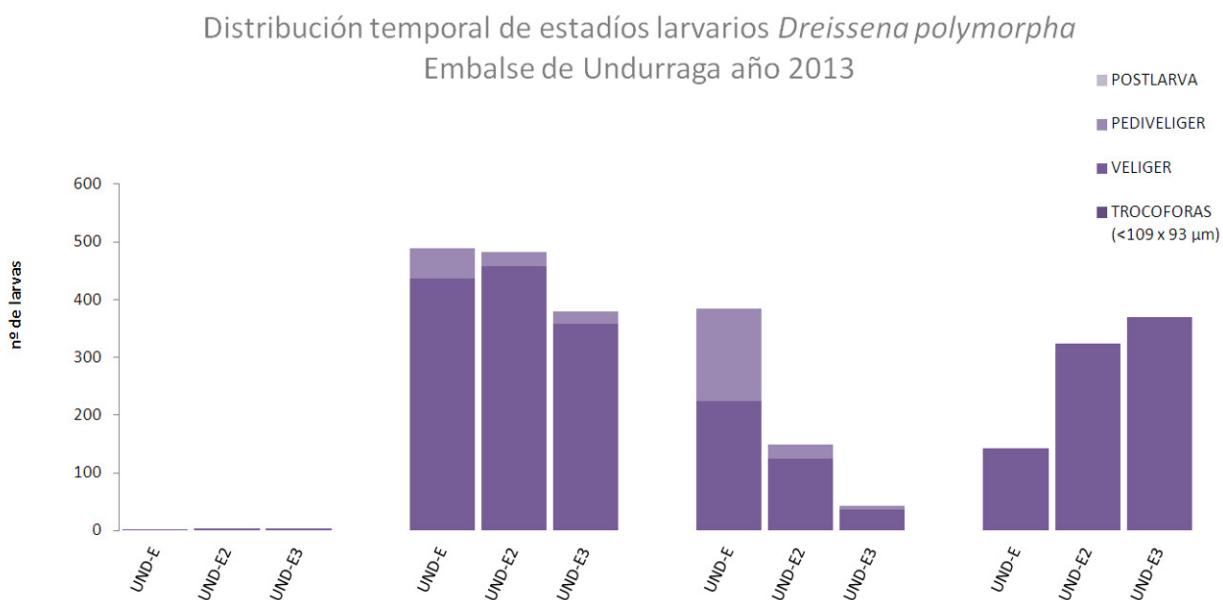
En cualquier caso la disminución, aunque ligera, en la concentración larvaria hallada en aguas del Arratia sí pudiera estar relacionada con la disminución de concentración también observada en el embalse de Undurraga ya que la presencia en este río está claramente relacionada con la presencia en el embalse.

En resumen, en lo que a masas de agua loticas se refiere, en las cuencas cantábricas a lo largo de las cuatro campañas de este año, sólo han sido observadas concentraciones larvarias consideradas positivas ($>0,05$ l/l) en una campaña en la estación IAR-223, la ubicada más cerca del embalse.

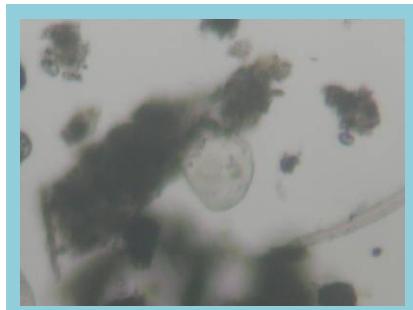


Figura 18. Ubicación del embalse de Undurraga y los puntos de control aguas abajo de éste en aguas del río Arratia: IAR222-E, IAR223-E e IAR224-E.

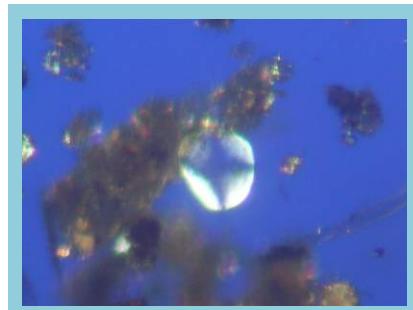
En la gráfica 2 se muestra la distribución, en este caso por fases larvarias, para las 4 campañas llevadas a cabo en el embalse de Undurraga a lo largo de 2013. En ella pueden observarse dos momentos de máxima densidad que coinciden con la segunda y cuarta campaña.



Grafica 2. Evolución de presencia total larvaria y distribución de estadios a lo largo de las 4 campañas de control realizadas en el embalse de Undurraga entre julio y octubre de 2013.



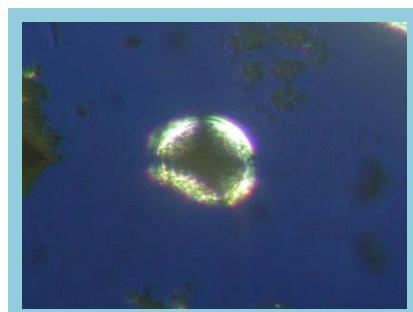
estación:
 IAR223
 fecha: 2/08/13
 óptica: luz
 blanca



estación:
 IAR223
 fecha: 2/08/13
 óptica: luz
 polarizada



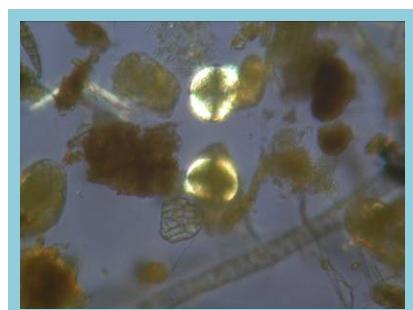
estación:
 UND-E2
 fecha: 02/08/13
 óptica: luz
 blanca



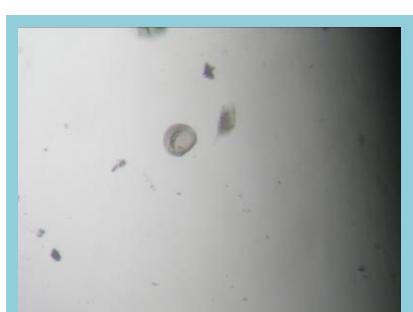
estación:
 UND-E2
 fecha: 02/08/13
 óptica: luz
 polarizada



estación:
 UND-E2
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz
 blanca



estación:
 UND-E2
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz
 polarizada



estación:
 IAR223
 fecha: 31/08/13
 óptica: luz
 blanca



estación:
 IAR223
 fecha: 31/08/13
 óptica: luz
 polarizada

Figura 19. Serie de fotografías al microscopio óptico con y sin luz polarizada correspondientes a muestras procedentes de masas de agua de la vertiente cantábrica del País Vasco en diferentes períodos del año 2013.

4.4.1.2 Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas intercomunitarias del Cantábrico.

En la tabla 11 se muestran los datos de las variables fisicoquímicas medidas *in situ* en los embalses de las cuencas cantábricas durante 2013. Se incluye para las variables excluyentes (T° y pH) una escala de color que encuadra cada dato en un grado de potencial colonizador según O'Neill (1996).

Observando los valores de estas dos variables, que resultan limitantes para el desarrollo de la especie en una masa de agua, se comprueba cómo en la práctica mayoría de las estaciones y campañas los valores se han situado en rangos que corresponden según este autor con potenciales colonizadores moderados o altos. Únicamente la temperatura registrada en la cuarta campaña en las estaciones NER472-E y NZE-095-E (ríos Nervión y Zeberio), y el pH registrado en la primera campaña en las estaciones ATB-E y LAR-E2 (Artiba y Lareo) sitúan estas masas en esos momentos en intervalos de potencial colonizador bajo.

Si comparamos estos resultados con los registrados en las campañas del año anterior, observamos como principal diferencia respecto a 2012 es el incremento de temperaturas registradas este año en la cuarta campaña, durante el mes de octubre. Al margen de este dato, existen en 2013 un menor número de estaciones con rangos de pH o Temperatura que las sitúen en potenciales bajos de colonización debido fundamentalmente a la salida de la red de muestreo de aquellas estaciones con menor índice de susceptibilidad como las ubicadas en los ríos Karrantza, Aguera o Urumea

CUENCA INTERCOMUNITARIAS DEL CANTÁBRICO			1º campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)					2º campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)					3º campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)					4º campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)				
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)
BIZKAIA	ACE-E	BALSA LA ACEÑA	26,3	362,0	7,4	6,6	85,6	20,9	384,0	8,4	5,4	60,9	18,9	336,0	7,5	4,0	43,8	18,4	267,0	8,0	8,2	95,2
BIZKAIA	ARA-E	ARANCELAY	23,6	200,0	7,6	7,0	84,6	23,9	474,0	7,5	7,5	78,4	19,5	198,0	8,1	7,6	84,0	17,6	383,0	7,6	3,3	36,7
BIZKAIA	ARB-E	BALSA LA ARBOLEDA	25,1	444,0	8,0	6,7	86,0	21,7	428,0	8,6	7,3	83,1	19,0	377,0	7,9	8,0	88,2	19,0	338,0	7,9	9,0	104,0
BIZKAIA	ARRI-E	ARRIARAN	25,5	338,0	8,2	6,4	80,4	22,7	314,0	8,3	8,4	101,6	21,3	278,0	8,3	9,5	108,3	21,3	278,0	8,3	9,5	108,3
BIZKAIA	ATB-E	ARTIBA	22,3	167,0	7,1	6,9	89,7	21,2	137,0	8,4	7,6	84,9	18,7	122,0	8,3	8,4	92,1	18,1	254,0	8,4	8,8	95,1
GIPUZKOA	BID555	BIDASOA	22,1	205,0	8,3	8,7	102,7	19,0	210,0	8,5	9,0	100,6	19,1	196,0	7,9	11,1	121,9	16,3	229,0	7,9	13,1	143,5
BIZKAIA	IAR-222-E	ARRATIA	22,8	269,0	7,8	8,2	97,6	19,0	476,0	7,9	7,8	83,8	16,4	379,0	7,7	9,4	97,9	16,5	463,0	8,1	11,2	123,2
BIZKAIA	IAR-223-E	ARRATIA	16,5	273,0	7,4	8,3	87,5	16,6	289,0	8,1	8,4	91,5	16,5	260,0	7,9	9,3	96,7	17,2	280,0	8,2	11,6	129,2
BIZKAIA	IAR224-E	ARRATIA	22,6	500,0	7,6	7,5	90,0	17,7	439,0	8,2	7,6	81,1	16,0	318,0	7,9	9,1	94,0	16,5	412,0	8,1	9,9	108,5
BIZKAIA	IBA370-E	IBAIZABAL	22,7	368,0	7,3	9,5	90,1	21,4	372,0	8,0	9,7	93,1	16,8	417,0	7,8	10,2	107,4	17,2	537,0	8,0	9,8	109,5
BIZKAIA	IBA386-E	IBAIZABAL	24,1	336,0	7,9	8,9	94,2	23,6	343,0	8,1	8,7	93,1	16,4	320,0	7,6	6,5	71,8	17,2	521,0	7,9	9,7	108,3
BIZKAIA	ILA-E	LANBREABE	18,4	177,0	7,8	8,1	88,3	19,4	180,0	7,5	9,2	109,7	18,0	163,0	7,5	9,2	111,2	16,4	154,0	7,5	9,5	115,8
BIZKAIA	KAD183-E2	KADAGUA	20,3	767,0	8,2	9,8	111,3	17,6	781,0	8,4	10,3	115,3	15,5	648,0	8,0	11,0	112,9	16,8	4330,0	7,9	8,6	96,2
BIZKAIA	KAD525-E	KADAGUA	23,2	607,0	7,9	6,0	70,9	20,1	711,0	8,3	9,6	105,3	17,7	588,0	8,2	9,0	96,8	17,5	154,0	8,0	8,9	94,8
BIZKAIA	KHE305	HERRERÍAS	25,5	355,0	8,7	16,8	210,7	20,7	385,0	8,7	11,1	132,1	19,3	315,0	8,6	10,9	121,2	15,6	773,0	7,7	10,6	115,1
GIPUZKOA	LAR-E2	LAREO	21,8	156,0	6,9	11,7	117,3	20,2	160,0	8,2	7,8	93,3	18,7	143,0	7,9	10,1	110,7	15,3	168,0	7,5	12,3	132,0
BIZKAIA	LEK-E	LEKUBASO	22,6	337,0	7,4	8,9	95,8	23,4	342,0	7,9	9,0	98,7	18,3	335,0	7,7	6,7	73,0	17,1	392,0	7,7	8,3	92,4
BIZKAIA	LER-E	LERTUBE	25,5	366,0	7,7	7,4	93,5	23,4	368,0	8,1	6,4	75,1	19,9	332,0	7,6	6,1	68,7	18,4	379,0	7,6	6,6	75,5
BIZKAIA	LIN-E	LINGORTA	25,8	268,0	7,6	5,3	57,8	19,4	277,0	8,2	8,0	86,8	18,9	281,0	8,2	7,8	87,1	16,5	283,0	7,6	9,3	102,3
BIZKAIA	NAL203-E	ALTUBE	22,1	312,0	7,9	9,0	103,2	18,6	780,0	8,2	8,9	100,6	16,1	596,0	8,2	9,9	106,7	15,7	1168,0	7,5	12,5	136,6
ALAVA	NER292-E	NERBIOI	22,2	2376,0	8,2	12,1	119,5	20,3	5718,0	8,2	10,5	125,4	17,6	4375,0	8,2	12,0	134,8	14,5	4137,1	7,9	13,0	137,3
BIZKAIA	NER472-E	NERBIOI	24,8	719,0	7,9	10,4	112,1	17,9	823,0	8,0	9,8	98,0	18,4	1342,0	8,3	9,4	102,0	18,6	432,0	8,0	8,3	95,0
BIZKAIA	NZE-040-E	ZEBERIO	20,8	439,0	7,9	7,9	90,5	21,2	445,0	8,0	7,3	99,3	16,0	350,0	7,8	10,1	107,9	18,8	367,0	8,0	8,2	96,2
BIZKAIA	NZE-095-E	ZEBERIO	23,0	354,0	8,0	8,3	99,6	23,0	362,0	8,3	8,2	98,5	15,6	351,0	7,9	9,8	104,6	14,4	5678,0	7,9	12,0	128,4
GIPUZKOA	OLE394-E	LEITZARAN	20,7	158,0	7,9	7,1	82,2	17,6	194,0	8,5	9,5	102,7	18,6	172,0	8,2	9,9	108,2	15,6	212,0	8,1	12,1	130,6
GIPUZKOA	ORI260	ORIA	24,8	596,0	8,0	9,5	96,8	18,6	537,0	8,2	8,3	92,7	18,5	614,0	8,3	8,8	92,6	17,4	576,0	7,9	11,7	126,2
BIZKAIA	REG-E	REGATO	23,6	271,0	7,4	6,7	80,0	20,9	293,0	8,1	6,0	67,0	17,5	238,0	7,5	7,4	78,3	16,4	183,0	7,9	10,0	109,8
BIZKAIA	UND-E	UNDURRAGA	23,3	264,0	8,2	8,0	96,3	19,0	271,0	8,3	9,1	103,6	17,5	222,0	8,1	8,5	94,2	17,3	225,0	8,0	9,3	109,0
BIZKAIA	UND-E2	UNDURRAGA	23,3	269,0	8,2	8,2	99,7	19,2	273,0	8,1	8,4	97,7	17,3	221,0	7,9	8,4	92,4	17,1	222,0	8,0	9,9	109,2
BIZKAIA	UND-E3	UNDURRAGA	23,0	263,0	8,1	8,0	96,6	18,4	271,0	8,0	7,4	83,5	17,5	221,0	7,9	8,5	93,6	17,4	218,0	8,0	9,9	110,8

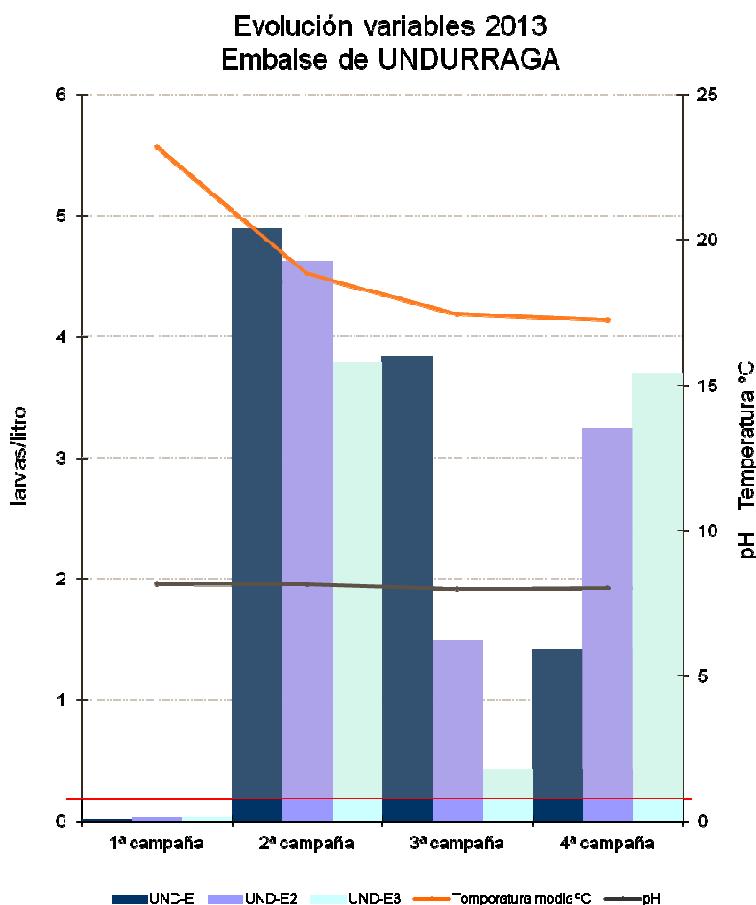

 Potencial colonizador alto
 Potencial colonizador moderado
 Potencial colonizador bajo
 Sin Potencial colonizador

Tabla 11. Detalle de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas intercomunitarias Cantábricas a lo largo de 2013.

4.4.1.3 Conclusiones y valoración de resultados en las cuencas intercomunitarias del Cantábrico.

Una vez concluidos los trabajos de seguimiento de presencia larvaria de *Dreissena polymorpha* en las cuencas cantábricas del País Vasco en 2013, podemos concluir que se han detectado larvas únicamente en el embalse de Undurraga, y en el río Arratia, si bien en concentraciones menores a las registradas en 2012. Esta reducción, que en el río Arratia no puede considerarse muy significativa, en el caso del embalse de Undurraga sí lo es, llegando a estar por debajo de la concentración considerada para establecer un resultado “positivo” (0,05 l/l) en la primera campaña llevada a cabo a principios del mes de agosto.

Al igual que en años anteriores, los valores de pH se mantienen muy estables a lo largo del periodo de seguimiento por lo que es la Temperatura la variable que nuevamente se confirma como condicionante del desarrollo de la especie y de su actividad reproductora. En la gráfica 3 se muestra de forma resumida la evolución de los resultados fisicoquímicos limitantes T^a y pH y de concentración larvaria a lo largo del periodo de control sobre este embalse que tuvo lugar entre julio y octubre.



Grafica 3. Evolución anual conjunta de la concentración larvaria y los valores de temperatura y pH en el embalse de Undurraga. Se muestra sombreada la parte de la gráfica en la que se encuentran los valores larvarios positivos (> 0,05 larvas/litro)

Teniendo en cuenta los períodos de tiempo necesarios para el desarrollo de cada fase larvaria, desde la fecundación hasta llegar a estadios larvarios identificables con técnicas de microscopía óptica (Fase "D"), suelen transcurrir entre 30 y 40 días (Claudi y Mackie, 2010). Este es el tiempo que generalmente transcurre entre la llegada de temperaturas óptimas que permitan el comienzo de la actividad reproductiva y la detección masiva de larvas en una masa de agua con población reproductora ya asentada. Aunque los datos recogidos no engloban una serie suficiente como para establecer con total seguridad este tipo de relaciones, sí se observa que en la primera campaña, cuando las temperaturas son óptimas, la actividad reproductora todavía no ha podido ser evidenciada en las muestras, obteniendo valores incluso inferiores a 0,05 l/l. Las muestras de la segunda campaña, recogidas aproximadamente un mes después de la primera sí reflejan ya claramente la presencia de larvas en Undurraga. Esta concentración se reduce considerablemente un mes después (tercera campaña), para volver a aumentar durante octubre, momento en el que se recogieron las últimas muestras en este embalse. Esta evolución coincide con la dinámica reproductiva de esta especie, que es bien conocida y que en estas latitudes muestra habitualmente dos picos reproductivos separados por una fase de agotamiento que generalmente está relacionada con el período de más altas temperaturas (no tan favorable para la reproducción de *Dreissena polymorpha*)

La evolución de los valores de pH es prácticamente plana a lo largo de las cuatro campañas que engloba este estudio por lo que no pueden establecerse a priori relaciones que permitan concluir que este parámetro condicione de alguna manera el desarrollo del mejillón cebra en Undurraga. Los valores registrados de pH se sitúan en un rango de tolerancia óptimo para la especie.

Junto con la temperatura y el pH, el calcio es un tercer factor limitante para el desarrollo de las poblaciones de mejillón. Se conoce que por debajo de 6 mg/l no hay posibilidad de que se desarrolle la especie y por encima de 35 deja de ser limitante (Palau & Durán, 2008). Según los controles realizados en 2009 por la Agencia Vasca del Agua los niveles de este elemento en el embalse de Undurraga presentan un nivel medio de 31,59 mg/l valor que se acerca mucho a los requerimientos óptimos para la especie y que en cualquier caso no puede considerarse como un factor limitante en Undurraga.

4.4.2 Resultados en Cuenca Intercomunitarias del Ebro

4.4.2.1 Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de muestreo de las Cuenca intercomunitarias del Ebro.

En la tabla 12 se muestran los resultados de los recuentos larvarios procedentes de muestras tomadas durante las campañas de 2013 en aguas de cuencas del Ebro.

CUENCA INTERCOMUNITARIAS DEL EBRO			Concentración larvaria (<i>D. polymorpha</i>) individuos/litro			
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MAZA	1º campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)	2º campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)	3º campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)	4º campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)
ALAVA	ALB-E2	ALBINA	0,00	0,00	0,00	0,00
GIPUZKOA	ARA170	ARAKIL	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ARR-E	ARREO	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	BAI558-E	BAIAS	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	GOR1-E		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	GOR2-E	GORBEA	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	OME332-E	OMECILLO	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E-2		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E-3		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E4		0,00	0,00	0,07	0,00
ALAVA	ULL-E5		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E6	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E7		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ULL-E8		0,00	0,00	0,08	0,00
ALAVA	ULL-E8G		0,01	0,004	---	0,00
GIPUZKOA	URD-E	URDALUR	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	URR-E-1		0,14	18,67	21,83	0,07
ALAVA	URR-E-2	URRUNAGA	0,07	14,78	3,88	0,04
ALAVA	URR-E-3		0,01	7,85	0,86	0,53
ALAVA	ZAD336-E		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZAD380-2		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZAD576-E	ZADORRA	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZAD828		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZAL	ALEGRÍA	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZAY	AYUDA	0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZSA-E		0,00	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZSA-E2	H. SALBURUA	NM	0,00	0,00	0,00
ALAVA	ZSE246	SANTA ENGRACIA	0,00	0,00	0,02	0,00
ALAVA	ZUN	UNDABE	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 12. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuencas intercomunitarias del Ebro durante el año 2013

A grandes rasgos, se repiten resultados en el embalse de Urrunaga, principal masa afectada de las cuencas intercomunitarias del Ebro del País Vasco en el que supone el tercer año de presencia de la especie. Las concentraciones larvarias halladas en este embalse han sido elevadas en las cuatro campañas y en general más elevadas que en 2012.

En el caso de los ríos Zadorra y Santa Engracia, ubicados aguas abajo del embalse de Urrunaga, la evolución ha sido más heterogénea. En el año 2012 se hallaron larvas en ambos ríos en varias campañas (en el caso del Zadorra sólo en la estación ZAD-380-2, cercana a la localidad de Gamarra). Durante 2013 sólo se han identificado larvas en el río Santa Engracia en la campaña de septiembre y en concentraciones muy bajas. En el río Zadorra no se ha identificado ninguna larva en ninguna de las estaciones ni campañas que a lo largo de 2013 han formado parte del seguimiento de este río.

A la vista de los datos generales de presencia larvaria en la Cuenca del Ebro, el dato más relevante ha sido la identificación por primera vez desde 2009 de larvas en aguas del embalse de Ullíbarri. Se identificaron larvas en concentraciones superiores a 0,05 l/l en la campaña de septiembre. Esta identificación es coherente con los resultados de observación de ejemplares adultos que confirmaron la presencia de esta especie en las orillas de Ullíbarri a finales de 2012.

La intensidad de las labores de control en este embalse se ha intensificado cada año desde que aparecieran por primera vez larvas en el año 2009 y no se volviesen a observar desde entonces. En este año 2013 se incluyó una nueva estación junto a la playa en la que a finales de 2012 se identificaron ejemplares adultos. Esta es una de las dos estaciones en las que este año se han detectado larvas en Ullíbarri.

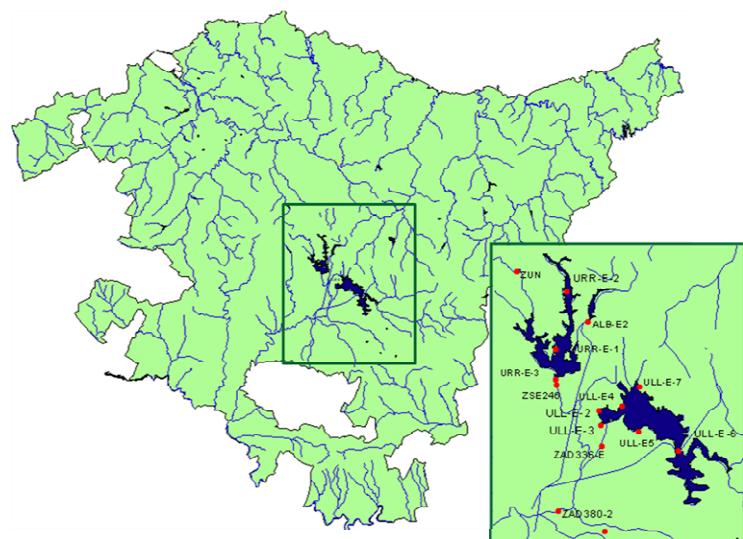
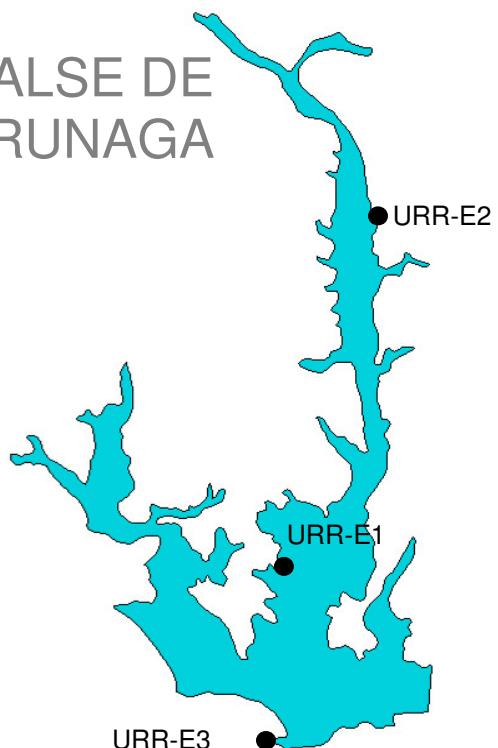
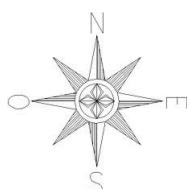
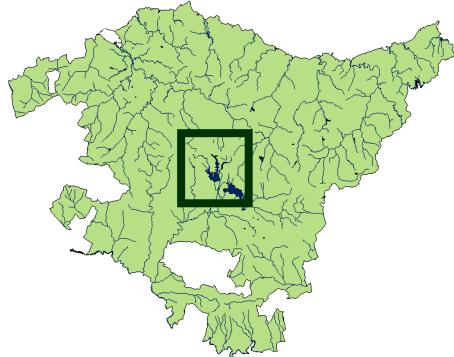


Figura 20. Ubicación de estaciones de muestreo en los embalses de Urrunaga y Ullíbarri-Gamboa y estaciones de control ubicadas aguas abajo de ambas masas de agua.

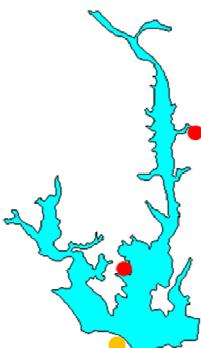


Figura 21. De arriba abajo y de izquierda a derecha, alguna de las estaciones de control de la cuenca del Ebro del País Vasco en las que se han identificado larvas de mejillón cebra durante las labores de seguimiento larvario de la especie en 2013. ULL-E3 y ULL-E8 (E. de Ullíbarri), ZSE246 (Río Santa Engracia) y URR-E1 (Embalse de Urrunaga)

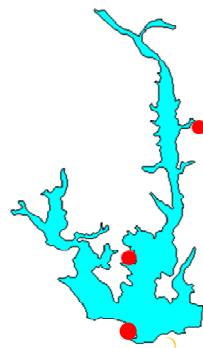
EMBALSE DE URRUNAGA



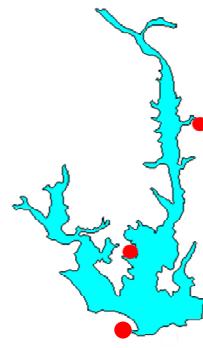
- █ NEGATIVO. 0,00 LARVAS/LITRO
- █ NEGATIVO < 0,05 LARVAS/LITRO
- █ POSITIVO > 0,05 LARVAS LITRO



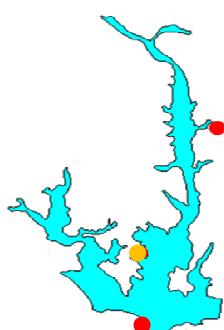
1º campaña (30/07/2013 a 02/08/2013)



2º campaña (27/08/2013 a 31/08/2013)



3º campaña (19/09/2013 a 27/09/2013)



4º campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)

Figura 22. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Urrunaga. Año 2013.

INFORME DE RESULTADOS: REF: 13_033_JM_13 SEGUIMIENTO LARVARIO DE LAS POBLACIONES DE MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena polymorpha*) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. URA/009A/2013.

EMBALSE DE ULLIBARRI

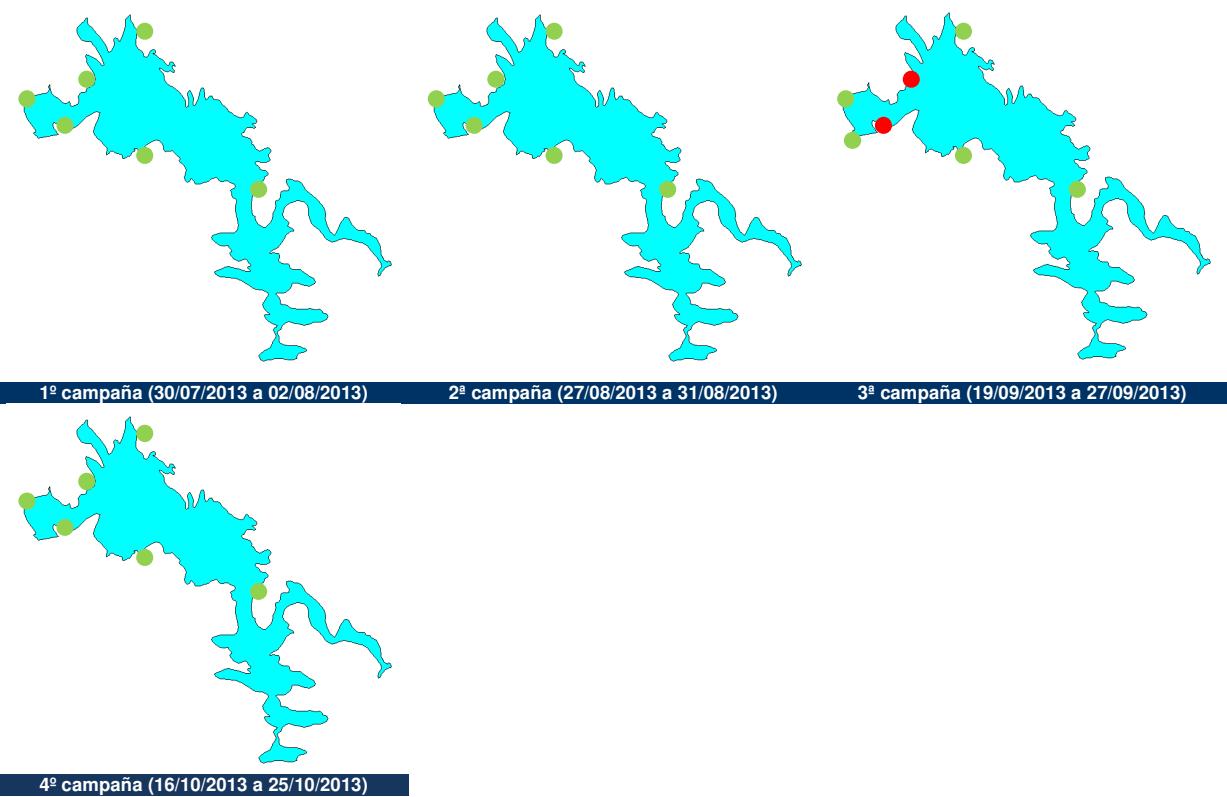
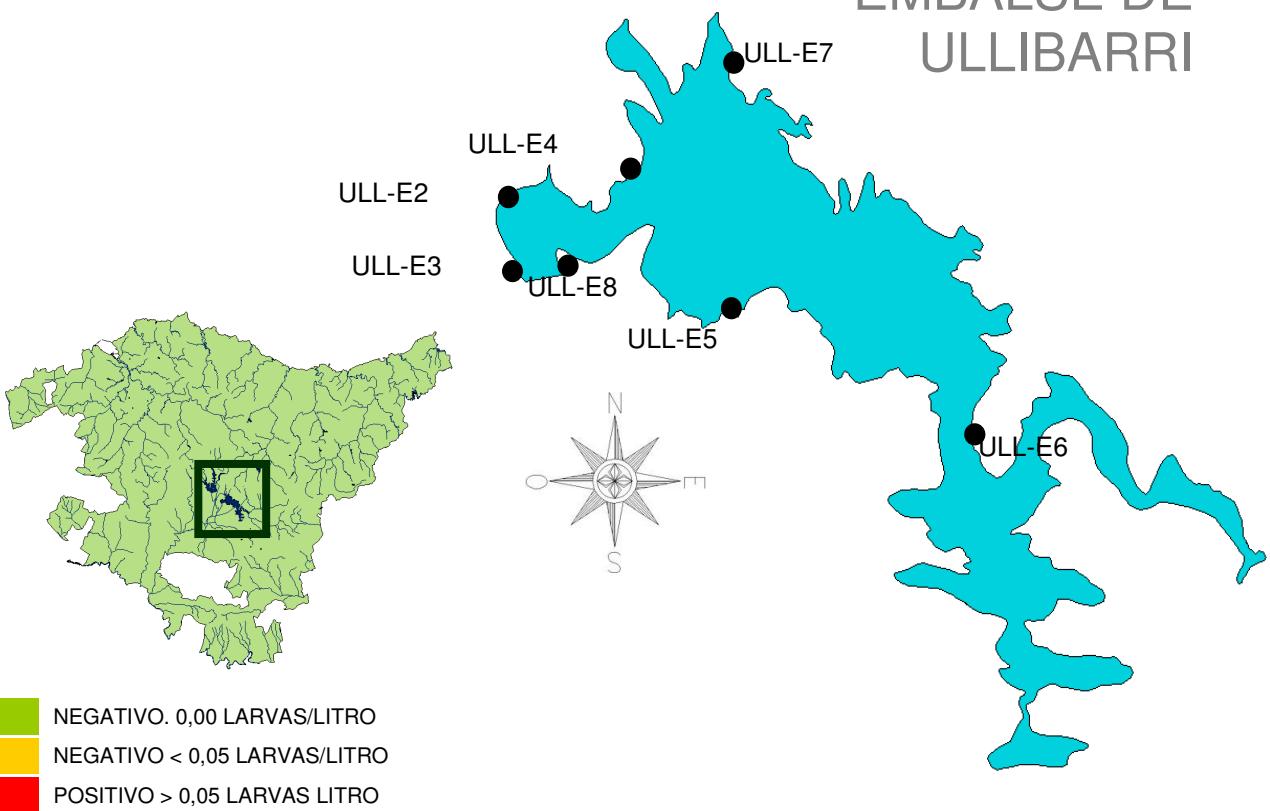
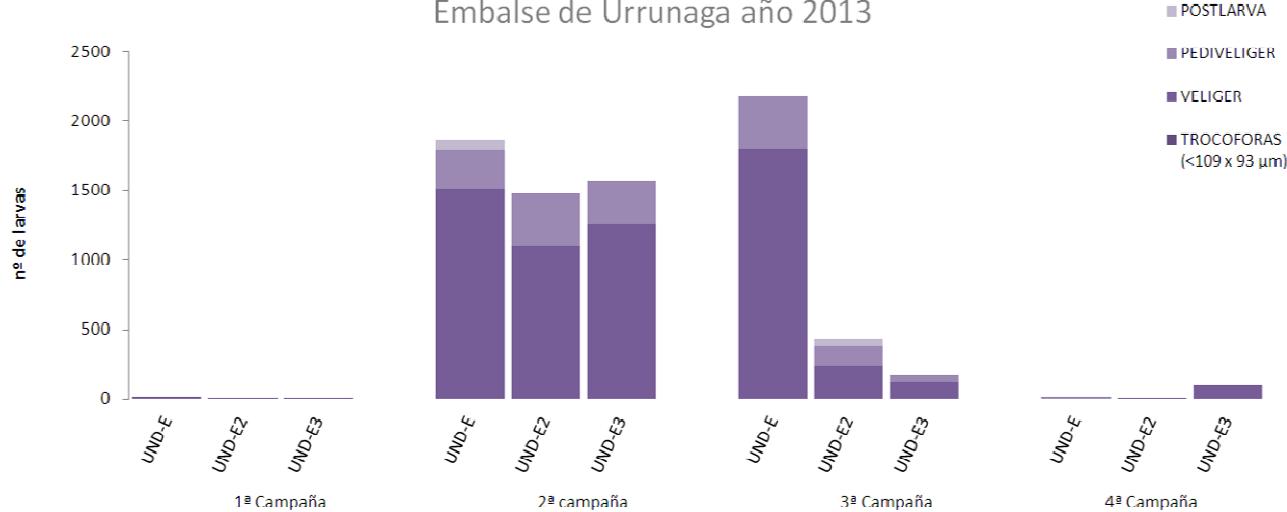


Figura 23. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Ullíbarri. Año 2013.

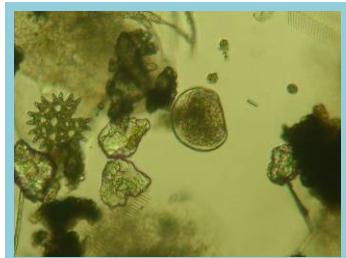
INFORME DE RESULTADOS: REF: 13_033_JM_13 SEGUIMIENTO LARVARIO DE LAS POBLACIONES DE MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena polymorpha*) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. URA/009A/2013.

Distribución temporal de estadíos larvarios *Dreissena polymorpha*
 Embalse de Urrunaga año 2013

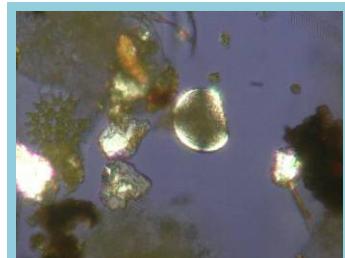


Grafica 4. Evolución de presencia total larvaria y distribución de estadios a lo largo de las 4 campañas de control realizadas en el embalse de Urrunaga entre julio y octubre de 2013.

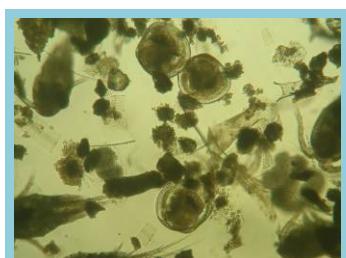
En la gráfica 4 se muestra esta misma distribución por fases para las 4 campañas llevadas a cabo en el embalse de Urrunaga. El momento de máxima densidad larvaria se produjo en la segunda campaña realizada a finales de agosto. Predomina en todos los momentos la fase Veliger, lo cual es la situación más habitual debido a que conforme las larvas van ganando en tamaño y peso tienden a abandonar la fase planctónica y son más difícilmente detectables en muestras de red.



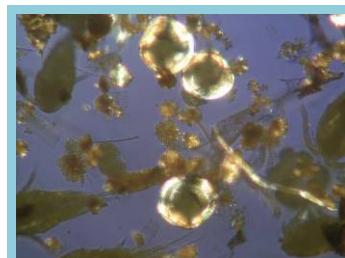
estación: URR-E2
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz blanca



estación: URR-E2
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz polarizada



estación: URR-E3
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz blanca



estación: URR-E3
 fecha: 25/10/13
 óptica: luz polarizada



estación: ULL-E8
 fecha: 18/10/13
 óptica: luz blanca



estación: ULL-E8
 fecha: 18/10/13
 óptica: luz polarizada

Figura 24. Serie fotográfica de microscopía óptica. Se muestran varias fotografías con y sin luz polarizada que corresponden a distintas muestras de las estaciones de muestreo de los embalses de la cuenca mediterránea del País Vasco en los que han sido detectadas larvas a lo largo de los seguimientos de 2013.

4.4.2.2 Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas intercomunitarias del Ebro.

En la tabla 13 se muestran los resultados de las variables fisicoquímicas medidas *in situ* en las diferentes campañas de muestreo realizadas en masas de agua del ámbito de las cuencas del Ebro.

Se incluye para las variables limitantes (T° y pH) una escala de color que encuadra cada dato en un grado de potencial colonizador según O'Neill (1996).

Al igual que ocurriera en 2012, no se ha registrado este año ningún dato en ninguna masa de agua ni estación de muestreo que se haya correspondido con un potencial bajo de colonización. Analizados los datos a nivel de Cuenca, prácticamente en todas las

estaciones los valores de pH y de Tº fueron óptimos en las 3 primeras campañas. En la cuarta campaña se observa una ligera disminución de la temperatura alejándose de los valores de colonización óptima en todas las estaciones.

Únicamente las estaciones ZAD336E (río Zadorra), ZAL (río Alegría) y ZSE246 (río Santa Engracia), han registrado temperaturas que a partir de la segunda campaña se sitúan por debajo del óptimo de potencial colonizador según O'Neill (1996). El resto de estaciones muestra una tendencia más o menos mantenida hasta la cuarta y última campaña, llevada a cabo a finales de octubre durante la que la mayoría de las estaciones se sitúan por debajo del nivel óptimo de potencial colonizador aunque no disminuyen del nivel de “moderado”.

Los valores de pH, mucho más estable que la temperatura a lo largo del período considerado se mantuvieron igualmente dentro de los considerados como moderados u óptimos, a excepción de las estaciones URD-E (E. Urdalur), ALB-E2 (E. Albina), ZAD828 (río Zadorra) y ZSE246 (río Santa Engracia).

Resulta destacable que en el arroyo Santa Engracia se identificaran larvas únicamente en la tercera campaña teniendo en cuenta que los valores de temperatura y pH registrados en aquel momento se encontraban incluidos dentro del intervalo de potencial colonizador que O'Neill considera bajo (tablas 12 y 13). Teniendo en cuenta esta circunstancia y que la estación de muestreo ubicada en este río se sitúa inmediatamente aguas abajo del embalse de Undurraga, parece razonable que el origen de las larvas identificadas provenga del embalse y no de actividad reproductora de adultos en este río.

CUENCA INTERCOMUNITARIA DEL EBRO			1ª campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)					2ª campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)					3ª campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)					4ª campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)									
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^a	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)
ALAVA	ALB-E2	ALBINA	20,2	108,0	7,1	7,7	84,7	21,2	108,0	8,2	7,7	94,5	18,5	100,0	8,1	7,9	96,3	16,6	108,0	7,9	10,2	111,8					
GIPUZKOA	ARA170	ARAKIL	17,1	254,0	7,9	7,8	82,0	18,2	263,0	8,1	7,9	93,0	16,2	337,0	7,2	9,4	98,2	16,5	375,0	7,2	9,9	100,2					
ALAVA	ARR-E	ARREO	20,1	1200,0	7,9	7,0	81,7	21,2	1172,0	8,2	7,0	83,7	19,5	1050,0	7,8	10,5	98,4	16,9	1559,0	8,0	10,4	114,3					
ALAVA	BAI558-E	BAIAS	21,2	599,0	8,0	7,0	81,1	20,0	896,0	7,9	6,9	76,9	17,6	908,0	7,9	10,5	116,8	17,3	334,0	8,0	7,3	85,7					
ALAVA	GOR1-E	GORBEA	15,7	191,0	7,6	7,3	76,6	18,2	322,0	7,7	4,6	52,1	15,4	198,0	8,0	9,2	93,7	14,5	294,0	7,7	9,4	98,8					
ALAVA	GOR2-E	GORBEA	15,7	194,0	7,3	7,0	72,5	19,1	435,0	7,8	7,7	98,0	15,6	174,0	7,9	9,2	93,6	15,0	267,0	7,9	9,5	102,1					
ALAVA	OME322-E	OMECILLO	19,1	8321,0	8,0	7,9	89,3	17,9	8621,0	8,0	7,4	83,4	15,8	5533,0	7,8	9,1	99,1	18,2	190,0	8,0	7,1	95,8					
ALAVA	ULL-E-2	ULLIBARRI	23,7	282,0	8,4	7,6	95,5	20,5	280,0	8,4	8,0	95,1	18,7	253,0	8,2	8,2	90,0	16,9	283,0	8,3	10,6	117,1					
ALAVA	ULL-E-3	ULLIBARRI	23,5	292,0	8,4	6,5	80,1	21,0	289,0	8,4	6,9	82,1	18,8	254,0	8,2	6,5	71,7	16,9	284,0	8,2	10,4	115,7					
ALAVA	ULL-E-4	ULLIBARRI	23,5	289,0	8,4	7,6	93,7	21,5	284,0	8,5	8,3	100,6	18,8	252,0	8,2	8,2	90,2	17,0	283,0	8,3	10,8	120,5					
ALAVA	ULL-E-5	ULLIBARRI	24,0	292,0	8,3	6,5	81,7	20,1	287,0	8,4	8,1	95,2	18,6	250,0	8,2	8,3	90,5	16,5	727,0	8,1	10,3	112,6					
ALAVA	ULL-E-6	ULLIBARRI	26,4	299,0	8,4	7,1	93,0	21,1	276,0	8,5	8,6	102,1	18,8	248,0	8,1	8,4	92,4	17,4	283,0	8,3	11,6	130,6					
ALAVA	ULL-E-7	ULLIBARRI	26,5	299,0	8,3	7,6	99,9	20,0	277,0	8,4	8,1	93,6	18,8	233,0	8,1	8,6	94,3	16,9	285,0	8,2	10,9	121,1					
ALAVA	ULL-E-8	ULLIBARRI	23,5	299,0	8,1	7,6	98,2	20,8	289,0	8,4	7,5	89,6	18,6	252,0	8,2	7,7	84,4	17,0	288,0	8,1	10,8	120,3					
GIPUZKOA	URD-E	URDALUR	23,2	148,0	7,2	8,2	91,2	20,1	159,0	8,0	7,1	83,5	21,9	151,0	7,8	10,0	116,3	16,1	164,0	7,9	11,0	119,4					
ALAVA	URR-E-1	URRUNAGA	23,1	195,0	8,0	8,0	103,2	21,1	188,0	8,4	7,6	91,3	19,2	170,0	8,2	9,0	99,1	17,5	206,0	8,1	9,1	101,5					
ALAVA	URR-E-2	URRUNAGA	23,2	198,0	7,9	8,2	103,9	21,2	189,0	8,1	7,7	92,8	18,3	166,0	8,0	8,1	87,9	17,2	159,0	7,8	9,1	101,9					
ALAVA	URR-E-3	URRUNAGA	23,3	195,0	8,0	8,1	103,2	21,1	188,0	8,0	7,9	93,8	19,1	170,0	8,1	8,3	91,4	17,2	212,0	8,0	9,2	102,3					
ALAVA	ZAD336-E	ZADORRA	21,2	221,0	7,9	7,7	88,6	14,8	320,0	8,0	8,8	94,0	13,3	251,0	7,3	9,5	92,5	14,0	330,0	7,4	9,7	100,8					
ALAVA	ZAD380-2	ZADORRA	21,3	222,0	7,7	7,9	89,2	15,1	379,0	7,9	8,4	90,7	14,9	276,0	7,5	7,6	76,4	15,2	408,0	7,9	10,1	108,2					
ALAVA	ZAD576-E	ZADORRA	19,2	309,0	7,9	6,0	65,2	19,7	599,0	7,8	5,1	60,0	19,0	687,0	7,9	5,7	63,1	18,0	511,0	7,9	7,3	79,3					
ALAVA	ZAD828	ZADORRA	22,2	486,0	8,0	9,7	110,0	19,2	623,0	7,9	8,1	93,1	16,9	510,0	7,1	7,8	85,4	14,8	686,0	7,8	11,7	115,2					
ALAVA	ZAL	ALEGRIA	19,2	444,0	8,0	7,3	81,2	14,8	665,0	7,8	7,3	78,9	13,8	584,0	7,8	8,9	87,4	14,8	687,0	7,9	10,2	108,3					
ALAVA	ZAY	AYUDA	18,6	441,0	7,9	10,2	110,0	16,0	598,0	7,6	9,4	101,4	14,5	454,0	7,4	11,2	116,2	18,6	326,0	8,4	12,9	147,7					
ALAVA	ZSA-E	H. SALBURUA	23,3	420,0	7,8	6,5	78,7	21,0	435,0	7,9	7,9	95,4	21,9	382,0	7,9	10,1	118,2	18,5	446,0	7,8	6,4	74,0					
ALAVA	ZSA-E2	H. SALBURUA	NM	NM	NM	NM	20,7	741,0	8,3	21,4	259,2	22,1	378,0	7,9	10,2	119,1	18,4	409,0	7,8	7,1	80,1						
ALAVA	ZSE246	SANTA ENGRACIA	20,2	198,0	7,8	7,5	90,2	13,7	283,0	8,0	9,4	94,1	13,5	226,0	7,2	8,9	87,4	13,5	226,0	7,2	8,9	87,4					
ALAVA	ZUN	UNDABE	23,0	306,0	8,1	7,7	91,9	20,5	262,0	8,6	12,8	148,0	13,5	210,0	7,8	10,4	102,2	14,7	209,0	8,0	10,7	101,9					

Tabla 13. Detalle de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas intercomunitarias del Ebro durante 2013



Potencial colonizador alto



Potencial colonizador moderado



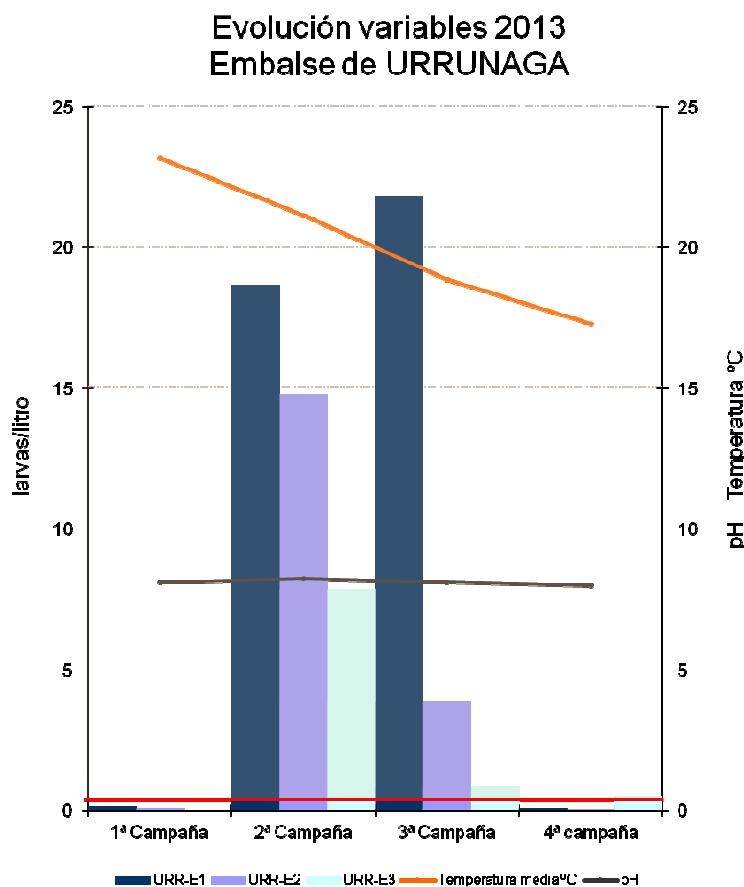
Potencial colonizador bajo



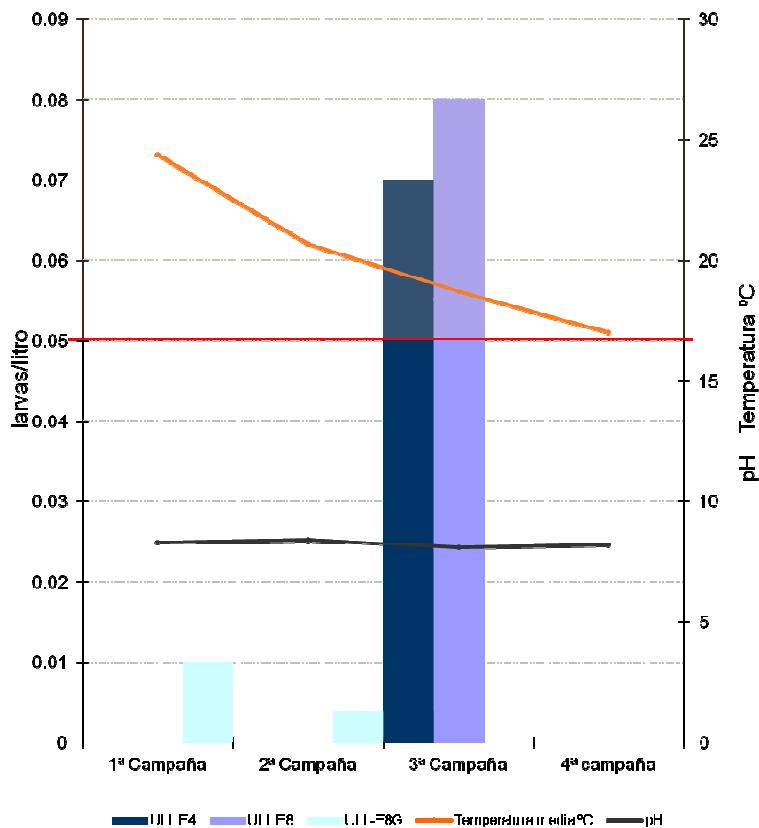
Sin Potencial colonizador

4.4.2.3 Conclusiones y valoración de resultados en las cuencas intercomunitarias del Ebro.

Tras finalizar los trabajos de seguimiento de presencia larvaria del año 2013, podemos concluir que en la parte de la C.A.P.V. correspondiente a cuentas intercomunitarias del Ebro se han detectado larvas en los embalses de Urrunaga y Ullíbarri, así como en una estación del río Santa Engracia (ZSE-246).



Grafica 5. Evolución anual conjunta de la concentración larvaria y los valores de temperatura y pH en el embalse de Urrunaga año 2013. Se muestra sombreada la parte de la gráfica en la que se encuentran los valores de concentración larvaria positivos (> 0,05 larvas/litro)

Evolución variables 2013
 Embalse de ULLIBARRI


Grafica 6. Evolución anual conjunta de la concentración larvaria y los valores de temperatura y pH en el embalse de Urrunaga año 2013. Se muestra sombreada la parte de la gráfica en la que se encuentran los valores de concentración larvaria positivos (> 0.05 larvas/litro)

Las gráficas 5 y 6 muestran de forma resumida la evolución de los resultados fisicoquímicos limitantes T^a y pH y de concentración larvaria a lo largo del periodo de control sobre los embalses de Urrunaga y Ullibarri que tuvo lugar entre julio y octubre. Aunque los patrones de evolución de concentración larvaria en Urrunaga o Ullibarri no son idénticos al de Undurraga, sí lo son tanto la temperatura en todos ellos como la respuesta en forma de actividad reproductora cuando la situación térmica es óptima.

En este sentido son de aplicación los mismos comentarios incluidos en el apartado 4.4.1.3 de este informe en cuanto al período de retardo entre la llegada de temperaturas óptimas a la masa de agua y el aumento de la concentración larvaria. En este sentido Urrunaga se comporta igual que su vecino embalse Undurraga. Existe un periodo de aproximadamente un mes desde que se registran las temperaturas óptimas para el desarrollo larvario en la masa de agua en la primera campaña hasta que se producen incrementos en la densidad larvaria (segunda campaña). Este intervalo de tiempo coincide con el tiempo necesario

para que el ciclo de desarrollo de la especie recorra las etapas que van desde la fecundación hasta la llamada fase “D” larvaria, observable al microscopio.

A la vista de los resultados de 2013, (grafica 5) la dinámica de evolución de la concentración larvaria en el embalse de Urrunaga no parece ajustarse al patrón de dos ciclos con picos de máxima actividad reproductora a lo largo del periodo estival que sí se intuye en el caso del embalse de Undurraga. El patrón de evolución de concentración larvaria de Urrunaga es muy similar al de los años 2011 y 2012 y parece caracterizado con un momento de mayor intensidad reproductora en los meses de agosto y septiembre. No se observan, al menos con los datos disponibles, disminuciones de concentración larvaria que diferencien dos momentos de máxima actividad.

Al igual que en el resto de embalses, la evolución de los valores de pH ha sido prácticamente plana y dentro de valores de potencial colonizador óptimo (O’Neill, 1996), a lo largo del periodo de muestreos tanto en Ullíbarri como en Urrunaga por lo que no es posible establecer relaciones con la evolución larvaria.

Junto con la temperatura y el pH, el calcio es un tercer factor limitante para el desarrollo de las poblaciones de mejillón cebra. Se conoce que por debajo de 6 mg/l no hay posibilidad de que se desarrolle la especie y por encima de 35 deja de ser limitante (Palau & Durán, 2008). Durante los trabajos realizados en 2009 por URA se analizaron sus niveles en el embalse de Ullíbarri obteniendo valores de entre 72,26 y 88,30 mg/l de concentración dependiendo de la estación. Estos mismos resultados fueron de 31,59 mg/l en el embalse de Urrunaga. En ninguno de los casos estos datos suponen valores limitantes para el desarrollo de esta especie por lo que a la vista de los datos debería seguir considerándose la Temperatura como el principal factor limitante fisicoquímico.

4.4.3 Resultados en Cuenca Internas de la C.A.P.V.

4.4.3.1 Resultado de los muestreos y recuentos larvarios en las estaciones de muestreo de las Cuenca internas de la C.A.P.V.

En la tabla 14, se muestran los resultados de los recuentos larvarios procedentes de muestras tomadas durante las campañas de 2013 en aguas del ámbito de las cuentas internas del País Vasco.

Como puede comprobarse, únicamente en la estación de control ubicada en el embalse de Mendikosolo se han identificado larvas de mejillón cebra, lo cual ha ocurrido en las cuatro campañas de seguimiento llevadas a cabo en 2013. A pesar de que es la primera vez que se registran resultados positivos en controles realizados por la Agencia Vasca del Agua en cuencas internas vascas, muestreos llevados a cabo por otros organismos durante 2012 ya resultaron positivos en esta masa de agua, que se incorpora a la red de muestreo de URA por primera vez en 2013.

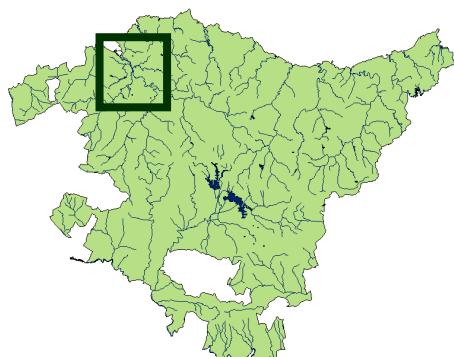
CUENCAS INTERNAS			Concentración larvaria (<i>D. polymorpha</i>) individuos/litro			
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MASA	1 ^a campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)	2 ^a campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)	3 ^a campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)	4 ^a campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)
BIZKAIA	AIX-E	AIXOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
	BAR-E	BARRENDIOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
	DEB450-E	DEBA	0,00	0,00	0,00	0,00
	GOR-E	GOROSTIZA	0,00	0,00	0,00	0,00
	IBA-E	IBAIEDER	0,00	0,00	0,00	0,00
	IBI-E	IBIUR	0,00	0,00	0,00	0,00
	IMA-E	MAROÑO	0,00	0,00	0,00	0,00
	IOI-E	OIOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
	IZO-E	ZOLLO	0,00	0,00	0,00	0,00
	LAU-E	LAUKARIZ	0,00	0,00	0,00	0,00
	URK-E	URKULLU	0,00	0,00	0,00	0,00
	URO490-E	UROLA	0,00	0,00	0,00	0,00
	MEN-E	MENDIKOSOLO	1,10	1,22	0,55	0,03

Tabla 14. Resultado de presencia larvaria en estaciones de las cuentas internas de la C.A.P.V.



Figura 25. Aspecto general del embalse de Mendikosolo a principios de agosto (fotografía superior) y a finales de septiembre (fotografía inferior) durante los trabajos de seguimiento de la primera y tercera campaña de 2013 respectivamente.

EMBALSE DE MENDIKOSOLO



- NEGATIVO. 0,00 LARVAS/LITRO
- NEGATIVO < 0,05 LARVAS/LITRO
- POSITIVO > 0,05 LARVAS LITRO

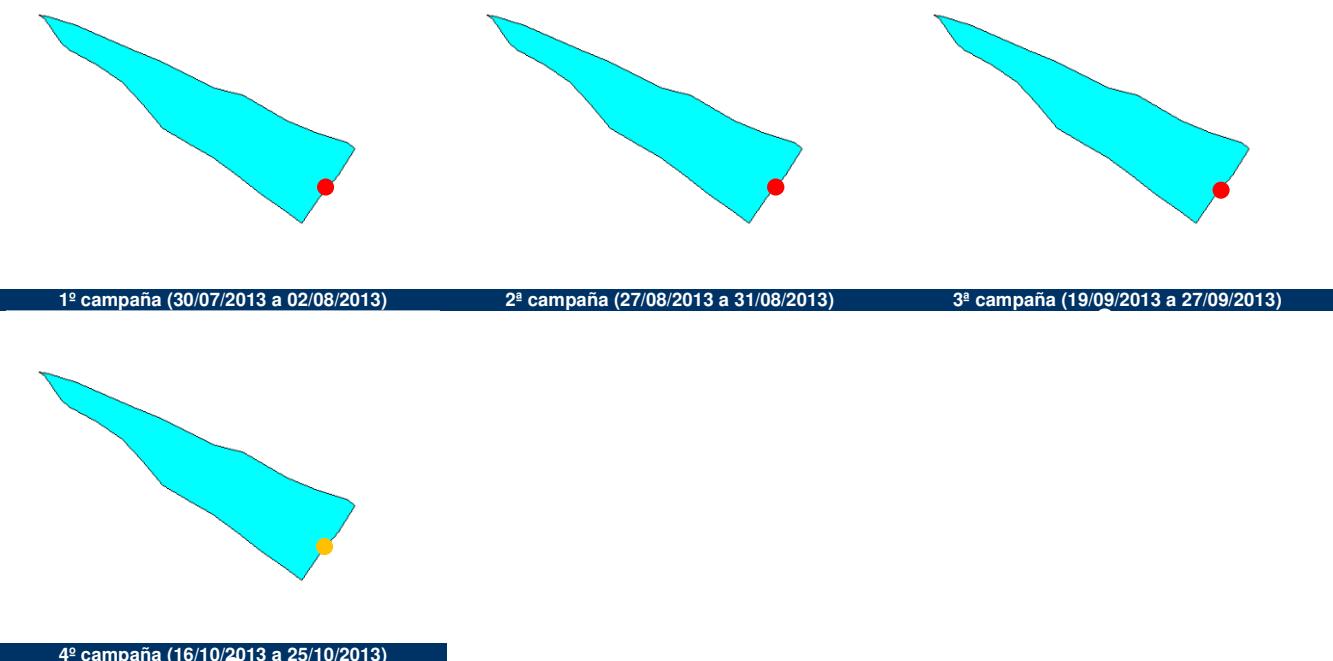
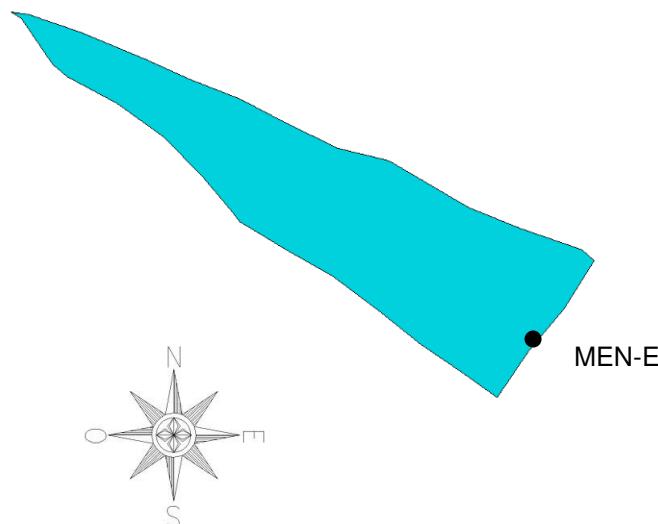
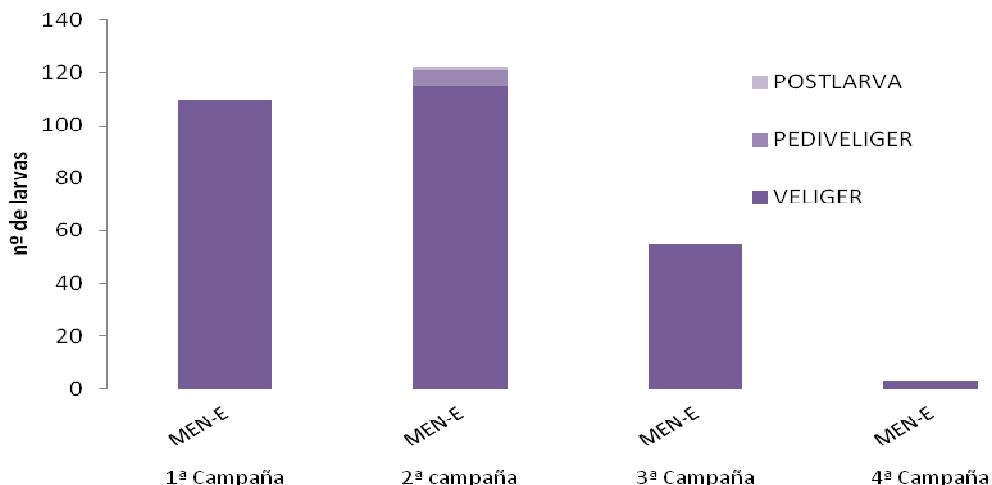


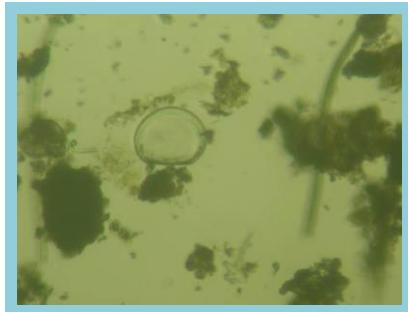
Figura 26. Distribución de resultados de concentración larvaria en el embalse de Mendikosolo. Año 2013.

Distribución temporal de estadios larvarios *Dreissena polymorpha*
 Embalse de Mendikosolo año 2013

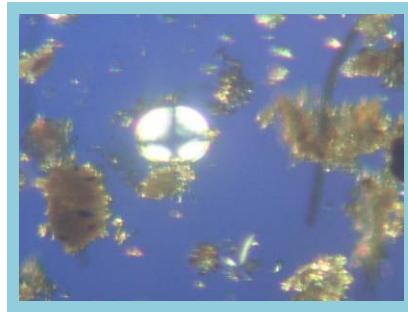


Grafica 7. Evolución de presencia total larvaria y distribución de estadios a lo largo de las 4 campañas de control realizadas en el embalse de Urrunaga entre julio y octubre de 2013.

En la gráfica 7 se muestra esta misma distribución por fases para las 4 campañas llevadas a cabo en el embalse de Mendikosolo. El momento de máxima densidad larvaria coincidió con la primera y segunda campaña, realizadas en agosto y septiembre respectivamente.



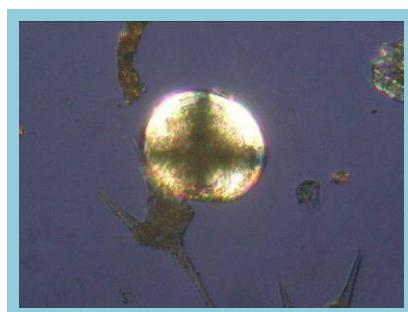
estación: MEN-E
fecha: 01/08/13
óptica: luz blanca



estación: MEN-E
fecha: 01/08/13
óptica: luz polarizada



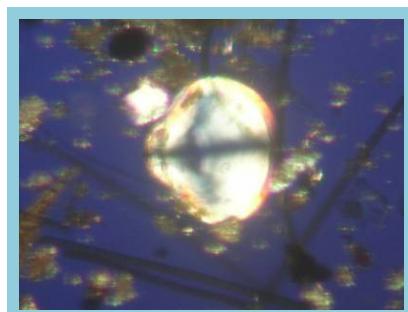
estación: MEN-E
fecha: 01/08/13
óptica: luz blanca



estación: MEN-E
fecha: 01/08/13
óptica: luz polarizada



estación: MEN-E
fecha: 21/09/13
óptica: luz blanca



estación: MEN-E
fecha: 21/09/13
óptica: luz polarizada

Figura 27. Serie fotográfica de microscopía óptica. Se muestran varias fotografías con y sin luz polarizada que corresponden a distintas muestras de la estación de muestreo del embalse de Mendikosolo que han sido detectadas a lo largo de los seguimientos de 2013.

4.4.3.2 Resultados fisicoquímicos en las estaciones de muestreo de las Cuencas internas de la C.A.P.V.

En la tabla 15 se muestran los resultados de las variables fisicoquímicas medidas *in situ* en las diferentes campañas de muestreo realizadas en masas de agua del ámbito de las cuencas internas de la CAPV.

Se incluye para las variables excluyentes (T^º y pH) una escala de color que encuadra cada dato en un grado de potencial colonizador según O'Neill (1996).

No se ha observado a lo largo de los trabajos de seguimiento de 2013 ningún valor de temperatura o pH que se encontrara por debajo de los considerados por este autor como correspondientes a potenciales colonizadores por debajo de "moderados". La gran mayoría de los registros de ambos parámetros se encuentran dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de la especie, con excepción de alguno, en especial durante la primera y cuarta campaña que aún así nunca llegan a significar potenciales colonizadores bajos.

Al igual que en el resto de las estaciones de muestreo que forman parte de la red de seguimiento larvario de la especie en el País Vasco, los valores de pH siempre se encuentran en el entorno de 7,5 – 8,7 unidades y su variación a lo largo del periodo en el que se ha realizado el seguimiento es prácticamente inexistente en la inmensa mayoría de las estaciones. Estos resultados indican al igual que en el resto de cuencas del País Vasco, que el pH no ha resultado un factor fisicoquímico condicionante en estas estaciones.

CUENCA INTERNAS			1º campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)					2º campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)					3º campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)					4º campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)									
TERRITORIO	CÓDIGO ESTACION	NOMBRE CAUCE/MASA	T ^º	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^º	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^º	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^º	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)	T ^º	Cond.	pH	OD (mg/l)	OD(%)
BIZKAIA	AIX-E	AIXOLA	23,6	311,0	8,1	7,3	87,5	20,9	310,0	8,2	8,0	90,8	19,2	303,0	8,1	8,0	89,1	17,2	341,0	7,8	9,1	92,8					
GIPUZKOA	BAR-E	BARRENDIOLA	22,2	134,0	7,3	8,3	90,4	20,1	142,0	8,2	7,8	89,9	18,9	140,0	8,0	9,5	103,9	16,3	153,0	8,0	11,9	130,3					
GIPUZKOA	DEB450-E	DEBA	22,8	501,0	8,0	6,6	79,0	20,7	523,0	8,4	9,4	105,7	18,2	618,0	8,3	9,0	103,1	16,9	715,0	8,1	10,1	107,2					
BIZKAIA	GOR-E	GOROSTIZA	24,9	297,0	8,1	6,9	84,1	22,9	316,0	8,4	7,1	80,1	20,6	297,0	7,8	7,5	84,4	15,5	387,0	7,7	9,9	105,2					
GIPUZKOA	IBA-E	IBAIEDER	25,1	251,0	8,3	6,9	90,8	22,3	254,0	8,3	7,0	83,5	21,3	238,0	8,1	9,4	107,8	18,5	229,0	8,1	9,6	107,4					
BIZKAIA	IBI-E	IBIUR	27,1	343,0	8,3	7,5	97,7	23,0	329,0	8,3	7,5	91,4	20,2	305,0	8,1	8,0	90,8	18,5	354,0	7,9	9,9	106,3					
ALAVA	IMA-E	MAROÑO	25,2	220,0	8,2	15,8	198,2	23,0	344,0	8,2	7,1	86,6	20,1	314,0	8,3	8,0	92,8	15,3	653,0	7,6	9,6	102,9					
BIZKAIA	IOI-E	OIOLA	25,9	228,0	7,4	7,0	89,5	21,3	263,0	8,3	7,2	82,0	20,7	261,0	8,2	7,3	83,2	15,6	369,0	7,4	9,8	105,0					
BIZKAIA	IZO-E	ZOLLO	24,7	143,0	8,1	6,8	83,0	23,2	156,0	8,2	7,0	91,0	20,5	171,0	8,2	6,9	93,2	17,8	511,0	7,9	9,7	110,0					
BIZKAIA	LAU-E	LAUKARIZ	26,3	433,0	8,2	7,3	93,4	22,8	391,0	8,2	8,3	96,8	20,2	350,0	8,0	8,3	91,4	18,8	398,0	8,1	10,9	125,1					
BIZKAIA	URK-E	URKULLU	24,4	269,0	8,3	7,2	89,2	21,0	262,0	8,1	7,5	87,3	20,0	260,0	8,1	7,8	86,1	16,5	232,0	8,1	8,9	90,5					
GIPUZKOA	URO490-E	UROLA	19,8	484,0	7,9	7,9	89,0	17,3	505,0	7,8	8,7	94,1	18,7	515,0	7,3	9,5	104,5	16,8	421,0	7,3	10,2	110,6					
BIZKAIA	MEN-E	MENDIKOSOLO	26,5	513,0	8,0	7,7	98,8	22,1	478,0	8,1	7,7	89,8	19,7	438,0	8,1	9,2	102,0	17,2	278,0	8,4	10,7	119,1					

 Potencial colonizador alto
  Potencial colonizador moderado
  Potencial colonizador bajo
  Sin Potencial colonizador

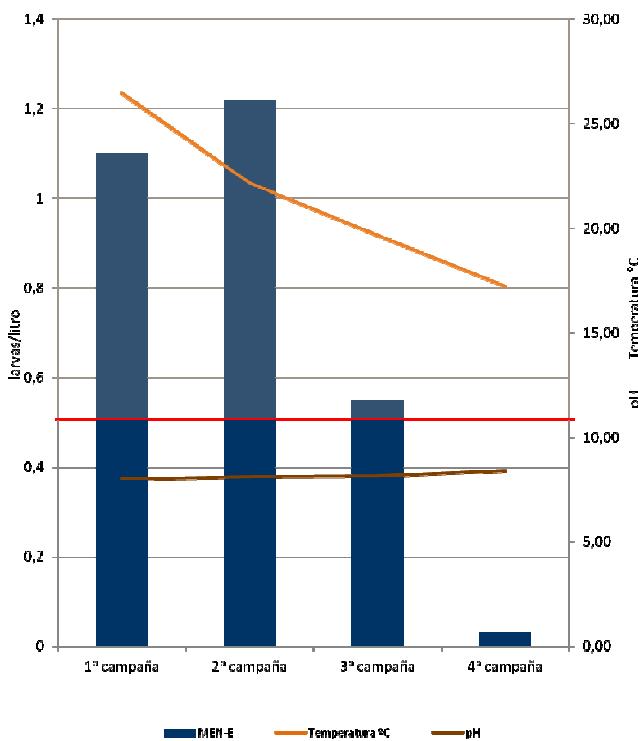
Tabla 15. Resumen de resultados fisicoquímicos por campaña para las estaciones que forman parte de las Cuencas Internas de la C.A.P.V.

4.4.3.3 Conclusiones y valoración de resultados en las Cuencas internas de la C.A.P.V.

Finalizados los trabajos de seguimiento de presencia larvaria de *Dreissena polymorpha* en las cuencas internas del País Vasco en 2013, podemos concluir que del conjunto de masas objeto de seguimiento en esta área, se han detectado larvas únicamente en el embalse de Mendikosolo. A pesar de que en esta masa de agua ya se detectaron en 2012 larvas y ejemplares adultos por otros organismos, este es el primer año que esta masa de agua se incorpora a las que son objeto de seguimiento por parte de la Agencia Vasca del Agua.

No existiendo datos previos para establecer comparaciones o conclusiones acerca de su evolución, los valores registrados este año (gráfica 8), evidencian al igual que en el resto de masas en las que la presencia está confirmada, una evolución muy solapada a la variación térmica. Este dato evidencia nuevamente cómo la temperatura se convierte de forma mucho más clara que el pH en el factor determinante que limita y condiciona la actividad reproductiva de la especie.

Al igual que en años anteriores, los valores de pH se mantienen muy estables a lo largo del periodo de seguimiento por lo que es la Temperatura la variable que nuevamente se confirma como condicionante del desarrollo de la especie y de su actividad reproductora. En la gráfica 3 se muestra de forma resumida la evolución de los resultados fisicoquímicos limitantes T^º y pH y de concentración larvaria a lo largo del periodo de control sobre este embalse que tuvo lugar entre julio y octubre.

Evolución variables 2013
 Embalse de MENDIKOSOLO


Grafica 8. Evolución anual conjunta de la concentración larvaria y los valores de temperatura y pH en el embalse de Mendikosolo año 2013. Se muestra sombreada la parte de la gráfica en la que se encuentran los valores de concentración larvaria positivos ($> 0,05$ larvas/litro)

Las gráfica 8 muestra de forma resumida la evolución de los resultados fisicoquímicos limitantes T^a y pH y de concentración larvaria a lo largo del periodo de control sobre el embalse de Mendikosolo que tuvo lugar entre julio y octubre. Aunque los patrones de evolución de concentración larvaria en los embalses de Undurraga, Urrunaga o Ullibarri (todos ellos con presencia larvaria) no son idénticos al de Mendikosolo, sí lo son tanto la temperatura en todos ellos como la respuesta en forma de actividad reproductora cuando la situación térmica es óptima.

En este sentido son de aplicación los mismos comentarios incluidos en el apartado 4.4.1.3 de este informe en cuanto al periodo de retardo entre la llegada de temperaturas óptimas a la masa de agua y el aumento registrado de la concentración larvaria. Existe un periodo de aproximadamente un mes desde que se registran las temperaturas óptimas para el desarrollo larvario en la masa de agua en la primera campaña hasta que se producen incrementos en la densidad larvaria (segunda campaña). La respuesta de la especie en forma de actividad reproductora que se refleja en los resultados de presencia larvaria parece no obstante ser más rápida en el embalse de Mendikosolo pues presenta valores muy cercanos a los máximos ya desde el primer muestreo realizado.

A partir de septiembre se produce una disminución paulatina en la concentración, que evoluciona de forma solidaria a la disminución de la temperatura hasta situar la concentración de larvas en valores por debajo de los considerados como positivos ($<0,05$ l/l). Esta situación tiene lugar en la cuarta y última campaña de 2013 cuando el potencial colonizador desde el punto de vista de la temperatura se sitúa ya por debajo de los rangos óptimos para la especie (18-25º C según O'Neill, 1996)

Al igual que en el resto de embalses, la evolución de los valores de pH ha sido prácticamente plana y dentro de valores de potencial colonizador óptimo señalados por O'Neill (1996) por lo que no es posible establecer relaciones entre este factor y la evolución larvaria.

Junto con la temperatura y el pH, el calcio es un tercer factor limitante para el desarrollo de las poblaciones de mejillón cebra. Se conoce que por debajo de 6 mg/l no hay posibilidad de que se desarrolle la especie y por encima de 35 deja de ser limitante (Palau & Durán, 2008). Debido a la escasa relevancia de Mendikosolo en el conjunto de masas de agua del País Vasco hasta 2013 no había sido una masa de agua objeto de seguimiento por lo que no existen datos de referencia sobre esta variable ni en los trabajos de seguimiento para la detección precoz de la especie realizados con anterioridad ni en el estudio de susceptibilidad realizado por URA en 2011.

5.-Conclusiones Generales

A lo largo del periodo estival de 2013, comprendido entre julio y octubre, se han llevado a cabo un total de cuatro campañas completas de seguimiento de la presencia larvaria de *Dreissena polymorpha* en un total de 72 estaciones de control en 59 masas de agua distribuidas por toda la Comunidad Autónoma del País Vasco.

A la hora de establecer el diseño de la red de control de este año se tuvieron en cuenta dos aspectos fundamentales. Por un lado la reciente aparición de ejemplares adultos en el embalse de Mendikosolo, que ya condicionara la propia red durante la cuarta campaña de 2012, hizo recomendable mantener en 2013 toda la serie de estaciones añadidas el año anterior para un mejor control de las masas relacionadas con las conducciones de agua con las que se vinculó la aparición de la especie en esta masa. Por otro lado, la evolución difícilmente explicable de la concentración larvaria en el embalse de Ullíbarri, en cuyas aguas fue identificada la especie en estado larvario en 2008 y 2009 desapareciendo en todos los controles realizados a partir de entonces, hizo igualmente recomendable aumentar el esfuerzo de muestreo en esta masa de agua. La identificación a finales de 2012 de ejemplares adultos en las orillas del embalse de Ullíbarri confirmó definitivamente la presencia de la especie en sus aguas. Por este motivo, en el marco del presente trabajo se incorporó al listado de estaciones de muestreo de esta masa una nueva, junto a la orilla en la que un año antes se detectaran los ejemplares adultos.

Por lo demás, en cuanto al esquema de la red de puntos de muestreo, se eliminaron del listado de masas todas aquellas cuyo índice de susceptibilidad a la colonización² es “bajo” o inferior procurando el doble objetivo de tener en cuenta la nueva información disponible sobre la especie y optimizar al máximo los recursos disponibles a través de esta Asistencia Técnica. Con los ajustes en la red de estaciones completados, se comenzó la primera campaña a finales del mes de julio, no produciéndose ningún cambio en el listado de estaciones en ninguna de las cuatro campañas de seguimiento de 2013.

En cuanto a los resultados, desde la primera campaña se constató la presencia larvaria en los cauces de los ríos Arratia (presencia en las cuatro campañas y positivo en una campaña) y Santa Engracia (presencia en una campaña). No así en el río Zadorra, en el que aparecieran larvas por primera vez en 2012 en una de las estaciones que no ha podido confirmarse en ningún momento en 2013. En los embalses de Undurraga y Urrunaga, en los que se identificaron larvas por primera vez en 2011 también se observó presencia desde el primer control efectuado este año, siendo la mayoría de los resultados positivos ($>0,05$ l/l)

Como novedad este año, han aparecido larvas en dos nuevas masas. Mendikosolo, embalse en el que ya se había constatado la presencia de ejemplares adultos en 2012 se incorporó a la red en 2013. Todas las muestras analizadas evidenciaron presencia de la

especie, siendo positivos los resultados en tres de las cuatro campañas. Las concentraciones halladas en este embalse han sido muy inferiores a las halladas en Undurraga o Urrunaga.

En el embalse de Ullíbarri-Gamboa también se han identificado larvas nuevamente este año. El aumento en la intensidad de los controles y la aplicación de técnicas de detección complementarias basadas en ensayos genéticos permitieron la identificación de larvas a muy bajas concentraciones en puntos cercanos a los lugares en los que en 2012 de identificaron ejemplares adultos. A pesar de los bajos recuentos, se lograron identificar concentraciones superiores a 0,05 larvas/litro en dos estaciones (ULL-E8 y ULL-E4) durante la tercera campaña por lo que el resultado en este embalse se considera positivo en 2013.

En todas estas masas de agua ha podido establecerse siempre algún tipo de relación entre la concentración larvaria y la temperatura, siendo éste el factor fisicoquímico claramente condicionante del desarrollo de esta especie como ya lo fuera en años anteriores. El pH se ha mostrado igualmente muy estable a lo largo de las campañas, por lo que a pesar de ser uno de los factores ambientales limitantes, no se considera en modo alguno influyente en la dinámica de la especie en ninguna de las masas de agua en las que se ha conseguido detectar su presencia.

Como novedad, este año la Agencia Vasca del Agua ha publicado el documento titulado “Plan de Acción para el control del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco” (Cimera Estudios Aplicados, S.L., 2013). Este documento pretende recoger toda la información generada hasta el momento en la Comunidad Autónoma en relación con las tareas de seguimiento, medidas de control y desarrollo de conocimiento sobre la especie así como un plan de acción a tres años para el mantenimiento de todas estas líneas de trabajo. Este documento refleja el compromiso de las distintas administraciones del País Vasco con el mantenimiento de los programas de control preventivo del mejillón cebra

En el momento actual, URA continua formando parte de la Comisión creada para la coordinación de las labores de seguimiento de la especie en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Asimismo mantiene tres líneas de trabajo paralelas a los trabajos de detección precoz y seguimiento larvario: una base de datos para la centralización de la información de los distintos programas de seguimiento relacionados con el control de la especie en la C.A.P.V., la realización de un estudio básico sobre la fenología de la especie a través del seguimiento periódico de la población en los embalses de Undurraga y Urrunaga, y la realización de trabajos de detección y seguimiento por medio de la identificación de ejemplares adultos.

6.-Bibliografía

Agencia Vasca del Agua (URA), (2007) Protocolo de desinfección de equipos utilizados en masas de agua infectadas por Mejillón cebra.

Anhidra Consultoría Agroambiental S. L. (2011b). Asistencia técnica en relación a la Susceptibilidad de las masas de agua de la Comunidad Autónoma del País Vasco al asentamiento del mejillón cebra. Informe inédito para la Agencia Vasca del Agua.

Bruce, D. *et al.* (1993). Guide to the identification of larval and postlarval stages of zebra mussels *Dreissena spp.* and the dark false mussel, *Mytilopsis leucophaeata*. New York Sea Grant Institute, 1993 - 22 pp.

Cimera Estudios Aplicados, S.L. (2013) Plan de Acción para el control de la expansión del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe inédito para la Agencia Vasca del Agua

Claudie R. y Mackie, G.L., (1994). Practical Manual for Zebra mussel Monitoring and Control. Lewis Publishers, London, 227 pp.

Claudie R. y Mackie, G.L., (2010). Monitoring and control of macrofouling mollusks in fresh water systems. CRC Press 508 pp.

Conn, D.B., R.A. Lutz, Y.P. Hu, y V.S. Kennedy, 1993. Guide to identification of larval and postlarval stage of zebra mussels *Dreissena polymorpha* and the dark false mussel, *Mytilopsis leucophaeata*. New York Sea Grant Institute, Stonybrook.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2000). 100 of the World's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. (T. I. (IUCN), Ed.)

Nichols, S.J. and Black, M.G. (1993). Identification of larvae: The zebra mussel (*Dreissena polymorpha*), quagga mussel (*Dreissena rostriformis bugensis*), and the Asian Clam (*Corbicula fluminea*). Can. J. Zool, 72, 406-417.

Nalepa, T.F., Schloesser, D. (1992). Zebra Mussels: Biology, impacts and Control. Florida: Lewis Publishers.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2011). Protocolos de desinfección y limpieza para evitar la dispersión de la plaga del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). Confederación Hidrográfica del Ebro. Comisaría de Aguas.

O'Neill, C.R., Jr. 1996 The zebra mussel, impacts and control. Cornell Co-operative Extension Information Bulletin, 238. Cornell University.

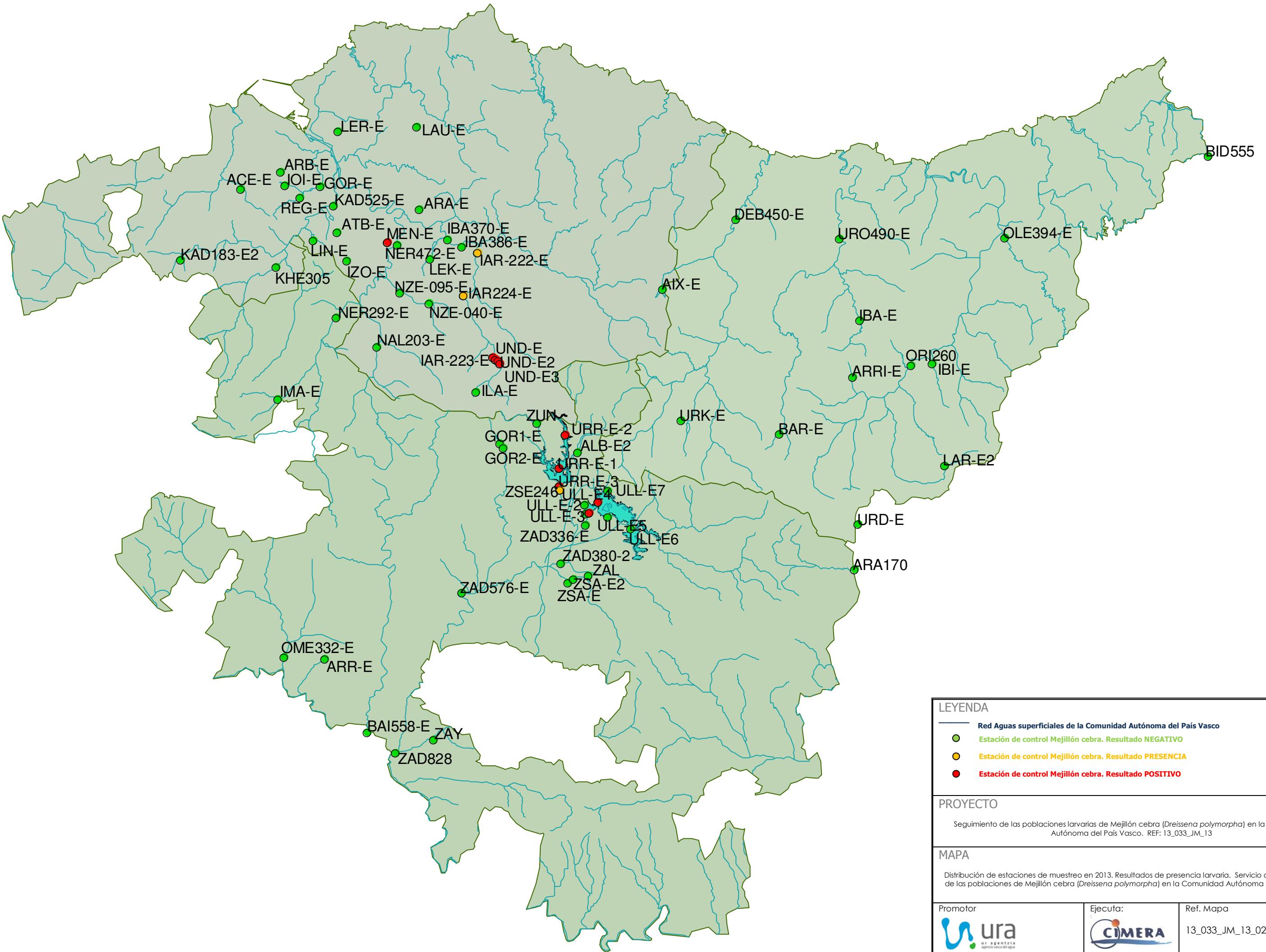
O'Neill, C. R., Jr and D.B. MacNeill. 1991. The Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*): An Unwelcome North American Invader. Sea Grant. Cornell Cooperative Extension, State University of New York. Coastal Resources Fact Sheet, Nov. 1991.

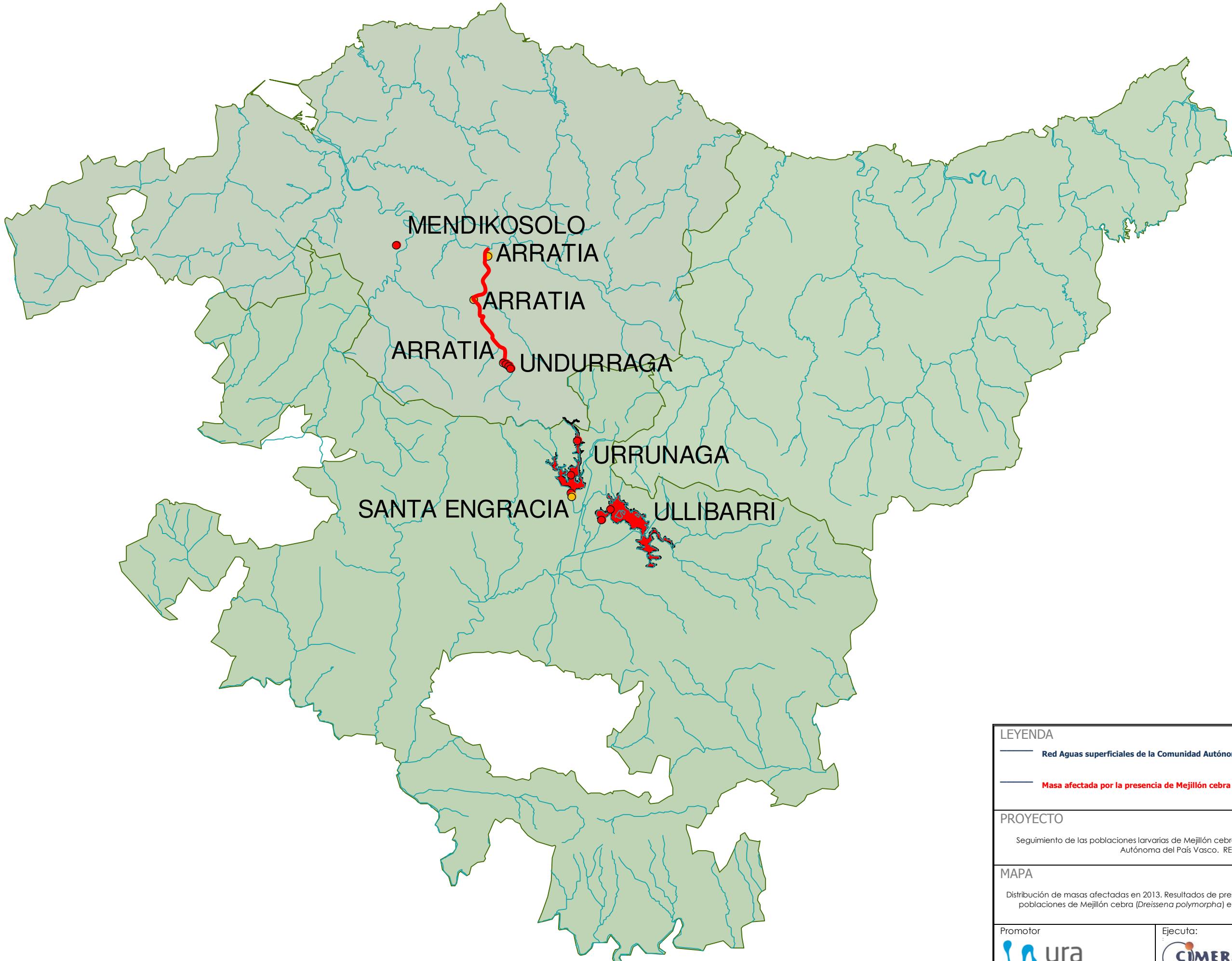
Palau, A., Durán, C. y R. Romero. (2008) Vulnerabilidad de las masas de agua frente al mejillón cebra. Ingeniería del Agua, vol 15, nº 4.

Ruiz-Altaba, C. R., Jiménez, P. J., & López, M. A. (2001). El temido mejillón cebra empieza a invadir los ríos españoles desde el curso bajo del río Ebro. Quercus, 188, 50-51.

Waller, D.L., Fisher, S.W. and Dabrowska, H. (1996). Prevention of Zebra Mussel infestation and dispersal during aquaculture operations. The progressive Fish-culturist, 58, 74-84.

ANEXO I: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESTACIONES DE CONTROL Y MASAS AFECTADAS POR LA PRESENCIA DE MEJILLÓN CEBRA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. AÑO 2013





LEYENDA

- Red Aguas superficiales de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- Masa afectada por la presencia de Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)

PROYECTO

Seguimiento de las poblaciones larvarias de Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco. REF: 13_033_JM_13

MAPA

Distribución de masas afectadas en 2013. Resultados de presencia larvaria. Servicio de Seguimiento de las poblaciones de Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Promotor



Ejecuta:



Ref. Mapa

13_033_JM_13_03

ANEXO II: TABLA DE RESULTADOS 2013

ESTACIÓN	NOMBRE CAUCE/MAZA	Concentración larvaria (<i>D. polymorpha</i>) Individuos/litro. 2013			
		1 ^a campaña (29/07/2013 a 06/08/2013)	2 ^a campaña (26/08/2013 a 31/08/2013)	3 ^a campaña (18/09/2013 a 27/09/2013)	4 ^a campaña (16/10/2013 a 25/10/2013)
ACE-E	BALSA EN LA ACEÑA	0,00	0,00	0,00	0,00
AIX-E	AIXOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
ALB-E2	ALBINA	0,00	0,00	0,00	0,00
ARA170	ARAKIL	0,00	0,00	0,00	0,00
ARA-E	ARANCELAY	0,00	0,00	0,00	0,00
ARB-E	BALSA EN LA ARBOLEDA	0,00	0,00	0,00	0,00
ARR-E	ARREO	0,00	0,00	0,00	0,00
ARRI-E	ARRIARAN	0,00	0,00	0,00	0,00
ATB-E	ARTIBA	0,00	0,00	0,00	0,00
BAI558-E	BAIAS	0,00	0,00	0,00	0,00
BAR-E	BARRENDIOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
BID555	BIDASOA	0,00	0,00	0,00	0,00
DEB450-E	DEBA	0,00	0,00	0,00	0,00
GOR1-E	GORBEA	0,00	0,00	0,00	0,00
GOR2-E	GORBEA	0,00	0,00	0,00	0,00
GOR-E	GOROSTIZA	0,00	0,00	0,00	0,00
IAR-222-E	ARRATIA	0,01	0,00	0,00	0,00
IAR-223-E	ARRATIA	0,01	0,04	0,09	0,00
IAR224-E	ARRATIA	0,00	0,00	0,00	0,01
IBA370-E	IBAIZABAL	0,00	0,00	0,00	0,00
IBA386-E	IBAIZABAL	0,00	0,00	0,00	0,00
IBA-E	IBAIEDER	0,00	0,00	0,00	0,00
IBI-E	IBIUR	0,00	0,00	0,00	0,00
ILA-E	LANBREABE	0,00	0,00	0,00	0,00
IMA-E	MARÓN	0,00	0,00	0,00	0,00
IOI-E	OIOLA	0,00	0,00	0,00	0,00
IZO-E	ZOLLO	0,00	0,00	0,00	0,00
KAD183-E2	KADAGUA	0,00	0,00	0,00	0,00
KAD525-E	KADAGUA	0,00	0,00	0,00	0,00
KHE305	HERRERÍAS	0,00	0,00	0,00	0,00
LAR-E2	LAREO	0,00	0,00	0,00	0,00
LAU-E	LAUKARIZ	0,00	0,00	0,00	0,00
LEK-E	LEKUBASO	0,00	0,00	0,00	0,00
LER-E	LERTUBE	0,00	0,00	0,00	0,00
LIN-E	LINGORTA	0,00	0,00	0,00	0,00
MEN-E	MENDIKOSOLO	1,10	1,22	0,55	0,03
NAL203-E	ALTUBE	0,00	0,00	0,00	0,00
NER292-E	NERBIOI	0,00	0,00	0,00	0,00
NER472-E	NERBIOI	0,00	0,00	0,00	0,00
NZE-040-E	ZEBERIO	0,00	0,00	0,00	0,00
NZE-095-E	ZEBERIO	0,00	0,00	0,00	0,00
OLE394-E	LEITZARAN	0,00	0,00	0,00	0,00
OME332-E	OMECILLO	0,00	0,00	0,00	0,00
ORI260	ORIA	0,00	0,00	0,00	0,00
REG-E	REGATO	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E-2	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E-3	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E4	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,07	0,00
ULL-E5	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E6	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E7	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,00	0,00
ULL-E8	ULLIBARRI	0,00	0,00	0,08	0,00
UND-E	UNDURRAGA	0,02	4,89	3,84	1,42
UND-E2	UNDURRAGA	0,03	4,62	1,49	3,24
UND-E3	UNDURRAGA	0,03	3,79	0,43	3,69
URD-E	URDALUR	0,00	0,00	0,00	0,00
URK-E	URKULLU	0,00	0,00	0,00	0,00
URO490-E	UROLA	0,00	0,00	0,00	0,00
URR-E-1	URRUNAGA	0,14	18,67	21,83	0,07
URR-E-2	URRUNAGA	0,07	14,78	3,88	0,04
URR-E-3	URRUNAGA	0,01	7,85	0,86	0,53
ZAD336-E	ZADORRA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZAD380-2	ZADORRA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZAD576-E	ZADORRA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZAD828	ZADORRA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZAL	ALEGRIA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZAY	AYUDA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZSA-E	H. SALBURUA	0,00	0,00	0,00	0,00
ZSA-E2	H. SALBURUA	NM	0,00	0,00	0,00
ZSE246	SANTA ENGRACIA	0,00	0,00	0,02	0,00
ZUN	UNDABE	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO III: FICHAS DE RESULTADOS POR ESTACIÓN DE CONTROL CAMPAÑAS 2013