

DETECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE COLONIAS
DE ADULTOS DE MEJILLÓN CEBRA (*Dreissena
polymorpha*) EN LOS RÍOS SANTA ENGRACIA,
ZADORRA Y ARRATIA, Y EN LOS EMBALSES
DE ULLIBARRI-GAMBOA, URRUNAGA,
ALBINA Y UNDURRAGA



Trabajo realizado por **Ramiro ASENSIO GONZÁLEZ** (colegiado nº 318 del Colegio Oficial de Biólogos de Euskadi), para la **AGENCIA VASCA DEL AGUA** (30/11/2012)

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- ANTECEDENTES	5
3.- ÁREA DE ESTUDIO	7
4.- METODOLOGÍA.....	12
5.- RESULTADOS	16
5.1.- RÍO ARRATIA.....	17
5.2.- RÍO SANTA ENGRACIA	21
5.3.- RÍO ZADORRA	24
5.4.- EMBALSE DE UNDURRAGA.....	27
5.5.- EMBALSE DE URRÚNAGA.....	30
5.6.- EMBALSE DE ALBINA	39
5.7.- EMBALSE DE ULLÍBARRI-GAMBOA.....	41
6.- DISCUSIÓN	45
ANEXO 1: FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO	47

1.- INTRODUCCIÓN

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es un molusco bivalvo que, por su carácter invasor en nuestras latitudes, ha alcanzado el conocimiento de la mayor parte de la población humana, fruto de la ingente información que se ha puesto en circulación a través de los medios de comunicación.

Por esta razón, y por no ser objetivo del presente trabajo, no abundaremos en descripciones de su biología, de las consecuencias de su arraigo, o de los medios de lucha frente a su expansión, temas sobre los cuales la literatura es muy abundante y accesible, pero parece inapropiado no dedicar unas líneas al menos a su presentación.

El mejillón cebra es una especie que habita de manera natural en las aguas de los mares Negro y Caspio, situados a caballo entre el continente europeo y el asiático, donde su desarrollo y multiplicación se ajusta a los condicionantes del medio y de las especies con las que convive, no causando ninguna problemática especial ya que se encuentra en “equilibrio ecológico”.

A partir del siglo XIX colonizó buena parte de la Europa del Este favorecido por la navegación fluvial, muy desarrollada en esa época y en esa zona, gracias a la capacidad que muestran los ejemplares de esta especie para adherirse al casco de los barcos y, así, ser transportados bien lejos.

En América del Norte empezó a aparecer a partir de la década de los ochenta del pasado siglo, también como consecuencia del transporte marítimo de mercancías y, actualmente, habita en numerosas masas de agua dulce de Norteamérica y Europa Central y Occidental, habiendo llegado hasta la Península Ibérica con el cambio de milenio.

El mejillón cebra no sobrepasa los 5 cm. de longitud, quedándose la mayoría de los ejemplares adultos en 2 ó 3 cm. Su concha tiene forma triangular, con el borde externo romo y con un dibujo irregular de bandas blancas y oscuras alternando en zig-zag, que justifica el apelativo “cebra” que se da a esta especie. El aspecto general es muy similar al de los mejillones marinos que forman parte de nuestra dieta.

Se sujeta al sustrato mediante una estructura parecida a un ramillete de hebras vegetales que se denomina “biso”, y forma extensas y muy densas mallas, semejantes a las de los mejillones de mar, que llegan a cubrir totalmente el sustrato sobre el que se asientan.

El mejillón cebra es muy prolífico. Cada hembra es capaz de producir hasta un millón de óvulos por año, y se da la circunstancia de que en apenas unos meses una larva puede convertirse ya en adulto reproductor. De hecho, en nuestras latitudes se ha observado que hay dos períodos del año con máxima densidad de larvas en el agua: el más intenso entre mayo y julio, generado por los ejemplares que nacieron y se arraigaron al sustrato el año anterior, y un segundo pico reproductor entre agosto y octubre, provocado por los individuos nacidos pocos meses antes que ya son capaces de participar en la reproducción.

Precisamente, su gran poder expansivo se basa en la existencia de una fase larvaria móvil, capaz de desplazarse arrastrada por las corrientes de agua, y en la capacidad de los adultos para desprenderse del sustrato y dar origen a nuevas colonias. Incluso se ha podido confirmar la capacidad de los ejemplares adultos para moverse voluntariamente por el sustrato a velocidades de hasta medio metro por hora.

Los efectos negativos de tipo ecológico que la invasión del mejillón cebra provoca en los ecosistemas dulceacuícolas son diversos y todos muy graves.

Al llegar a tapizar todo el sustrato (fondo del río, partes sumergidas de la vegetación de ribera, etc.) provocan un gran desequilibrio ecológico. Incluso se fijan a las conchas de los bivalvos autóctonos y al caparazón de los cangrejos, provocando su muerte.

La acumulación de millones y millones de conchas de mejillones cebra muertos modifica el sustrato de los fondos de los ríos, impidiendo en muchos casos la reproducción de algunas especies de peces. También la acumulación de sus heces en las graveras puede impedir la freza de algunos peces, además de empeorar la calidad de las aguas por efecto del incremento de materia orgánica.

Consume prácticamente todo el fitoplancton (algas microscópicas) disponible, impidiendo el acceso a ese alimento a los moluscos autóctonos y a otros invertebrados que dependen de él. Cada mejillón cebra es capaz de filtrar hasta 2’5 litros de agua al día, lo que da una idea del grave impacto que puede provocar esta especie a otras que también se alimenten por filtración.

Reduce la concentración de oxígeno disuelto en el agua como efecto de su propia respiración y del consumo del fitoplancton generador de ese gas por fotosíntesis.

A modo de resumen, recordemos que según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (U.I.C.N.), el 39% de los casos de extinción de especies sufridos por el Planeta en los últimos cuatro siglos han sido debidos a la introducción de especies alóctonas.

En cuanto a los efectos negativos de tipo económico, la terrible capacidad de proliferación que caracteriza al mejillón cebra afecta gravemente a todo tipo de infraestructuras hidráulicas (turbinas, desagües, presas, azudes, embarcaderos, acequias, canales de riego, etc.), llegando incluso a obstruir totalmente cañerías, tuberías, conductos de riego y conducciones de agua en general.

La fijación de mejillones cebra aumenta incluso la corrosión en superficies de acero, al facilitar el asentamiento de bacterias que atacan dicho material, y en general produce abrasión de los materiales sobre los que se asienta.

Los costes económicos de la invasión del mejillón cebra han sido evaluados, pese a la dificultad que entraña ese cálculo, y actualmente se manejan cifras que superan ampliamente los cuatro millones de euros por año solamente en la cuenca del río Ebro, con una tendencia claramente alcista además.

Para mayor información sobre el estado actualizado de la invasión y las consecuencias de su presencia en nuestro entorno más cercano, se recomienda consultar las páginas web dispuestas al efecto por las Entidades públicas y privadas con interés y/o competencia en el tema, especialmente la del Gobierno Vasco ([Agencia Vasca del Agua](#)) y la de la Confederación Hidrográfica del Ebro ([CHEbro](#)).

2.- ANTECEDENTES

La primera cita sobre la presencia del mejillón cebra en aguas de la Comunidad Autónoma del País Vasco data de septiembre de 2006, concretamente en el río Ebro a su paso por la localidad de Puentelarrá. De ahí en adelante, se ha confirmado la rápida expansión de esa especie por todo el río Ebro, incluyendo los tramos finales no aislados de sus tributarios por la izquierda.

Desde entonces, se vienen realizando periódicos muestreos de larvas de mejillón cebra en la red de embalses del País Vasco, siendo los primeros resultados recogidos negativos a la presencia de ese molusco invasor, salvo el caso ya citado del río Ebro.

En 2008 se detectaron larvas de mejillón cebra, por primera vez, en algunos puntos del embalse de Ullívarri-Gamboa, en densidades de hasta 0,32 larvas/litro (valor máximo detectado), e incluso se obtuvo un resultado subpositivo (o “no negativo” $\Rightarrow 0 < x < 0,05$ larvas/litro) en el río Zadorra, a su paso por la localidad de Mendibil, es decir, tras su salida del embalse de Ullívarri-Gamboa.

En 2009 se observó una incidencia mucho menor a la detectada el año anterior (no alcanzándose, en ninguna de las muestras tomadas, el valor umbral de 0,05 larvas/litro que separa los resultados “positivos” de los “subpositivos” o “no negativos”), pero aún así hay que hablar de presencia contrastada de larvas de mejillón cebra en el embalse de Ullívarri-Gamboa.

En 2010 se documentó una situación similar a la del año anterior, con presencia de larvas de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa, aunque en densidades consideradas “subpositivas”. En el embalse de Urrúnaga, cerca de la presa, se detectó una larva de mejillón cebra en fase velíger durante el muestreo de septiembre.

En ese mismo año 2010, ante la paradójica situación según la cual se llevaban varios años detectando larvas de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa, pero aún no se tenía noticia del asentamiento de ejemplares adultos en aguas de ese embalse, se concertó la realización de un estudio cuyo objetivo prioritario consistía en la detección de individuos adultos de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa. De dicho estudio no se pudieron extraer conclusiones claras, pues todas las inspecciones realizadas resultaron infructuosas.

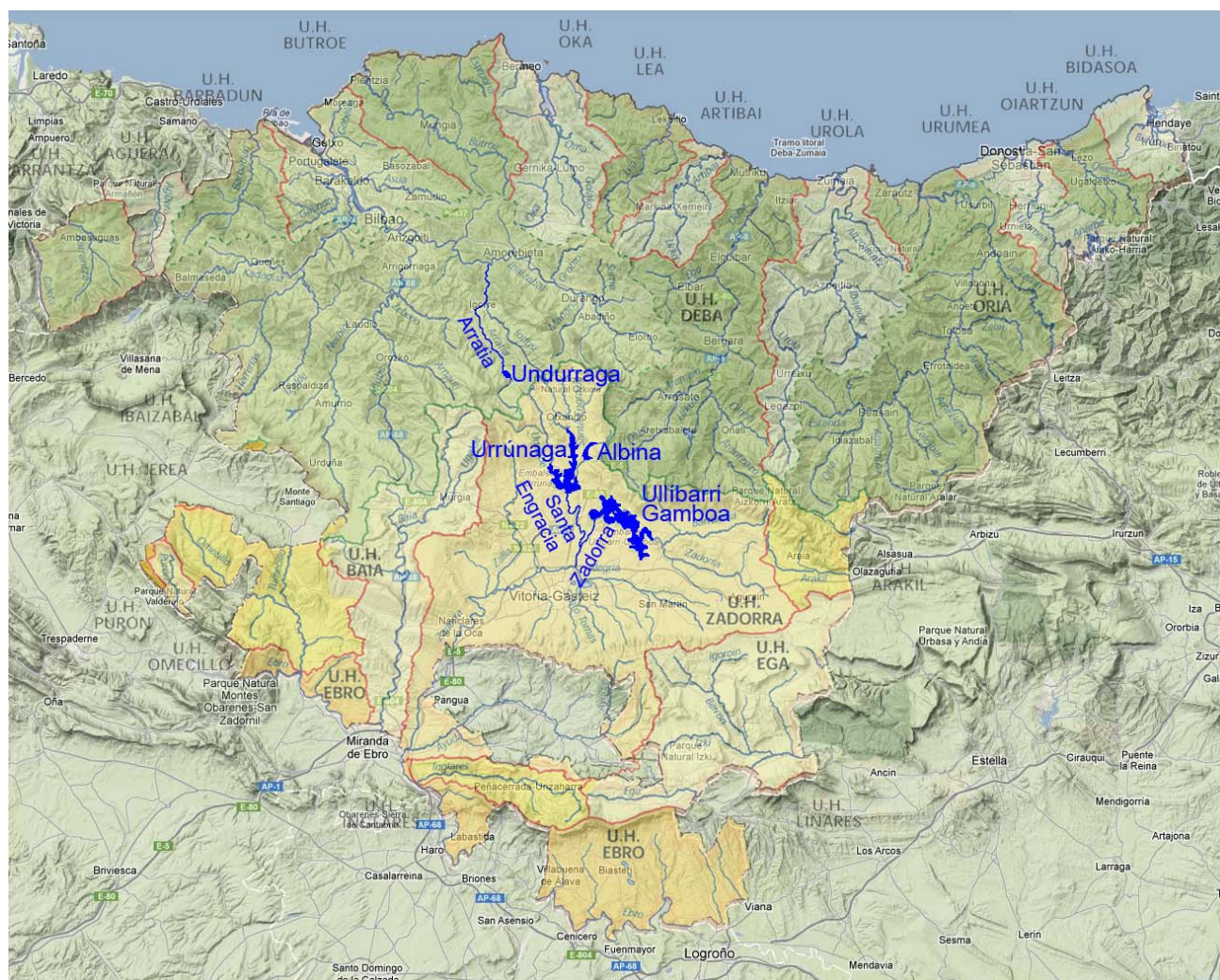
En el pasado año 2011 se detectaron, larvas inicialmente y adultos después, en los embalses de Undúrraga y Urrúnaga. Por su parte, en el embalse de Ullibarri-Gamboa los muestreos de larvas realizados en 2011 dieron resultados negativos.

Ese mismo año 2011 se llevaron a cabo una serie de trabajos dirigidos a detectar y evaluar las colonias de adultos de mejillón cebra en los embalses de Ullibarri-Gamboa, Urrúnaga, Albina y Undurraga. En el primero de esos embalses los esfuerzos por detectar ejemplares adultos del bivalvo invasor volvieron a resultar infructuosos, en Urrúnaga se confirmó la presencia del mejillón cebra en prácticamente todo el perímetro del embalse, si bien se concluyó con una graduación del nivel de invasión que parecía mantener una plausible relación con la distribución de zonas más utilizadas para la práctica de la pesca recreativa, en Albina no se observaron ejemplares del molusco alóctono y, finalmente, en el embalse de Undurraga, única de las masas de agua estudiadas ubicada en la vertiente cantábrica, cuya ocupación por el mejillón cebra ya era conocida, se procedió a instalar un testigo (varias placas de metacrilato suspendidas a diferentes profundidades) para el seguimiento de la invasión.

En el presente año de 2012, al margen de los estudios de presencia larvaria, se han repetido los muestreos a la búsqueda de colonias de adultos de mejillón cebra en los embalses estudiados en 2011, y se han añadido los ríos Arratia, Santa Engracia y Zadorra, siendo el presente informe el documento fruto de esos estudios.

3.- ÁREA DE ESTUDIO

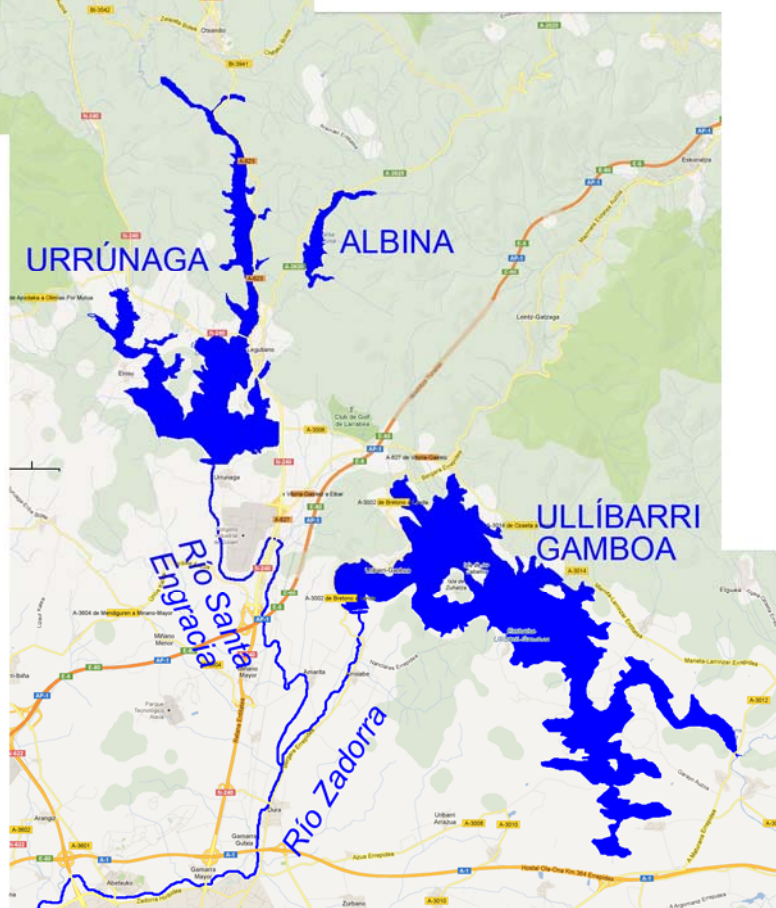
El presente trabajo se ha desarrollado en los embalses de Ullívarri-Gamboa (también conocido como “pantano de Landa”), Urrúnaga (también conocido como de Legutiano o de Villarreal), Albina (embalse de pequeño tamaño adyacente al de Urrúnaga), todos ellos ubicados en la vertiente mediterránea de la red hidrográfica vasca, y Undurraga (este localizado en la vertiente cantábrica). Además, se han prospectado los ríos que desaguan esas retenciones de agua: río Santa Engracia (emb. de Urrúnaga), río Zadorra (emb. de Ullívarri-Gamboa), y río Arratia (emb. de Undurraga).



Mapa delimitador de las Unidades Hidrológicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en el que se destacan las siete masas de agua estudiadas.



Detalle de la ubicación de las masas de agua estudiadas



En cada una de las siete masas de agua sometidas a estudio se han distribuido sendas series de recorridos por zonas vadeables, durante los cuales se revisaban los substratos susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra.

Los recorridos correspondientes a los embalses estudiados (15 en Ullívarri-Gamboa, 16 en Urrúnaga, 3 en Albina y 2 en Undurraga) han sido seleccionados de entre los muestreados el año anterior, tras el descarte de algunos de los que en 2011 resultaron problemáticos y/o infructuosos.

En el caso de los recorridos correspondientes a ríos, entre los días 21 y 28 de agosto del corriente se recorrieron los tramos fluviales a estudio con el fin de preseleccionar aquellos subtramos que, por sus características físicas (vadeabilidad, abundancia de substratos colonizables por el mejillón cebra), se estimaban apropiados para realizar los pertinentes muestreos. Así, se preseleccionaron 11 transectos en el río Zadorra, 8 en el Santa Engracia y 13 en el Arratia, de los cuales se muestrearon finalmente 3 en el Zadorra, 3 en el Santa Engracia y los 13 del Arratia.

En este último caso, dado que se iba localizando mejillón cebra adulto a medida que se bajaba por el cauce fluvial, se muestrearon todos los transectos preseleccionados inicialmente, ya que se pretendía detectar hasta qué punto llegaba la expansión del molusco alóctono (de hecho, se continuó por el río Ibaizabal, al cual el Arratia vierte sus aguas, donde también se detectaron adultos de mejillón cebra).

En el Zadorra y en el Santa Engracia, en cambio, los resultados negativos iniciales (salvo el primer transecto del Santa Engracia, en el que se observó un único ejemplar de mejillón cebra) no fomentaban la presunción de que se fueran a detectar aguas abajo, y se entendió suficiente el muestreo de los 3 tramos por río antes citados (más otras 3 “catas” o muestreos cortos en el Santa Engracia y otra cata más en el Zadorra).

Los recorridos particulares realizados en cada uno de los muestreos se describirán en las tablas de resultados, y se representarán gráficamente en las fichas individuales que conformarán el Anexo al presente documento.

En las dos páginas siguientes se incluye la tabla que recoge todos los muestreos realizados.

RÍO / EMBALSE	TRAMO	FECHA	UTM-inicio X	UTM-inicio Y	UTM-fin X	UTM-fin Y
R. Arratia	AR-01	09/10/2012	521076	4769326	520975	4769213
R. Arratia	AR-02	09/10/2012	520380	4770884	520385	4770853
R. Arratia	AR-03	09/10/2012	520312	4770969	520347	4770902
R. Arratia	AR-04	09/10/2012	520306	4771779	520299	4771661
R. Arratia	AR-05	09/10/2012	520232	4772427	520281	4772417
R. Arratia	AR-06	11/10/2012	519019	4773568	519019	4773411
R. Arratia	AR-07	11/10/2012	518214	4774759	518279	4774665
R. Arratia	AR-08	11/10/2012	517571	4776119	517613	4776020
R. Arratia	AR-09	12/10/2012	516991	4778255	516956	4778208
R. Arratia	AR-10	12/10/2012	518168	4779171	518117	4779045
R. Arratia	AR-11	12/10/2012	518453	4781037	518345	4780800
R. Arratia	AR-12	12/10/2012	518561	4781237	518533	4781182
R. Arratia	AR-13	12/10/2012	518538	4783380	518551	4783064
E. Undurruga	UD-01	24/11/2012	521309	4769843	521337	4769716
E. Undurruga	UD-02	24/11/2012	520652	4770769	520596	4770798
E. Ullívarri-Gamboa	UG-01	27/11/2012	530922	4753102	531030	4753178
E. Ullívarri-Gamboa	UG-02	27/11/2012	530963	4754038	531007	4754081
E. Ullívarri-Gamboa	UG-03	27/11/2012	532141	4754122	532473	4754329
E. Ullívarri-Gamboa	UG-04	27/11/2012	533041	4755470	532918	4755157
E. Ullívarri-Gamboa	UG-05	29/11/2012	536470	4753536	536144	4753190
E. Ullívarri-Gamboa	UG-06	29/11/2012	537187	4751971	537607	4751898
E. Ullívarri-Gamboa	UG-07	29/11/2012	539486	4750063	539491	4750072
E. Ullívarri-Gamboa	UG-08	29/11/2012	537140	4751216	537159	4751373
E. Ullívarri-Gamboa	UG-09	19/03/3370	536986	4749160	537002	4749216
E. Ullívarri-Gamboa	UG-10	30/11/2012	535932	4750954	535945	4751267
E. Ullívarri-Gamboa	UG-11	30/11/2012	533597	4752567	533335	4752575
E. Ullívarri-Gamboa	UG-12	27/11/2012	531522	4753069	531450	4753246
E. Ullívarri-Gamboa	UG-13	30/11/2012	533082	4753289	532988	4753393
E. Ullívarri-Gamboa	UG-14	30/11/2012	533281	4753831	533567	4753986
E. Ullívarri-Gamboa	UG-15	30/11/2012	533700	4753566	533524	4753158

Continúa en la siguiente página

RÍO / EMBALSE	TRAMO	FECHA	UTM-inicio X	UTM-inicio Y	UTM-fin X	UTM-fin Y
E. Albina	AL-01	28/11/2012	530197	4760044	530497	4760229
E. Albina	AL-02	28/11/2012	530392	4761761	530550	4761786
E. Albina	AL-03	28/11/2012	530707	4762150	530797	4762155
E. Urrúnaga	UR-01	22/11/2012	528002	4756195	527997	4756317
E. Urrúnaga	UR-02	22/11/2012	526860	4756880	526948	4756801
E. Urrúnaga	UR-03	21/11/2012	526478	4757471	526723	4757196
E. Urrúnaga	UR-04	21/11/2012	526401	4757842	526608	4757849
E. Urrúnaga	UR-05	20/11/2012	526518	4758708	526307	4758724
E. Urrúnaga	UR-06	20/11/2012	526393	4759416	526050	4759674
E. Urrúnaga	UR-07	21/11/2012	527911	4758554	527907	4758276
E. Urrúnaga	UR-08	21/11/2012	528494	4758951	528637	4759021
E. Urrúnaga	UR-09	23/11/2012	528292	4764210	528445	4764213
E. Urrúnaga	UR-10	23/11/2012	528917	4762098	528819	4761902
E. Urrúnaga	UR-11	23/11/2012	529078	4761643	528900	4761771
E. Urrúnaga	UR-12	23/11/2012	528993	4760447	528933	4760415
E. Urrúnaga	UR-13	23/11/2012	529106	4759838	529069	4759685
E. Urrúnaga	UR-14	22/11/2012	528848	4758982	528781	4758715
E. Urrúnaga	UR-15	22/11/2012	528852	4757272	528675	4757308
E. Urrúnaga	UR-16	22/11/2012	529521	4756648	529210	4756586
R. Zadorra	ZD-01	26/11/2012	531261	4752439	531251	4752421
R. Zadorra	ZD-02	26/11/2012	530923	4751293	530947	4751394
R. Zadorra	ZD-c1	26/11/2012	529664	4749733		
R. Zadorra	ZD-03	26/11/2012	529115	4747733	529109	4747759
R. Santa Engracia	SE-01	10/10/2012	528078	4755950	528165	4756139
R. Santa Engracia	SE-c1	10/10/2012	528094	4755805		
R. Santa Engracia	SE-c2	10/10/2012	528229	4754870		
R. Santa Engracia	SE-c3	10/10/2012	528315	4754353		
R. Santa Engracia	SE-02	10/10/2012	529465	4754583	529381	4754607
R. Santa Engracia	SE-03	10/10/2012	529916	4750723	530017	4750841

UTM datum: ETRS89.

4.- METODOLOGÍA

La metodología de muestreo empleada en la mayor parte de los recorridos realizados en el presente estudio ha sido muy sencilla: partiendo de la relación de masas de agua propuestas para su estudio por parte de URA, y de la preselección de tramos realizada en agosto, se diseñaron recorridos por las zonas vadeables de las mismas durante los cuales se revisaban detenidamente, extrayéndolos del agua, los substratos duros disponibles susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra, especialmente la parte inferior de grandes piedras.

El tamaño de esas piedras (u otros substratos duros presentes) observadas detenidamente se veía limitado por la capacidad de manejo de un solitario muestreador. No obstante, se descartaban las piedras que no tuvieran al menos 20-25 cm. de diámetro mayor, y se estima que se han estudiado detalladamente piedras de hasta 35 Kg. de peso (en el caso esporádico de algunas piedras aún más pesadas se han observado detalladamente las partes de su superficie que quedaban al alcance de la vista del muestreador volteándolas, sin tener que separarlas íntegramente de su apoyo en el substrato).

El número de piedras o materiales analizados en cada caso ha dependido, claro está, de su abundancia en el medio y de la duración del muestreo, pero basándonos en los transectos realizados en los embalses de Ullívarri-Gamboa y Albina, y en el río Zadorra (en los que se llevó la cuenta de las piedras revisadas a medida que avanzaba el muestreo), se puede estimar que, cuando dichos materiales no escasean, se estudian detalladamente unas 200 piedras por cada hora de transecto ($0=201\pm15$).

La duración de cada transecto de muestreo ha dependido de la practicabilidad del recorrido (en ocasiones resultaba totalmente imposible avanzar debido a la profundidad del tramo o al enmarañamiento de la vegetación riparia, por lo que se hacía necesario realizar un “salto” en el recorrido), de la disponibilidad de substratos duros o materiales susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra, y de los resultados obtenidos en el transcurso del mismo (en caso de una detección temprana en un tramo concreto, dado que el objetivo de confirmar la presencia de la especie ya se había cubierto, se estimaba más eficiente abordar otro transecto en otro tramo en vez de prolongar temporalmente el que estaba en curso).

No obstante, en la mayoría de los muestreos realizados se ha logrado cubrir el doble objetivo de alcanzar una duración mínima de 30 minutos y un número mínimo de 100 piedras (u otros substratos) observadas detalladamente.

En cada muestreo se anotaba el tiempo transcurrido desde el inicio del mismo hasta la detección del primer ejemplar de mejillón cebra, y se contabilizaban, recolectaban y conservaban en alcohol todos los individuos encontrados para, posteriormente, proceder a su medición individualizada (diámetro mayor de las valvas).



De esta manera se ha podido expresar la abundancia de mejillones cebra correspondiente a cada muestreo de varias maneras (número de mejillones cebra por recorrido –“MC”–, ejemplares por unidad de tiempo –“MC/hora”–, o individuos por unidad de distancia –“MC/Km”–), y el tamaño de los mismos mediante estadísticos descriptivos (talla mínima –“MIN”–, talla máxima –“MAX”–, talla media –“X”–, etc.).

En el caso particular del embalse de Urrúnaga, en cambio, quedó claro desde el principio de los muestreos, que este tipo de variables iban a dar unos resultados irrelevantes, pues en todos los transectos se descubría el primer ejemplar de mejillón cebra apenas instantes después de iniciado el muestreo (en realidad ya se observaban ejemplares antes incluso de entrar en el agua), la abundancia era tan desmesurada que se hacía impracticable el conteo de todos los mejillones cebra que se encontraban durante el recorrido, y el tamaño de los mismos tomaba un rango muy amplio (ejemplares de todas las tallas posibles, desde minúsculos hasta muy grandes) y poco discriminatorio entre transectos (en prácticamente todos los recorridos los ejemplares mayores presentaban tallas casi idénticas, cercanas probablemente a la longitud máxima de la especie en estas aguas).

Se pensó entonces en aplicar otra metodología de muestreo dirigida a evaluar la abundancia, del estilo de las descritas en el trabajo de MARSDEN (1992) utilizando un cuadrante de muestreo, pero el hecho de que apareciera gran número de náyades autóctonas (*Anodonta anatina*) fuertemente afectadas por la colonización masiva de sus valvas por parte de mejillones cebra, junto al tiempo que consumía el librarlas de esa fatídica carga (evidentemente, el objetivo del trabajo no consistía en facilitar la supervivencia de las náyades mediante la limpieza de sus conchas, pero

resultaba difícilmente aceptable desde el punto de vista ético observar aquel impacto y no hacer nada para remediarlo), y el aparentemente diferente nivel de afección de las náyades según la zona del embalse de que se tratara, actuaron sinérgicamente y nos animaron a aprovechar la limpieza de las náyades para intentar evaluar la abundancia de mejillón cebra en función del número medio de colonos –“MC/náyade”– y del volumen global medio que ocupaban –“vol(MC)/náyade”–.



Ejemplar de Náyade autóctona (*Anodonta anatina*) del embalse de Urrúnaga con más de un tercio de su cuerpo cubierto por mejillones cebra de diversos tamaños.

Los mejillones cebra adosados a la náyade o náyades que conformaban la muestra eran arrancados manualmente y conservados en alcohol. Una vez en el laboratorio, eran separados cuidadosamente unos de otros y distribuidos en clases de 5 mm. de amplitud. Como el objetivo era contabilizar los mejillones cebra adultos adheridos a las náyades, y se considera que estos moluscos alcanzan la madurez sexual con 6 mm., se ha tenido especial cuidado en clasificar los ejemplares que superaban los 5 mm. de diámetro máximo. Aún así, también se ha realizado el conteo de los mejillones cebra de hasta 5 mm. (juveniles) que eran visibles a simple vista, contabilizándolos en una bandeja de disección con una mínima película de agua en la que se procuraba extender los mejillones en capa única, empleando una lupa de relojero de 12x o el conteo fotográfico.

Las mediciones biométricas de los mejillones ceбра (diámetro mayor), se han llevado a cabo empleando un calibre manual con exactitud de 1 mm., y para la determinación del volumen que suponía la colonia de mejillones ceбра que llevaba a cuestas cada náyade se ha empleado una serie de vasos graduados, probetas, pipetas y jeringuillas de diferentes capacidades y exactitudes.

Por otra parte, en el embalse de Undurraga se ha llevado a cabo un cometido paralelo, como parte integrante del presente trabajo, consistente en revisar, en un par de campañas, el estado de los testigos de metacrilato que se instalaron el 23/02/2012 a 3, 6 y 9 metros de profundidad con el objeto de llevar a cabo un seguimiento de la colonización y crecimiento del mejillón ceбра en ese embalse. Concretamente se ha procedido a la extracción, conservación en etanol al 70%, y posterior estudio visual en laboratorio (lupa binocular con oculares de 10x y objetivo zoom de hasta 7x) de los testigos en dos fechas (17/07/12 y 01/10/12), y su sustitución por sendos testigos nuevos cuando los originales presentaron mejillones ceбра adheridos (01/10/2012).



Instrumental empleado para calcular el volumen de mejillones ceбра portados por las náyades.

5.- RESULTADOS

En las próximas páginas procederemos a presentar los resultados obtenidos en los muestreos realizados, agrupados según la masa de agua estudiada. Los detalles correspondientes a cada uno de los transectos se recogen en las fichas individuales incluidas en el Anexo al final del presente documento.

Los mapas que se incluyen a lo largo del presente documento han sido elaborados con las aplicaciones Google Maps y Google Earth, salvo el mapa general del apartado de “Área de Estudio” que ha sido modificado a partir del mapa hidrográfico de la Comunidad Autónoma Vasca publicado por la Agencia Vasca del Agua.

Junto con el presente informe se hace entrega de los archivos en formato KML que recogen todos los datos gráficos y geográficos de los mapas.

En esos mapas se han utilizado unos iconos de elaboración propia para identificar el resultado obtenido en los muestreos. El significado de esos iconos es el siguiente:



Color rojo:

Presencia contrastada de adultos de mejillón cebra.

Se ha recogido al menos un ejemplar de esa especie.



Color verde, tachado y con símbolo de interrogación:

No se ha detectado la presencia de adultos de mejillón cebra.

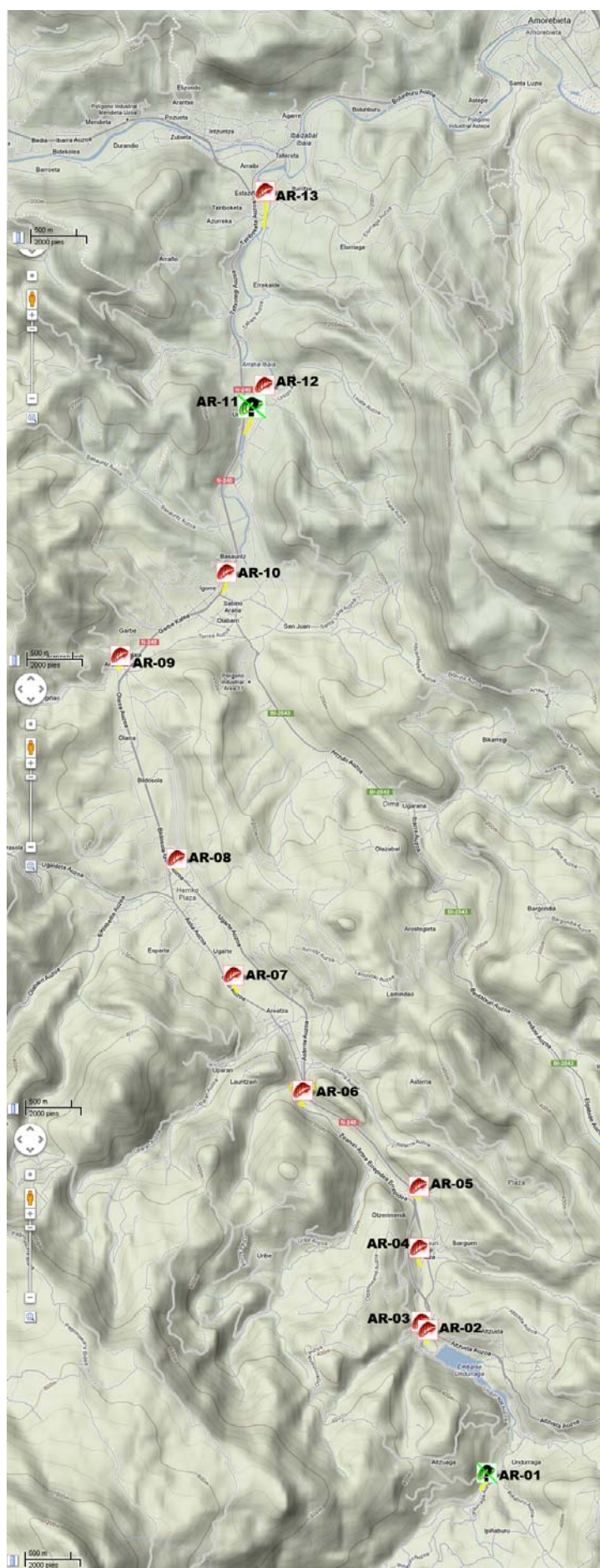
Por simple precaución, atendiendo a la máxima que previene de que “*la ausencia de evidencia no evidencia la ausencia*” (K. Tsiolkovski), se ha añadido el símbolo interrogatorio.

5.1.- RÍO ARRATIA

El río Arratia tiene sus aguas embalsadas en cabecera, conformándose el embalse denominado Undurruga. Esta retención de agua, ubicada aguas arriba de la población vizcaína de Zeanuri, está afectada por el mejillón cebra, molusco exótico que ha llegado a través de la conducción de agua procedente del embalse de Urrúnaga, en territorio alavés, y por tanto el tramo del río Arratia que discurre a partir de la presa de Undurruga era fuerte candidato a albergar colonias de mejillón cebra.

Se han muestreado 13 tramos del río Arratia, uno de ellos aguas arriba del embalse de Undurruga y los doce restantes aguas abajo, prácticamente hasta la desembocadura en el río Ibaizabal, sumando un total de 2183 metros recorridos (trazos amarillos en el mapa, más apreciables, no obstante, en los mapas de detalle que se incluyen en las fichas individuales del Anexo), y un total de 7 horas 31 minutos y 42 segundos de muestreo efectivo.

En 11 de los 13 transectos se ha detectado la presencia de mejillón cebra adulto (símbolo rojo), recogándose un total de 67 ejemplares. Los dos muestreos



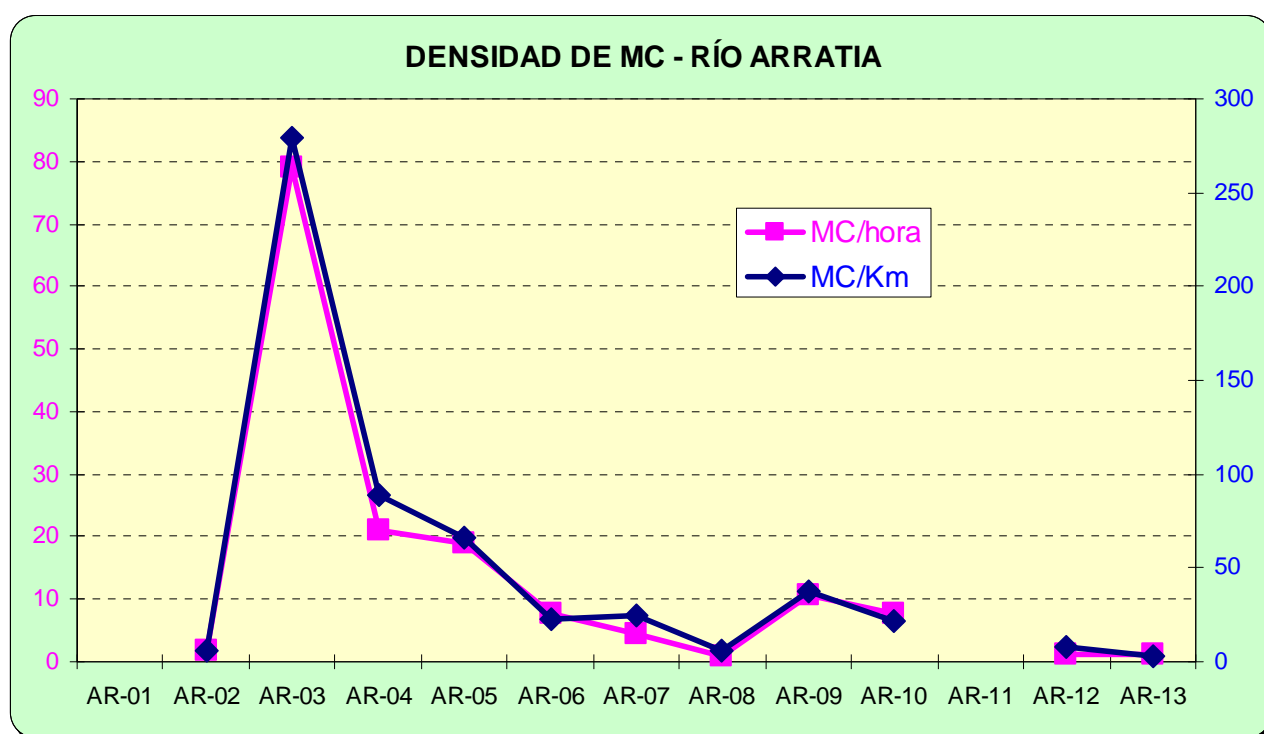
que resultaron negativos a la presencia de mejillón cebra adulto fueron AR-01, situado aguas arriba del punto de vertido de las aguas provenientes del embalse de Urrúnaga (entubado desde los embalses del Zadorra hasta la planta potabilizadora y distribuidora de Venta Alta, en Arrigorriaga, con almacenamiento intermedio en el embalse de Undurraga), lo cual parece un resultado lógico pues ese tramo del río Arratia no ha debido de verse expuesto a larvas de mejillón cebra, y el transecto AR-11, en el barrio de Urkizu, en este caso debido a la baja densidad presumible ya que se hizo otro muestreo apenas un par de centenares de metros más abajo y se encontró mejillón cebra, si bien un único ejemplar.

TRANSECTOS REALIZADOS EN EL RÍO ARRATIA

TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	1er MC	Nº MC
AR-01	09/10/2012	521076	4769326	156	0:22:20		0
AR-02	09/10/2012	520380	4770884	167	0:34:17	0:13:15	1
AR-03	09/10/2012	520312	4770969	104	0:22:03	0:02:21	29
AR-04	09/10/2012	520306	4771779	135	0:34:19	0:00:38	12
AR-05	09/10/2012	520232	4772427	121	0:25:30	0:06:00	8
AR-06	11/10/2012	519019	4773568	216	0:39:19	0:01:05	5
AR-07	11/10/2012	518214	4774759	121	0:39:31	0:01:44	3
AR-08	11/10/2012	517571	4776119	160	1:01:37	0:56:09	1
AR-09	12/10/2012	516991	4778255	81	0:16:48	0:00:32	3
AR-10	12/10/2012	518168	4779171	137	0:23:25	0:03:27	3
AR-11	12/10/2012	518453	4781037	300	0:35:06		0
AR-12	12/10/2012	518561	4781237	134	0:50:15	0:39:45	1
AR-13	12/10/2012	518538	4783380	351	0:47:12	0:35:23	1
		UTM datum: ETRS89		2.183	7:31:42		67

Las coordenadas UTM que se recogen en esta y en las siguientes tablas se refieren al punto de inicio de cada transecto.

Con la salvedad del primer transecto situado justo aguas abajo de la presa de Undurraga (AR-02), la distribución de abundancias de mejillón cebra a lo largo del cauce del río Arratia parece mostrar un claro gradiente decreciente, tanto para la densidad expresada como mejillones cebra detectados por unidad de tiempo (MC/hora) como cuando la expresamos en función del trayecto recorrido (MC/Km). Este hecho resulta concordante con la suposición de que la densidad de larvas de mejillón cebra en el agua debe disminuir a medida que nos alejemos de la presa de Undurraga, por ser ese lugar el único de la cuenca donde las colonias de adultos son realmente abundantes (sin olvidar las larvas que puedan proceder del embalse de Urrúnaga como consecuencia del trasvase).

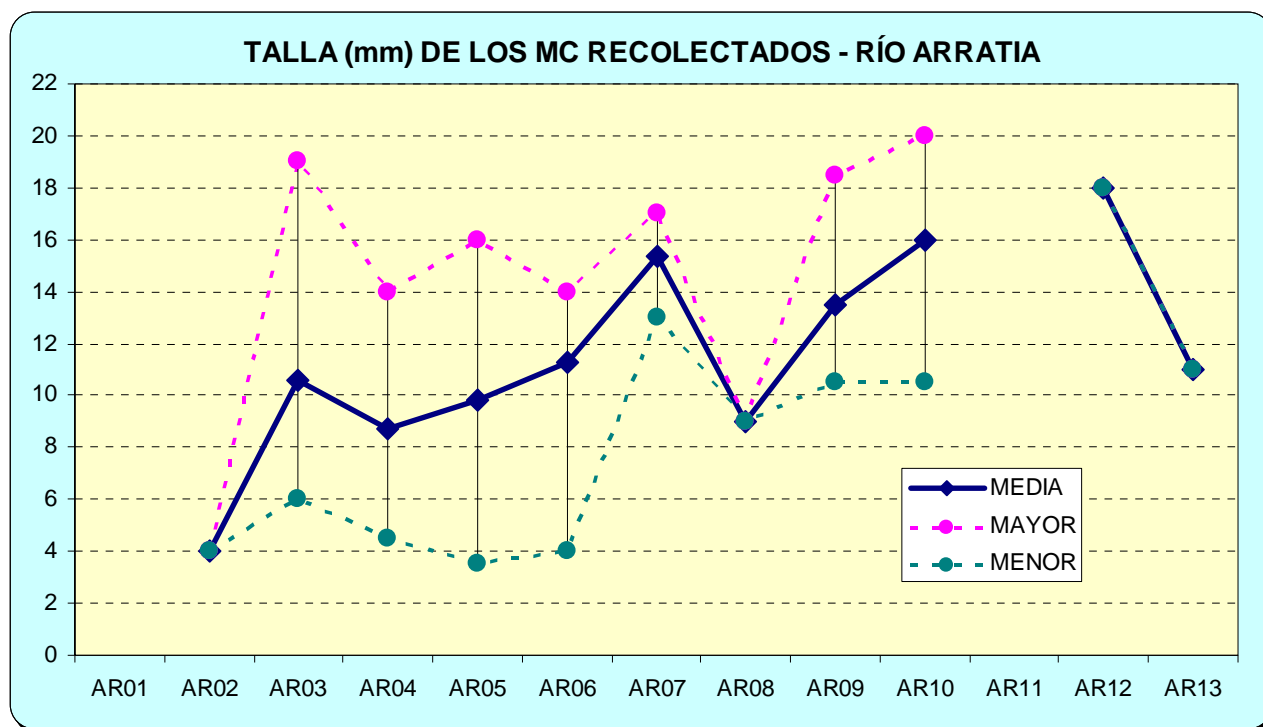


Esta apreciación coincide con los datos de abundancia larvaria recopilados en 2012 por la empresa CIMERA S.L. para la Agencia Vasca del Agua, los cuales reproducimos a continuación, contrastándolos geográficamente con nuestros transectos:

CÓDIGO	TRANSECTO MÁS CERCANO	CONCENTRACIÓN LARVAS MC (larvas/litro)		
		27/06/2012	01/08/2012	12/09/2012
IAR-223-E	AR-03	0,04	0,18	0,24
IAR-224-E	AR-09	-	0,01	0,01
IAR-222-E	AR-13	0,00	0,00	0,00

En cuanto a la talla de los mejillones cebra recolectados durante los muestreos, se han registrado mediciones de entre 3,5 y 20 mm. de diámetro mayor ($0 = 10,85 \pm 0,995$ mm.), y la

representación gráfica de la distribución de las tallas medias, mínimas y máximas según la estación de muestreo ha resultado sorprendente, pues parece observarse un claro gradiente creciente a medida que se baja por el cauce del río Arratia.



La situación observada en el río Arratia parece indicar que se está en una fase inicial de colonización por parte del mejillón cebra, protagonizada por un escaso número de ejemplares, aunque bien desarrollados. Parece bastante plausible aventurar que las larvas de mejillón cebra presentes en las aguas de este río, ya sean las procedentes del foco reproductivo situado en el embalse de Undurruga o ya sean las llegadas desde la vertiente mediterránea a través del trasvase desde Urrúnaga, encuentran grandes dificultades para arraigarse al sustrato, siendo ese el verdadero “cuello de botella” de la población, pero la que consigue dar ese crucial paso inicial, se desarrolla perfectamente en el cauce del Arratia.

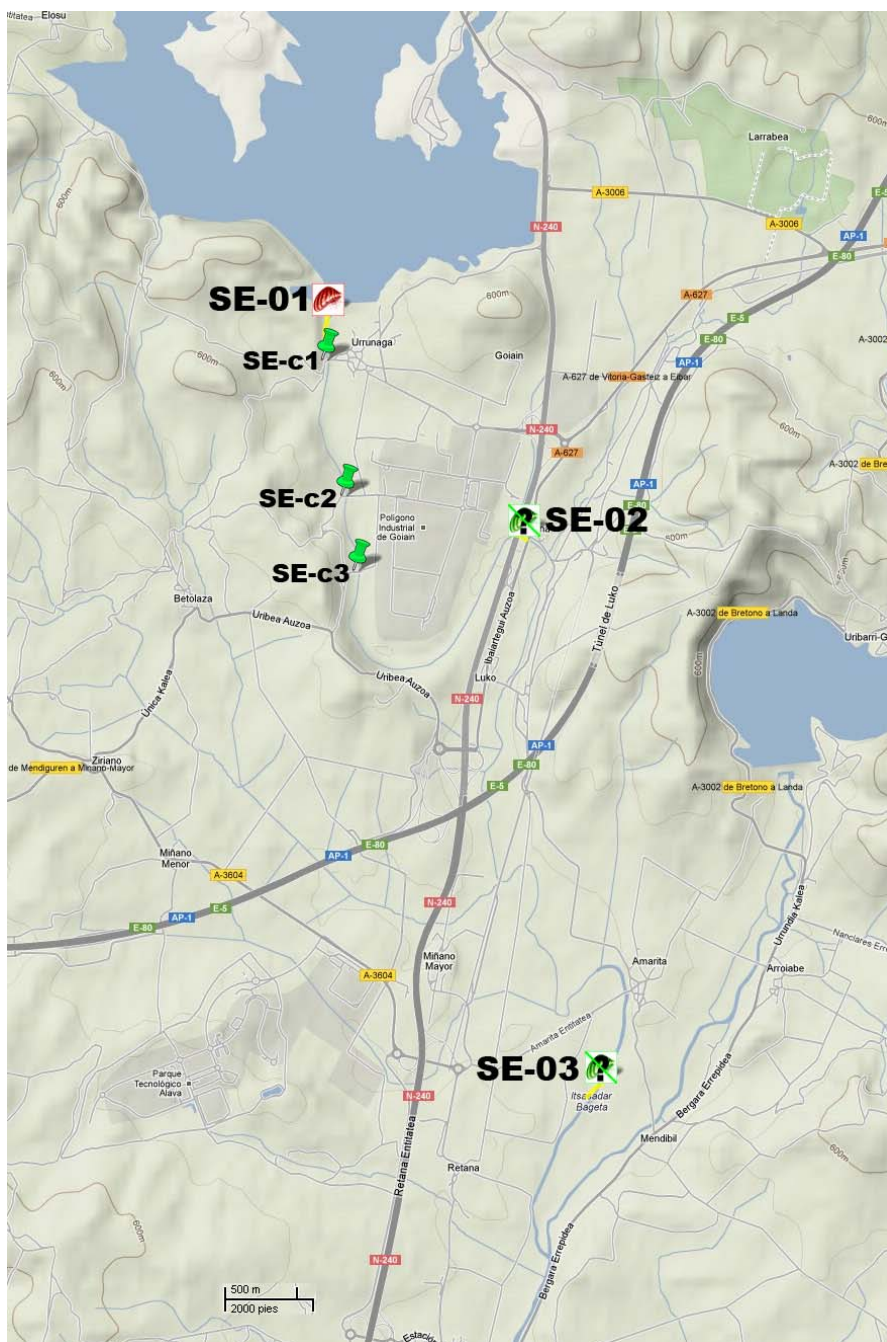
Si esto es realmente así, a medida que las densidades de larvas aumenten como consecuencia del establecimiento de colonias de adultos cada vez más extendidas y densas, por simple cálculo probabilístico también aumentará el número de larvas que consigan adherirse al sustrato, y las consecuencias se podrán observar en poco tiempo en todo el recorrido de este río, y también del que recoge sus aguas (Ibaizabal).

5.2.- RÍO SANTA ENGRACIA

El río Santa Engracia está represado en Urrúnaga, formando el embalse homónimo, cuyas aguas están extensa e intensamente colonizadas por el mejillón cebra. Por esta razón, parece plausible esperar que, tarde o temprano, el propio cauce del río Santa Engracia a partir de la presa de Urrúnaga se vea colonizado por este bivalvo exótico.

Los recorridos preliminares realizados en el mes de agosto para seleccionar tramos adecuados para el muestreo ya indicaron que este río muestra una gran parte de su discurrir sobre fondos de limos poco apropiados para el arraigo del mejillón cebra. Tan sólo el tramo inmediatamente posterior a la presa de Urrúnaga, y algunos otros tramos dispersos y cortos, presentan cauces con materiales duros colonizables por esa especie.

Finalmente, en el río Santa Engracia se han ubicado tres transectos de muestreo (SE-01, SE-02 y SE-03 en el mapa adjacente), y se ha completado el estudio con tres “catas” (SE-c1, SE-c2 y SE-c3), llamadas así porque las condiciones del medio (profundidad, enmarañamiento del bosque de



ribera) hacían imposible prolongar el recorrido más allá de unos pocos metros o minutos, y por tanto el esfuerzo de muestreo en ellas ha sido sensiblemente menor que en los transectos al uso.

En total se han dedicado 2 horas 12 minutos y 54 segundos de tiempo efectivo revisando substratos susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra. Los tres muestreos largos han sumado un total de 526 metros recorridos.

Pese a lo esperado, en todo el tiempo dedicado a levantar y revisar piedras sólo se logró detectar un único ejemplar de mejillón cebra adulto, muy pequeño (7 mm.) y oscuro, tras 33 minutos y 45 segundos de muestreo en el tramo más cercano a la presa de Urrúnaga (la UTM exacta en la que se localizó fue 528093-4756115).

TRANSECTOS REALIZADOS EN EL RÍO SANTA ENGRACIA

TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	1er MC	Nº MC
SE-01	10/10/2012	528078	4755950	276	0:48:51	0:33:45	1
SE-c1	10/10/2012	528094	4755805		0:06:17		0
SE-c2	10/10/2012	528229	4754870		0:04:10		0
SE-c3	10/10/2012	528315	4754353		0:11:39		0
SE-02	10/10/2012	529465	4754583	97	0:28:53		0
SE-03	10/10/2012	529916	4750723	153	0:33:04		0
		UTM datum: ETRS89		526	2:12:54		1

Las coordenadas UTM que se recogen en esta y en las restantes tablas se refieren al punto de inicio de cada transecto.



Tan sólo cabe añadir, a modo de contraste, que en los muestreos de larvas de mejillón cebra realizados por CIMERA S.L., se ha empezado a detectar, a lo largo de este año, la presencia de larvas en este río:

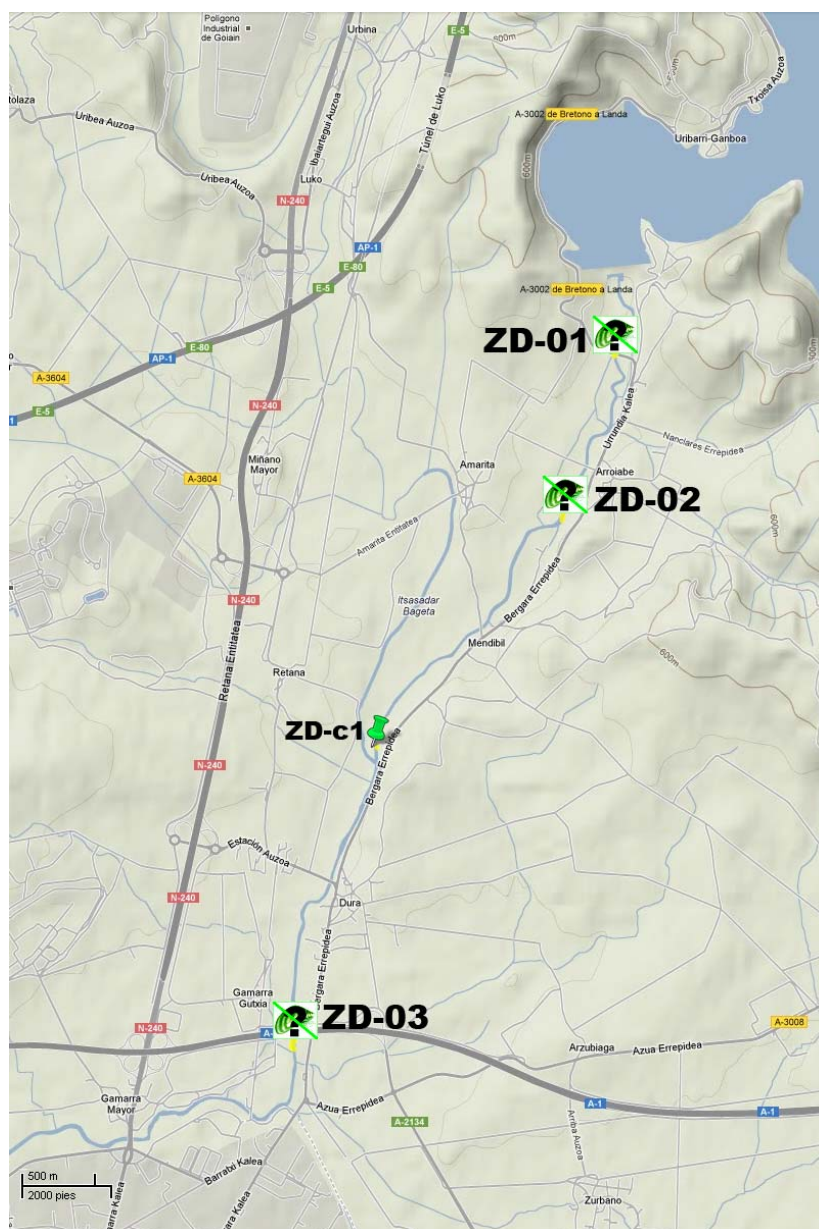
CÓDIGO	TRANSECTO MÁS CERCANO	CONCENTRACIÓN LARVAS MC (larvas/litro)		
		01/07/2012	05/08/2012	16/09/2012
ZSE246	SE-c1	0,00	0,01	0,05

Con estos datos en la mano, lo más probable es que la presencia de mejillón cebra en el río Santa Engracia se haga mucho más patente en los próximos meses o años, al menos en aquellos tramos en los que existen materiales adecuados para el arraigo de estos moluscos.

5.3.- RÍO ZADORRA

El río Zadorra está embalsado por la presa de Arroiabe, conformando así el embalse de Ullíbarri-Gamboa. En este embalse se ha venido detectando la presencia de larvas de mejillón cebra en los estudios realizados al efecto, si bien es cierto que las densidades larvares observadas han sido siempre bajas, cuando no nulas. No obstante, al contrario de lo que ocurre en el vecino embalse de Urrúnaga, hasta este año se han estado buscando colonias de adultos en Ullíbarri-Gamboa, sin lograrlo.

En el río Zadorra se han establecido tres transectos de muestreo (ZD-01, ZD-02 y ZD-03), en los que se ha cumplido el doble objetivo de superar la media hora de muestreo efectivo y la cifra de 100 piedras detalladamente observadas. Además, se ha establecido también una “cata” en un punto (ZD-c1) que se ha considerado estratégico con vistas a una posible detección temprana de adultos de mejillón cebra, ya que se ubica justo antes de la confluencia de los ríos Zadorra y Santa Engracia, es de muy fácil acceso y, sobre todo, porque consiste en una reja metálica situada lateralmente a una presa y unas cuerdas sumergidas,



siendo ambos materiales presumiblemente buenos sustratos para el establecimiento y posterior desarrollo de alguna larva de mejillón cebra.

En total se ha dedicado 1 hora 38 minutos y 34 segundos de tiempo efectivo revisando substratos susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra. Los tres muestreos largos han sumado un total de 521 metros recorridos, durante los cuales se han revisado detalladamente 342 piedras u otros substratos duros susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra.

En ninguno de los muestreos o catas realizados se ha logrado detectar ningún ejemplar de mejillón cebra adulto.

TRANSECTOS REALIZADOS EN EL RÍO ZADORRA

TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	PIEDRAS	Nº MC
ZD-01	26/11/2012	531261	4752439	67	0:31:43	106	0
ZD-02	26/11/2012	530923	4751293	115	0:30:10	128	0
ZD-c1	26/11/2012	529664	4749733		0:05:12		0
ZD-03	26/11/2012	529115	4747733	339	0:31:29	108	0
		UTM datum: ETRS89		521	1:38:34	342	0

Las coordenadas UTM que se recogen en esta y en las restantes tablas se refieren al punto de inicio de cada transecto.

En los censos de abundancia larvaria de mejillón cebra realizados en el río Zadorra en los últimos años solamente se había detectado presencia en un caso (subpositivo -0,02 larvas/litro- el 13/08/2008 entre Mendibil y Durana). Sin embargo, los datos recopilados en 2012 en este río por la empresa CIMERA S.L. para la Agencia Vasca del Agua, reflejan presencia de mejillón cebra en uno de los puntos de muestreo (presa de Gamarra), si bien en densidades subpositivas ($0 < x < 0,05$ larvas/litro):

CÓDIGO	TRANSECTO MÁS CERCANO	CONCENTRACIÓN LARVAS MC (larvas/litro)		
		25-29 JUN 2012	30/07-05/08	10-16 SET 2012
ZAD336-E	entre ZD-01 y ZD-02	0,00	0,00	0,00
ZAD380-2	por debajo de ZD-03	0,03	0,03	0,01
ZAD576-E		0,00	0,00	0,00
ZAD828		0,00	0,00	0,00

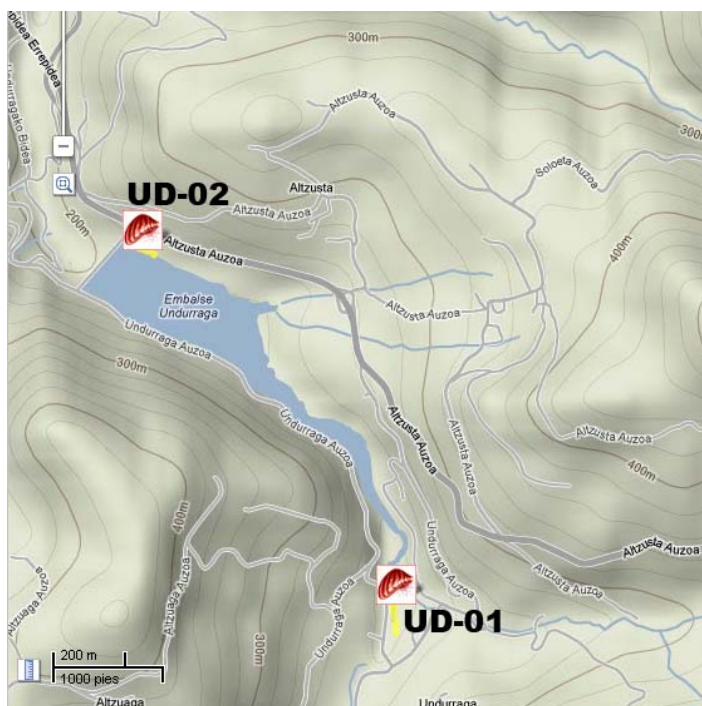
Teniendo en cuenta esas detecciones de larvas en el cauce del río Zadorra, así como la presencia contrastada de larvas y adultos de mejillón cebra tanto en el embalse de Ullibarri-Gamboa como en el de Urrúnaga (vertiente en el Zadorra a través del río Santa Engracia), cabe esperar, con toda probabilidad, que en el Zadorra se detecte algún adulto de mejillón cebra en los meses o años siguientes.

5.4.- EMBALSE DE UNDURRAGA

El embalse de Undurraga, ubicado en las inmediaciones de Zeanuri, acumula las aguas del río Arratia y, además, sirve de depósito intermedio en el trasvase de aguas que se realiza de la vertiente mediterránea (sistema de embalses del Zadorra) a la cantábrica (estación de tratamiento y distribución de aguas de Venta Alta, Arrigorriaga). Esa función de reservorio intermedio hace que el nivel de sus aguas pueda fluctuar mucho en una misma jornada, según la demanda existente (en una misma jornada, puede estar lleno y, en pocas horas, bajar varios metros su nivel, y recuperar la situación de llenado en otras pocas horas).

Ese régimen de nivel tan fluctuante, junto con lo escarpado de sus orillas, hace bastante difícil el muestreo a la búsqueda de adultos.

Para el presente estudio se han seleccionado dos transectos de muestreo (UD-01 y UD-02), ubicados en los extremos del embalse.



Se ha visitado el embalse en varias ocasiones, pero lamentablemente siempre en situaciones de llenado casi absoluto, con lo que el acceso a sustratos sueltos colonizables por el mejillón cebra ha sido bastante limitado. De hecho, ha resultado mucho más fácil encontrar mejillones cebra adultos adheridos a sustratos que nunca pierden contacto con el agua (como el cabo de cuerda que sirve de amarre a la embarcación confinada en el embalse, por ejemplo), que en las propias piedras del fondo.

En los dos transectos de muestreo realizados se ha detectado la presencia de mejillones cebra adultos, aunque no muchos ni muy grandes, y la sensación percibida durante los mismos sugiere que sólo se ha podido acceder a la parte más periférica o residual de la población, y que el grueso de la misma se debe de encontrar a mayores profundidades que las que han podido ser prospectadas.

TRANSECTOS REALIZADOS EN EL EMBALSE DE UNDURRAGA

TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	1er MC	Nº MC
UD-01	24/11/2012	521309	4769843	164	0:29:12	0:00:21	27
UD-02	24/11/2012	520652	4770769	67	0:17:20	0:01:20	23
		UTM datum: ETRS89		231	0:46:32		50

Por otra parte, en lo que respecta a la revisión de los testigos de metacrilato (15x15 cm. y 0,35 cm. de grosor) que, como parte de la ejecución de otro trabajo fueron instalados el 23/02/2012 en el embalse de Undurraga a profundidades de 3, 6 y 9 metros, se puede aportar lo siguiente.

En la primera revisión, realizada el 17/07/2012, no se detectó la presencia de ningún ejemplar de mejillón cebra adherido a ninguna de las tres placas de metacrilato. No obstante, durante el muestreo se observó la existencia de varios ejemplares adultos del bivalvo alóctono arraigados al cabo con que se sujeta la embarcación confinada en ese embalse.



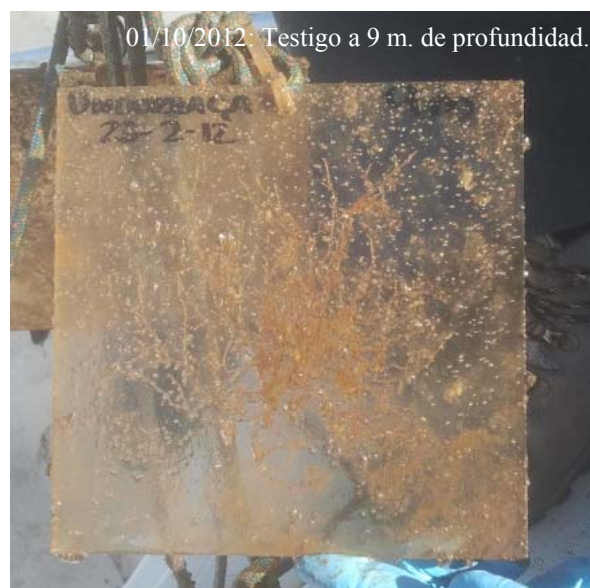
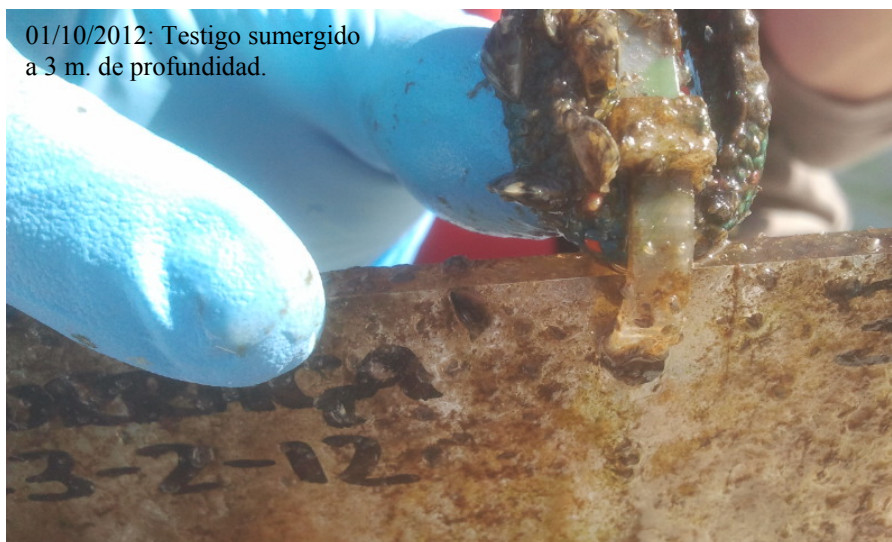
17/07/2012: mejillones cebra adultos adheridos al cabo de amarre de la embarcación.

En la segunda revisión llevada a cabo, concretamente el 01/10/2012, sí que se observaron mejillones cebra adultos adheridos a todos los testigos. También se encontraron ejemplares del molusco exótico unidos al cabo al que se sujetaban las placas de metacrilato, que a su vez sirve de enlace entre el peso que se asienta en el fondo y la boya que permanece en la superficie, y también se observaron mejillones cebra pegados al bidón de plástico que se empleó como “muerto” o peso.

El recuento de ejemplares adheridos a los testigos retirados el 01/10/2012 ha concluido con los siguientes resultados (superficie útil de los testigos = 0,0471 m²):

Testigo	Placa a 3 m. de prof.	Placa a 6 m. de prof.	Placa a 9 m. de prof.
Nº MC / testigo	202	850	146
Nº MC / m ²	4.289	18.047	3.100

Como se puede observar en la tabla de resultados, la mayor densidad de mejillones cebra se ha registrado no en el testigo colocado a 3 metros de profundidad (tal y como suele suceder en instalaciones similares distribuidas por toda la cuenca del Ebro), sino en el ubicado a 6 metros de la superficie. Habrá que comprobar, en próximas campañas de seguimiento, si esa es la tónica en este embalse.



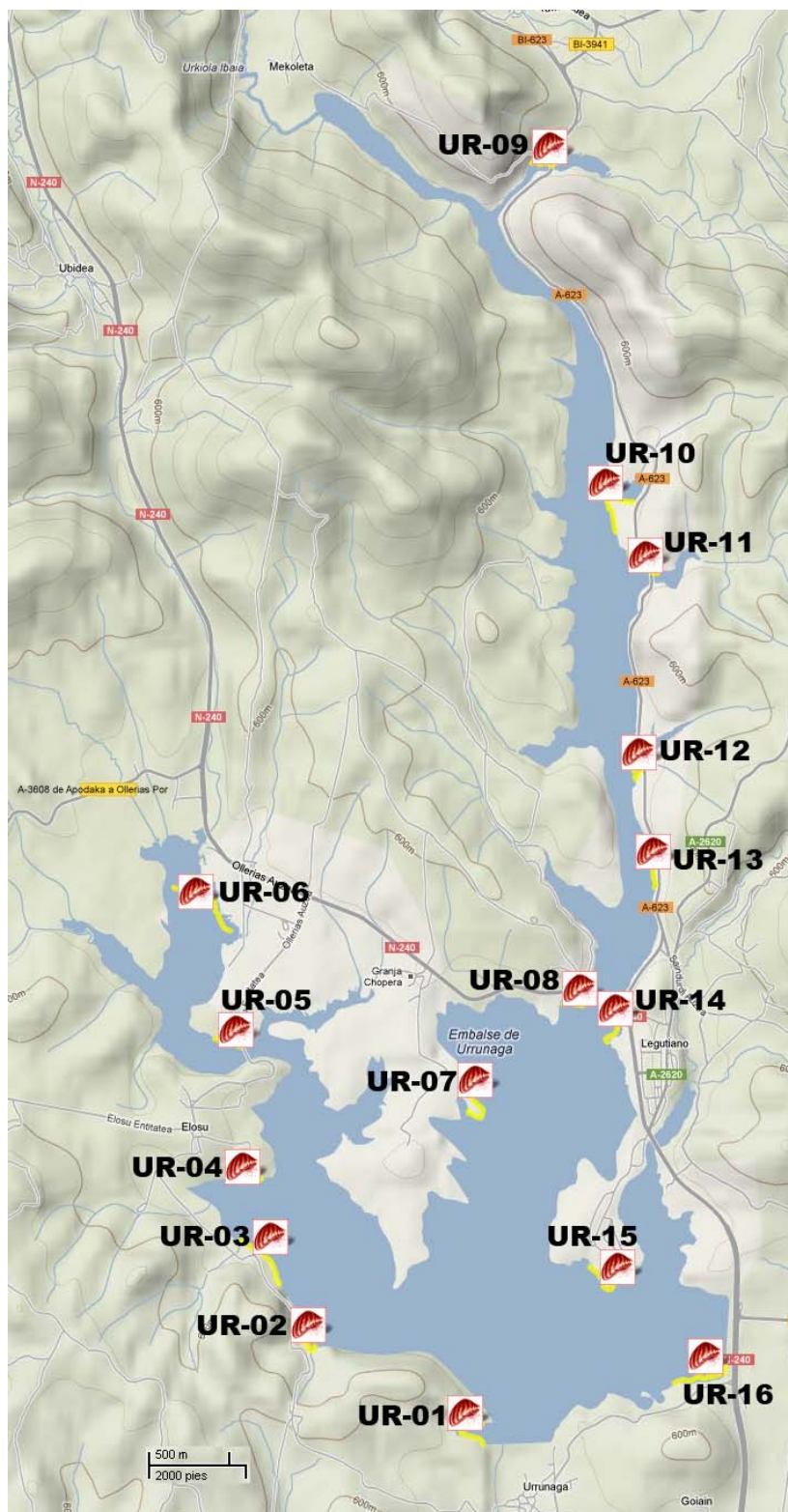
5.5.- EMBALSE DE URRÚNAGA

En el embalse de Urrúnaga (70 Hm³), también conocido como de Legutiano o de Villarreal, se conoce la presencia de mejillón cebra desde septiembre de 2010 (detección de una única larva), y la progresión de la expansión de esa especie exótica ha sido fulminante, pues en 2011 ya la cuarta parte de los estudios de larvas acabaron con resultados positivos o subpositivos y, a la vez, los censos de adultos confirmaron la presencia de individuos sésiles en casi todo el perímetro del embalse, si bien aún en densidades y tamaños medios reducidos.

En el presente año se han seleccionado 16 tramos de muestreo en este embalse (UR-01 a UR-16 en el mapa).

Durante el desarrollo de los primeros de esos recorridos se pudo constatar claramente que algunas de las variables empleadas

el año anterior para evaluar la presencia de ejemplares adultos de mejillón cebra en este embalse (número total de individuos detectados durante el transecto, tiempo de muestreo transcurrido hasta la detección del primer ejemplar, talla media de los mejillones cebra detectados) se habían quedado



totalmente obsoletas, pues en todos los transectos se descubría el primer ejemplar de mejillón cebra apenas instantes después de iniciado el muestreo (en realidad ya se observaban ejemplares incluso antes de entrar en el agua), la abundancia era tan desmesurada que se hacía impracticable el conteo de todos los mejillones cebra que se entraran durante el recorrido, y el tamaño de los mismos tomaba un rango muy amplio (ejemplares de todas las tallas posibles, desde minúsculos hasta muy grandes) y poco discriminatorio entre transectos (en prácticamente todos los recorridos los ejemplares mayores presentaban tallas casi idénticas, cercanas probablemente a la longitud máxima de la especie en estas aguas).

No obstante, los transectos realizados se clasificaron según una escala cualitativa propia basada en los siguientes criterios:

ABUNDANTE: Más del 70% de los sustratos duros presentan mejillones cebra, cubriendo estos al menos el 50% de la superficie expuesta de los sustratos duros, y aparecen “piñas” (agregados de mejillones cebra sin más sustrato que ellos mismos) con cierta asiduidad.

COMÚN: Entre el 30% y el 70% de los sustratos duros tienen mejillones cebra, aunque normalmente no llegan a cubrir la mitad de la superficie expuesta. Puede encontrarse alguna “piña”, pero son raras.

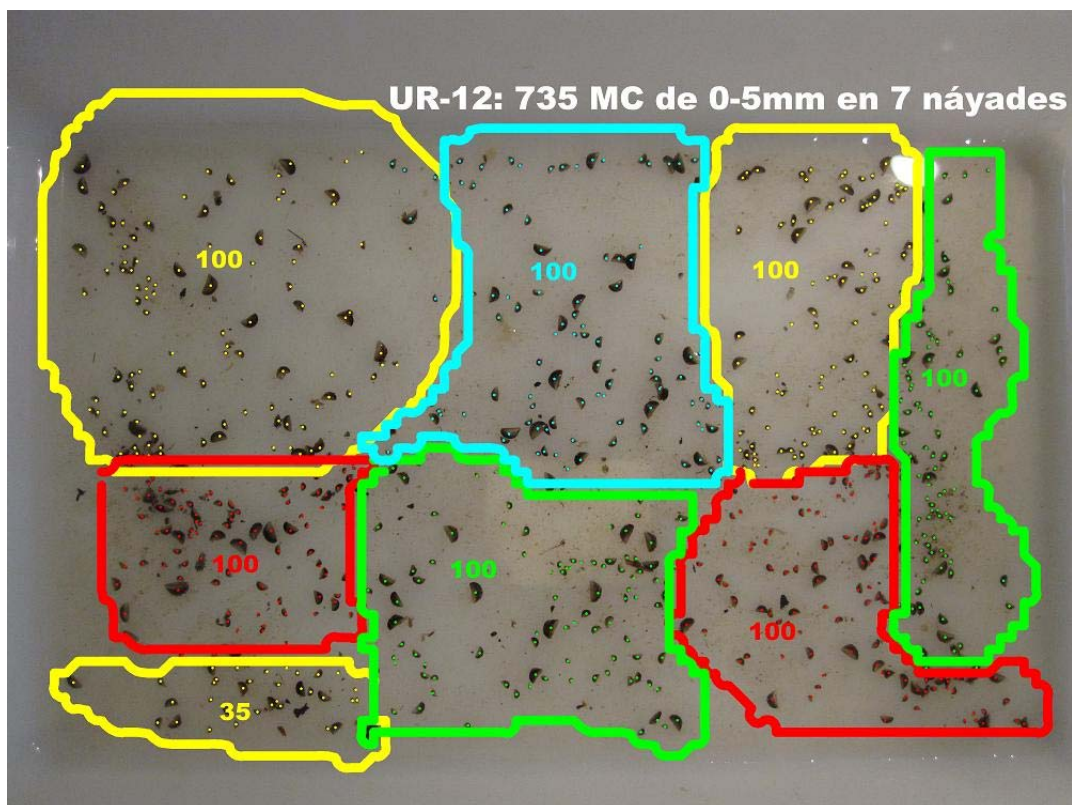
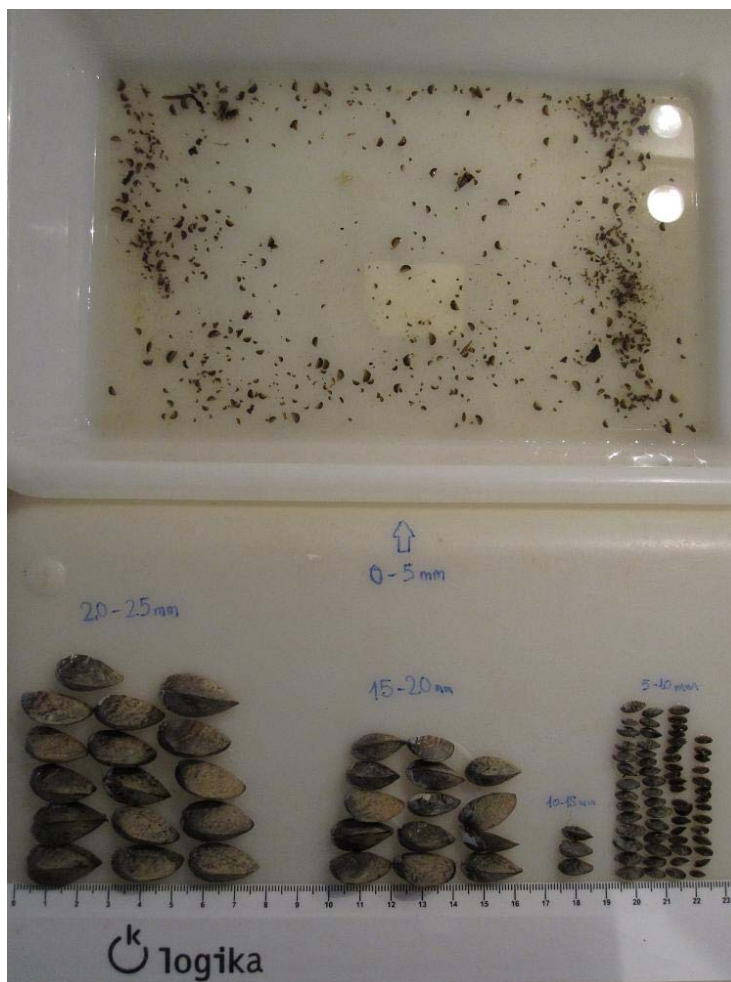
ESCASO: Menos del 30% de los sustratos con mejillones cebra.

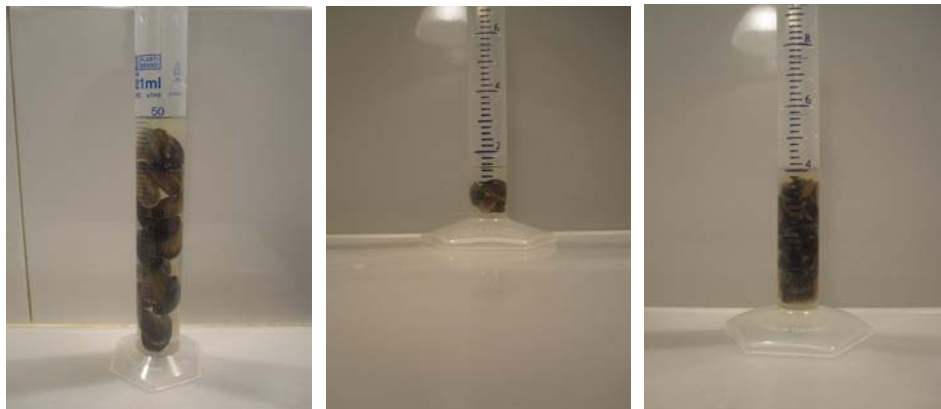
La calificación realizada tampoco aportó gran información, pues en todos los transectos, excepto en tres, la presencia de mejillón cebra fue calificada como COMÚN. Los tres recorridos con resultado diferente fueron el UR-05, el UR-10 y el UR-11, en los que el mejillón cebra se calificó como ABUNDANTE.

Como ya se ha explicado en el capítulo de Metodología, se valoró la posibilidad de realizar muestreos de abundancia de mejillón cebra por conteo de ejemplares en cuadrantes seleccionados aleatoriamente, pero se decidió aprovechar el tiempo que se estaba dedicando a liberar de su carga “parásita” a las náyades autóctonas (*Anadonta anatina*) para intentar evaluar la abundancia de mejillón cebra en función del número medio de colonos –“MC/náyade”– y del volumen global medio que ocupan –“vol(MC)/náyade”–.

En las fotografías de esta página se muestra, a modo de ejemplo, la clasificación por tallas y conteo de los mejillones cebra retirados a las siete náyades capturadas en el transecto UR-12 (16 ejemplares de 20-25 mm., 13 de 15-20 mm., 3 de 10-15 mm., 63 de 5-10 mm., y 735 de talla menor o igual a 5 mm. de diámetro mayor).

En la página siguiente se incluyen fotografías del proceso de cálculo del volumen de esos mismos mejillones cebra, así como la tabla y el mapa que resumen los resultados de este análisis.

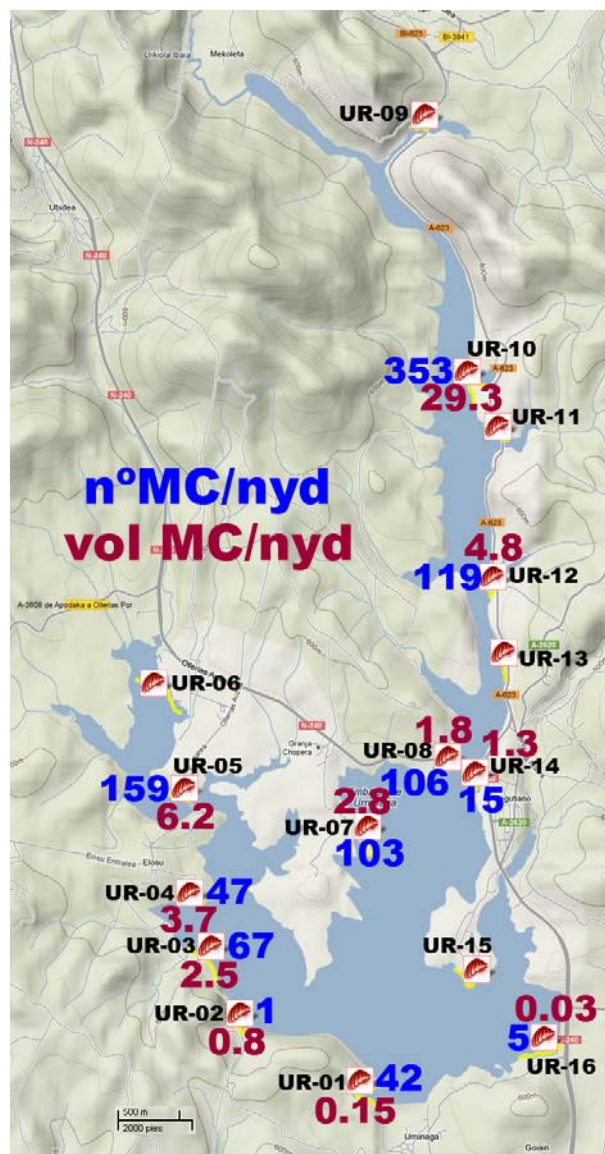




NÁYADES REVISADAS EN URRÚNAGA

TRAMO	NÁYADES	MC/nyd	vol MC/nyd
UR-01	2	42	0.15
UR-02	1	1	0.80
UR-03	13	67	2.52
UR-04	20	47	3.69
UR-05	7 (de 22)	159	6.20
UR-07	4	103	2.78
UR-08	2	106	1.75
UR-10	12 (de 28)	353	29.29
UR-12	7	119	4.78
UR-14	3	15	1,33
UR-16		5	0.03
tot/media	84		

En los transectos UR-06, UR-09, UR-13 y UR-15 no se capturó ninguna náyade. En los transectos UR-05 y UR-10 sólo se conservaron los mejillones cebra retirados a parte de las náyades recogidas. En el transecto UR-11 no se recogió muestra por estar muy próximo al UR-10.



En la página siguiente se desarrollan tabularmente los resultados resumidos en esta tabla, diferenciándose el número y volumen de los mejillones adheridos a las náyades en función de la talla de estos.

NÚMERO DE MEJILLONES CEBRA ADHERIDOS (según talla en mm.)										
TRAMO	NYD	≤ 5mm	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	TOTAL	MC/nyd
UR-01	2	83	0	0	0	0	0	0	83	42
UR-02	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
UR-03	13	717	143	5	5	7	0	0	877	67
UR-04	20	727	146	37	3	23	6	0	942	47
UR-05 (*)	7	912	163	12	5	17	2	0	1111	159
UR-07	4	331	76	1	2	2	0	0	412	103
UR-08	2	194	15	1	0	1	0	0	211	106
UR-10 (*)	12	3415	512	69	58	163	19	0	4236	353
nyd3(UR10)	1	1465	69	7	1	24	4	0	1570	1570
UR10-nyd3	11	1950	443	62	57	139	15	0	2666	242
UR-12	7	735	63	3	13	16	0	0	830	119
UR-14	3	26	15	2	1	2	0	0	46	15
UR-16	1	5	0	0	0	0	0	0	5	5
	84	7145	1133	131	87	231	27	0	8754	X=92

VOLUMEN (ml) DE MEJILLONES CEBRA ADHERIDOS (según talla en mm.)										
TRAMO	NYD	≤ 5mm	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	vol(MC)	vol/nyd
UR-01	2	0,3	0	0	0	0	0	0	0,3	0,15
UR-02	1	0	0	0	0,8	0	0	0	0,8	0,80
UR-03	13	2,4	7,6	0,9	4	17,8	0	0	32,7	2,52
UR-04	20	2,4	7,3	8,2	1,1	30,7	24	0	73,7	3,69
UR-05 (*)	7	4,2	5,7	2,9	4,0	23,5	3,1	0	43,4	6,20
UR-07	4	2,3	2,4	0,2	2,8	3,4	0	0	11,1	2,78
UR-08	2	1,8	0,5	0,2	0	1	0	0	3,5	1,75
UR-10 (*)	12	15,6	17,8	16,8	46,4	225,5	29,5	0	351,5	29,29
nyd3(UR10)	1	6,7	2,4	1,7	0,8	33,2	6,2	0	51,0	51,00
UR10-nyd3	11	8,9	15,4	15,1	45,6	192,3	23,3	0,0	300,5	27,32
UR-12	7	2,5	2,1	0,4	9,1	19,35	0	0	33,5	4,78
UR-14	3	0,1	0,3	0,2	0,4	3	0	0	4,0	1,33
UR-16	1	0,025	0	0	0	0	0	0	0,0	0,03
	84	32	44	30	69	324	57	0	554	media=5

Como se puede apreciar en las dos tablas precedentes, en el caso del transecto UR-10, además de aportar los datos de conteo y cálculo volumétrico del global de la muestra (12 de las 28 náyades capturadas), se ha distinguido uno de los ejemplares en concreto, la náyade número 3 (en función del orden de recogida), porque ya en el momento de su manipulación se observó que el número de mejillones cebra que portaba adosados a sus valvas era realmente extraordinario (ver fotografía adjunta).

De hecho, los 1570 mejillones cebra contabilizados (105 adultos y al menos 1465 juveniles) suponen una cifra 17 veces superior a la media de mejillones cebra por náyade calculada en este estudio ($X=92$). Igualmente, los 51 ml. de mejillones cebra con los que cargaba esa náyade antes de nuestra intervención suponen un valor 10 veces superior a la media (5 ml/náyade).



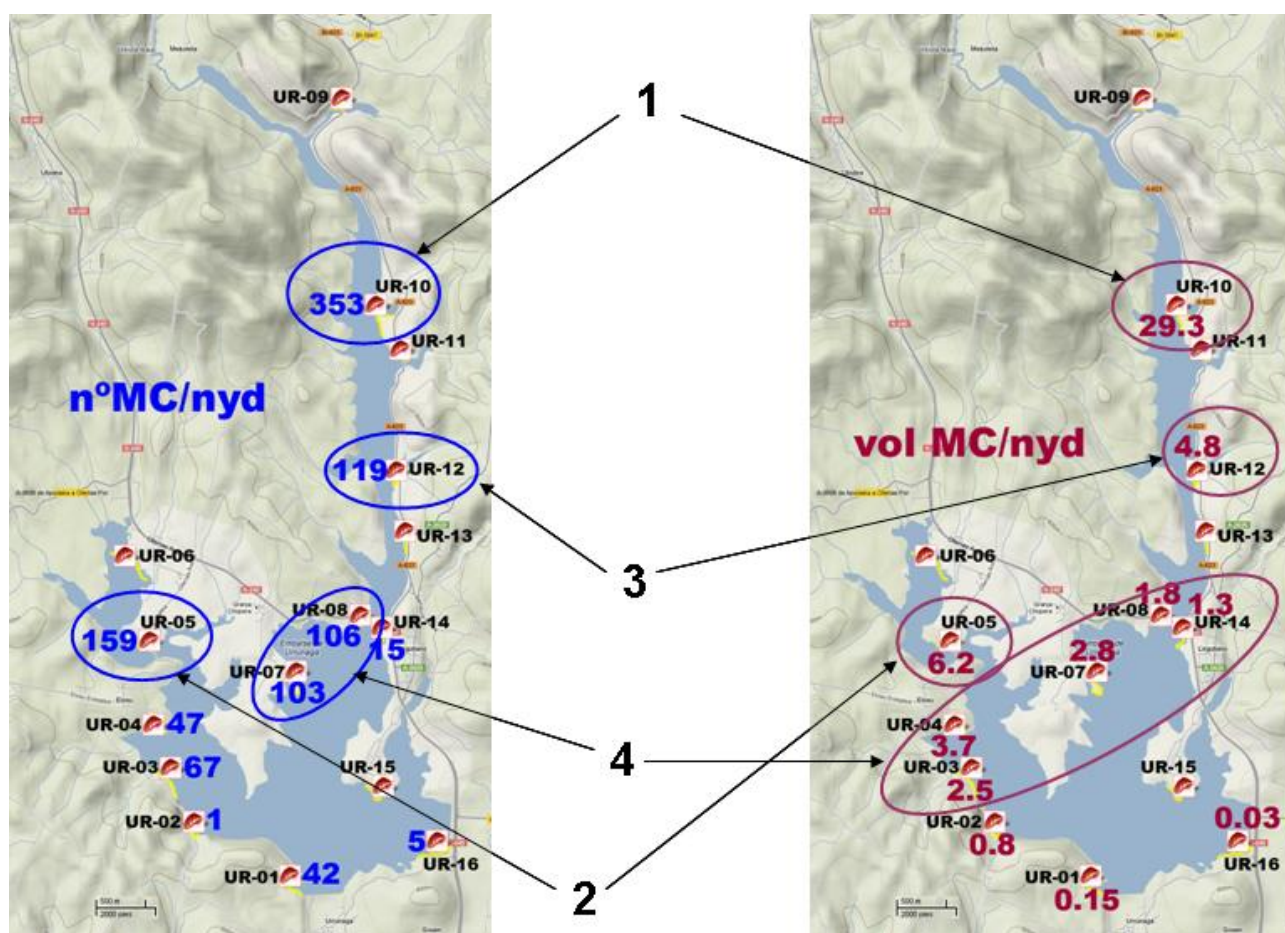
Náyade nº3 de UR-10



Volviendo al análisis global de las densidades de mejillones cebra sobre náyades detectadas en los diferentes transectos del embalse, parecen distinguirse con cierta facilidad varias zonas en función de los datos recopilados en este estudio.

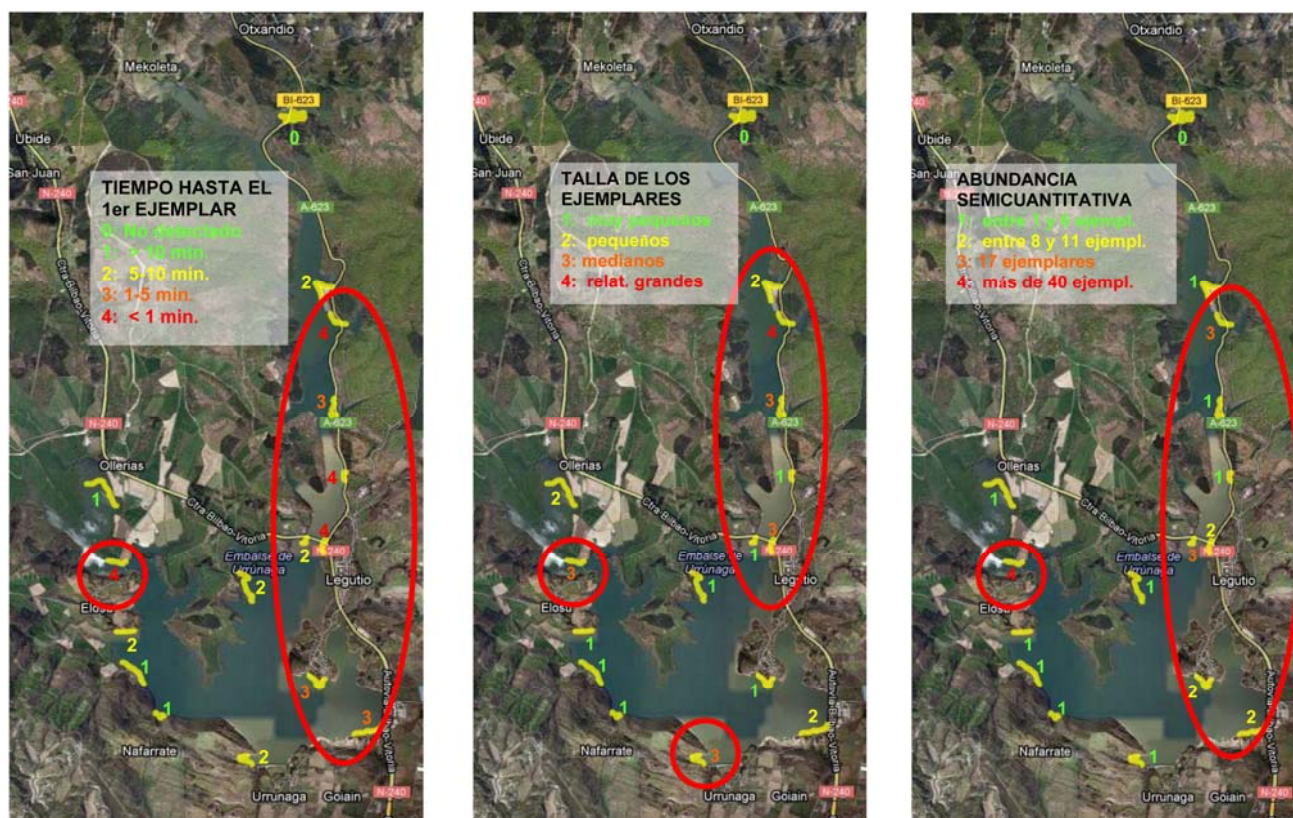
Por una parte, destaca el tramo UR-10 (campo de regatas), tanto si se incluye el caso extraordinario de la náyade número 3 (valores representados en los dos mapas siguientes), como si restringimos el estudio a las otras 11 náyades recogidas en la muestra (242 MC/nyd y 27,32 mLMC/nyd).

A esta zona la sigue el transecto UR-05 (puente de la carretera a Elosu), y en una tercera posición se sitúa en tramo UR-12 (a mitad de camino entre Legutiano y el campo de regatas).



En lo referente al número de mejillones cebra por náyade aún se pueden distinguir otras agrupaciones (UR-07 y UR-08, con valores por encima de 100 MC/nyd; UR-01, UR-03 y UR-04 con valores en torno al medio centenar de mejillones cebra por náyade). En términos de volumen de mejillones cebra por náyade, en cambio, ese cuarto grupo abarcaría zonas bastante distantes entre si, desde el embarcadero de Elosu hasta el puente de la N-240.

Si nos fijamos especialmente en los tres primeros grupos (campo de regatas, puente de Elosu y carretera de Legutio a Otxandio), el mapa presenta un cierto parecido con los que se obtuvieron el año anterior en base a otras variables tenidas en cuenta entonces (tiempo transcurrido hasta la detección del primer mejillón cebra, talla media de los mejillones cebra y abundancia semicuantitativa de mejillón cebra):

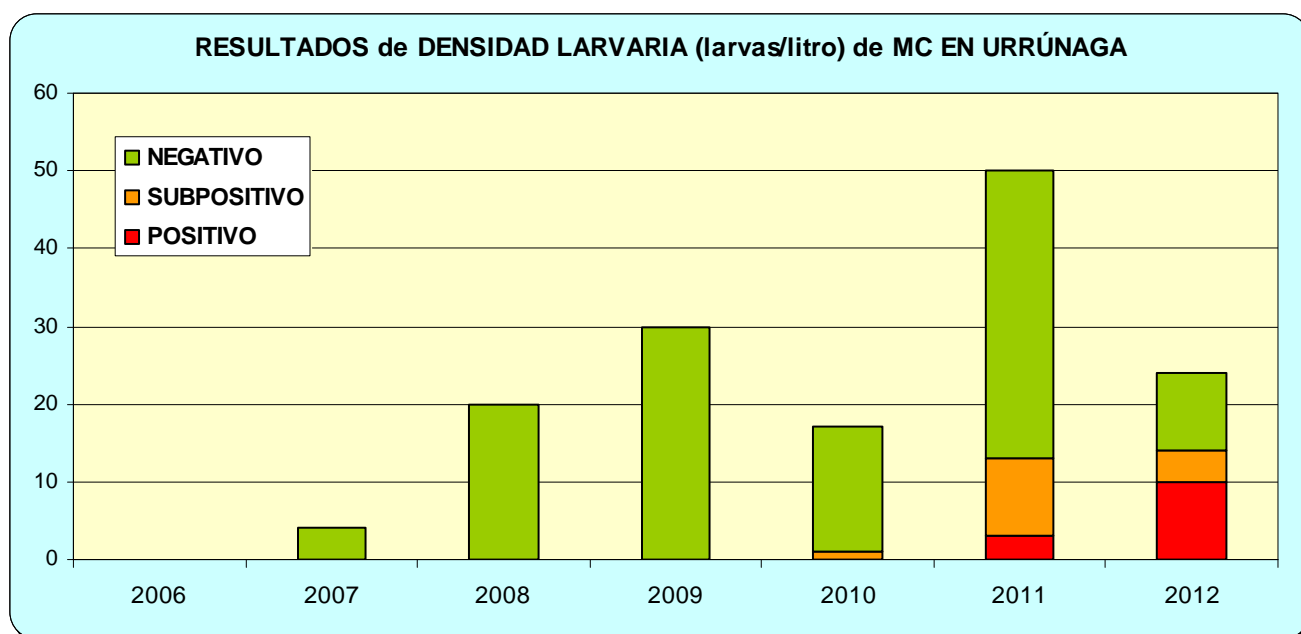


Efectivamente, vuelven a destacar por la abundancia del bivalvo foráneo la cola este del embalse, paralela a la carretera A-623, y la zona del puente de Elosu.

La de este año no ha sido sino una prueba puesta en práctica como respuesta a la obsolescencia en que habrían incurrido las variables empleadas en el estudio de la campaña anterior, pero puede servir como punto de partida para un estudio más exhaustivo y protocolizado en años futuros, que además tendría una evidente vertiente conservacionista en lo que respecta a la supervivencia de las náyades autóctonas.

Por otra parte y para finalizar el aporte de datos, a falta de los resultados de la última campaña de 2012 encargada por la Agencia Vasca del Agua (URA), la evolución histórica de los muestreos de densidad larvaria de mejillón cebra en el embalse de Urrúnaga ha sido la siguiente:

MUESTREOS DE DENSIDAD LARVARIA DE MEJILLÓN CEBRA - EMBALSE DE URRÚNAGA										
AÑO	ENTIDAD	EMPRESA	POSITIVOS		SUBPOSITIVOS		NEGATIVOS		MUESTRAS	DENS-MAX
2007	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	4	100%	4	0,00
2008	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	15	100%	15	0,00
2008	URA	ANBIOTEK	0	0%	0	0%	5	100%	5	0,00
2009	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	26	100%	26	0,00
2009	URA	CICAP	0	0%	0	0%	4	100%	4	0,00
2010	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	13	100%	13	0,00
2010	URA	ANBIOTEK	0	0%	1	25%	3	75%	4	0,0025
2011	CHE	CICAP	1	3%	3	9%	28	88%	32	0,05
2011	URA	CIMERA	2	11%	7	39%	9	50%	18	0,06
2012	CHE	CICAP	2	13%	3	20%	10	67%	15	0,09
2012-1,2,3	URA	CIMERA	8	89%	1	11%	0	0%	9	63,36
			13	9%	15	10%	117	81%	145	



Como se puede apreciar tanto en la tabla como en el gráfico, la tendencia indica claramente que la detección de larvas de mejillón cebra en este embalse es cada vez más común (0% en 2007, 2008 y 2009; 6% en 2010; 26% en 2011; y 58% por el momento en 2012, de resultados positivos o subpositivos respecto del total de muestras analizadas), y teniendo en cuenta la abundancia de adultos observada en 2012, cabe esperar que el próximo año sea muy raro encontrar una muestra de agua sin presencia de larvas de mejillón cebra.

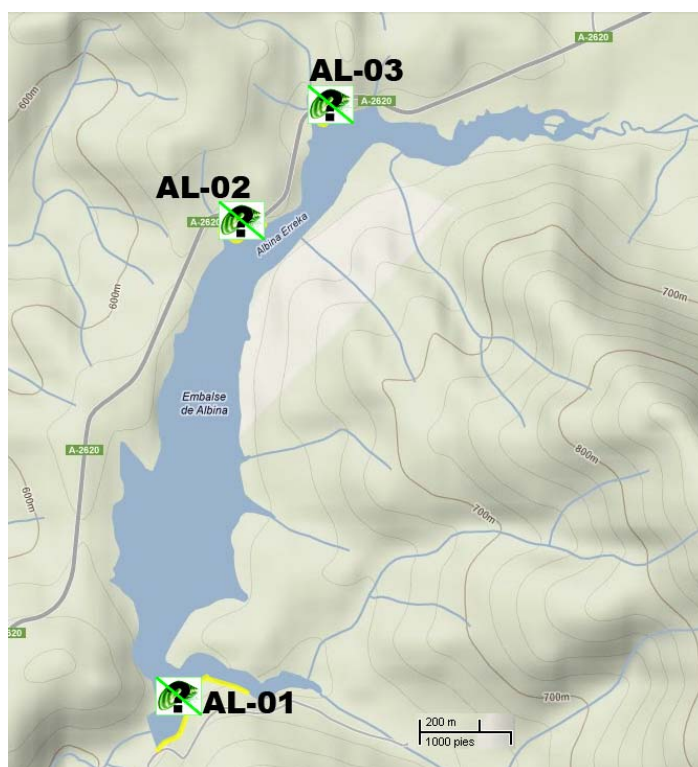
5.6.- EMBALSE DE ALBINA

El de Albina es un pequeño embalse (5,35 Hm³) que, tras un corto recorrido, vierte sus aguas al embalse de Urrúnaga. En este último es conocida la presencia de mejillón cebra desde hace algunos años, habiendo alcanzado hoy en día una abundancia realmente alta, pero pese a ello y a la escasa distancia que separa ambas masas de agua, en Albina no se ha registrado, por el momento, ninguna cita de mejillón cebra, ni adulto ni en fase larvaria.

En el embalse de Albina se han distribuido tres transectos de muestreo (AL-01, AL-02 y AL-03), en los cuales se ha cubierto el doble objetivo de alcanzar 30 minutos y 100 piedras como mínimo..

En total se ha empleado 1 hora 50 minutos y 1 segundo de tiempo efectivo revisando sustratos adecuados para el mejillón cebra, sumando un total de 765 metros recorridos, durante los cuales se han revisado detalladamente 307 piedras.

En ninguno de los muestreos realizados se ha logrado detectar ningún ejemplar de mejillón cebra adulto.



TRANSECTOS REALIZADOS EN EL EMBALSE DE ALBINA

TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	PIEDRAS	Nº MC
AL-01	28/11/12	530197	4760044	453	0:44:46	107	0
AL-02	28/11/12	530392	4761761	194	0:32:09	100	0
AL-03	28/11/12	530707	4762150	118	0:33:06	100	0
		UTM datum: ETRS89		765	1:50:01	307	0

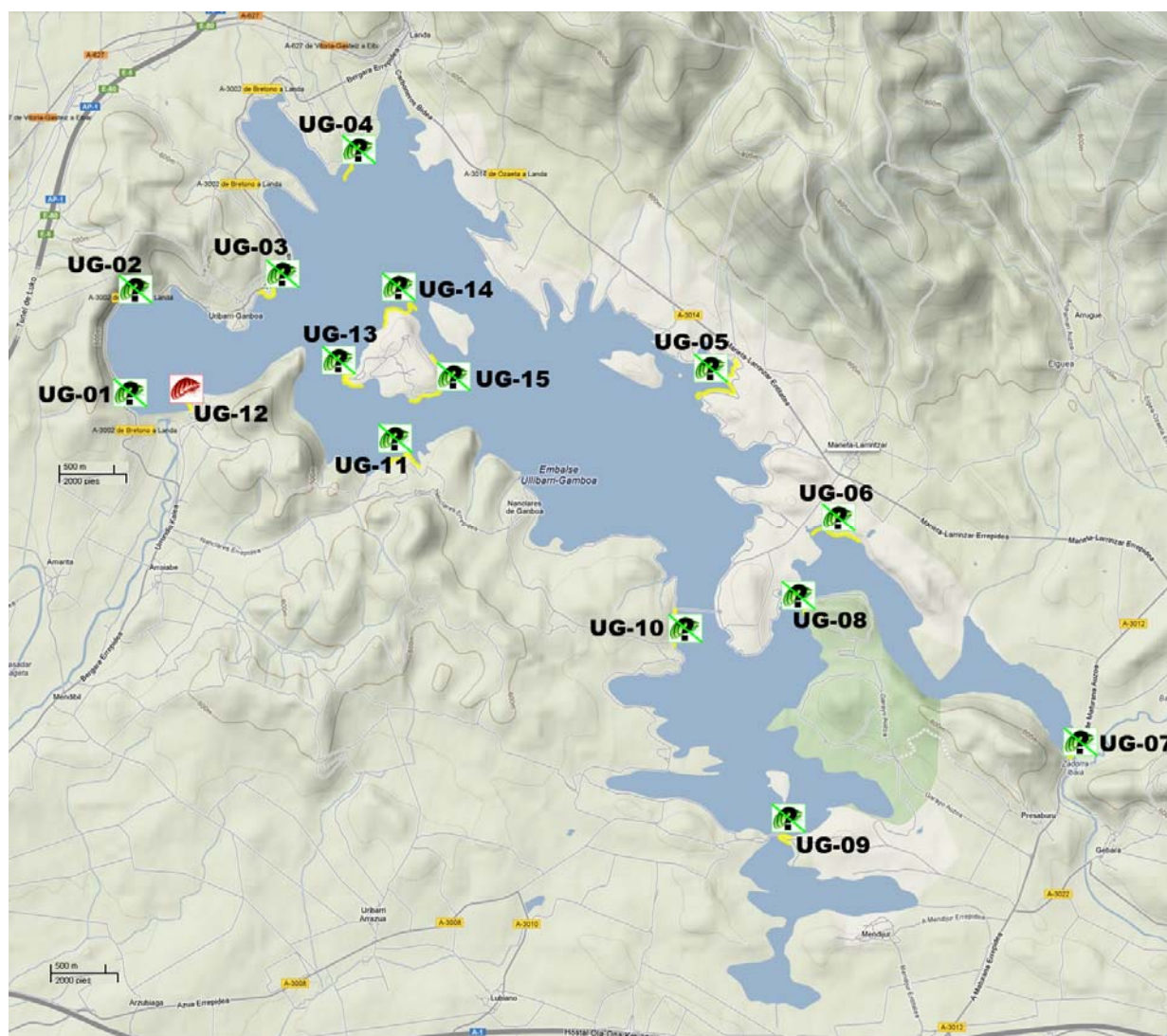
Las coordenadas UTM que se recogen en esta y en las restantes tablas se refieren al punto de inicio de cada transecto.

Teniendo en cuenta el tránsito de pescadores y aves acuáticas existente casi continuamente entre este embalse y el de Urrúnaga (distantes apenas 750 metros en línea recta en la trayectoria más corta), parece extraño que aún no se haya detectado ningún mejillón cebra, ni larva ni adulto, en sus aguas, pero los hechos son los que son. Se estima bastante probable, no obstante, que en un futuro próximo esta circunstancia cambie.

5.7.- EMBALSE DE ULLÍBARRI-GAMBOA

El embalse de Ullívarri-Gamboa es el más grande del País Vasco (146 Hm³) y abastece de agua a la mitad de la población de Euskadi. Está conectado mediante tubos con el cercano embalse de Urrúnaga, en el que la presencia de mejillón cebra es muy abundante.

Las orillas de este embalse se han recorrido en dos campañas anteriores (2010 y 2011) a la búsqueda de ejemplares adultos de mejillón cebra, aunque infructuosamente.



Para esta campaña de muestreos se han seleccionado 15 transectos (UG-01 a UG-15), todos ellos en zonas con abundancia de sustratos duros adecuados para el arraigo del mejillón cebra. En esos 15 recorridos se ha logrado completar el doble objetivo de esfuerzo de muestreo: al menos media hora de transecto y al menos 100 piedras revisadas.

En total se han dedicado 8 horas 4 minutos y 59 segundos de tiempo efectivo a la observación detallada de substratos adecuados para el mejillón cebra, sumando un total de 5.782 metros recorridos, durante los cuales se han revisado detalladamente 1.629 piedras.

TRANSECTOS REALIZADOS EN EL EMBALSE DE ULLÍBARRI-GAMBOA								
TRAMO	FECHA	UTM-X	UTM-Y	DIST.(m)	TIEMPO	PIEDRAS	1er MC	Nº MC
UG-01	27/11/12	530922	4753102	194	0:30:07	118		0
UG-02	27/11/12	530963	4754038	66	0:30:19	137		0
UG-03	27/11/12	532141	4754122	505	0:30:22	102		0
UG-04	27/11/12	533041	4755470	359	0:33:10	100		0
UG-05	29/11/12	536470	4753536	858	0:33:07	100		0
UG-06	29/11/12	537187	4751971	484	0:30:15	110		0
UG-07	29/11/12	539486	4750063	254	0:37:12	100		0
UG-08	29/11/12	537140	4751216	200	0:30:07	107		0
UG-09	29/11/12	536986	4749160	223	0:30:32	113		0
UG-10	30/11/12	535932	4750954	336	0:35:26	100		0
UG-11	30/11/12	533597	4752567	503	0:31:39	100		0
UG-12	27/11/12	531522	4753069	215	0:30:05	129	0:13:05	3
UG-13	30/11/12	533082	4753289	372	0:37:18	100		0
UG-14	30/11/12	533281	4753831	537	0:35:03	100		0
UG-15	30/11/12	533700	4753566	676	0:30:17	113		0
		UTM datum: ETRS89		5.782	8:04:59	1.629		3

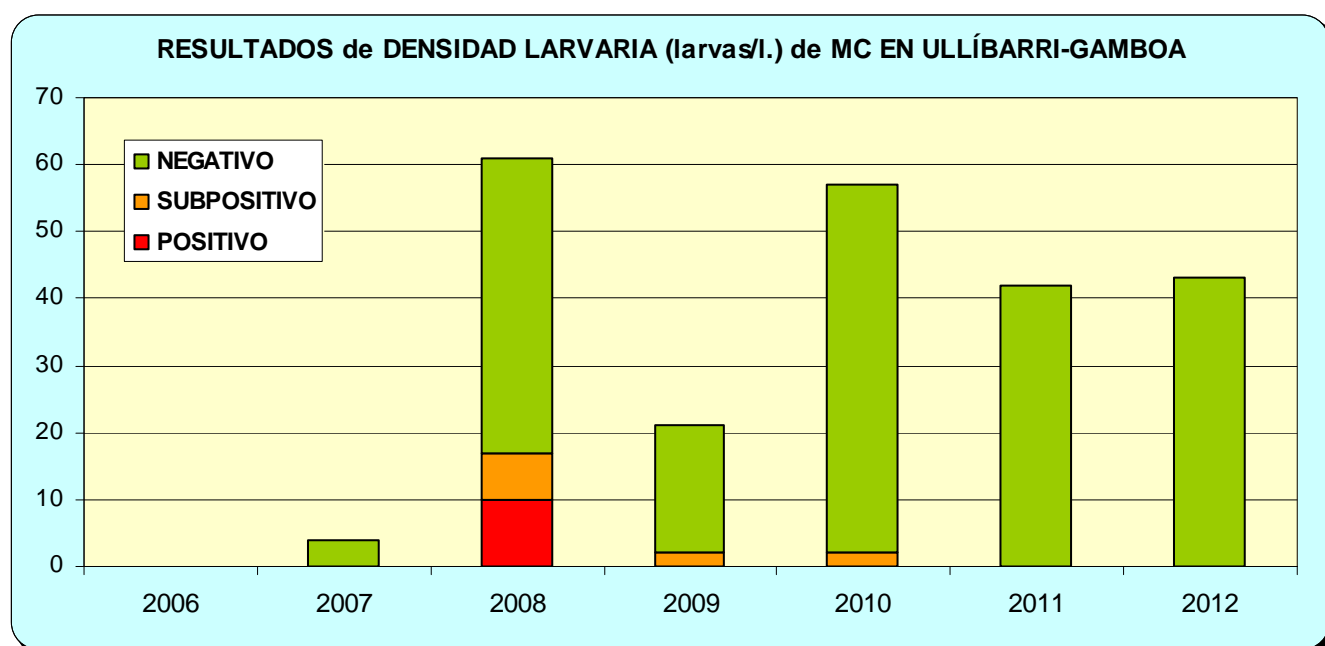
Las coordenadas UTM que se recogen en esta y en las restantes tablas se refieren al punto de inicio de cada transecto.

Tan sólo en uno de los muestreos, el UG-12, se detectaron mejillones cebra adultos. Concretamente fueron tres los ejemplares recolectados, todos ellos de tamaño muy similar: el primero de ellos, de 22 mm. de diámetro mayor, se encontró a los 13 minutos y 5 segundos de

iniciado el muestreo, sobre la piedra número 54, el segundo ejemplar (18,5 mm.) se localizó bajo la piedra número 70, y el tercero (20,5 mm.) bajo la piedra nº 82.

A falta de los resultados de la última campaña de 2012 encargada por la Agencia Vasca del Agua (URA), la evolución histórica de los muestreos de densidad larvaria de mejillón cebra en el embalse de Ullibarri-Gamboa ha sido la siguiente:

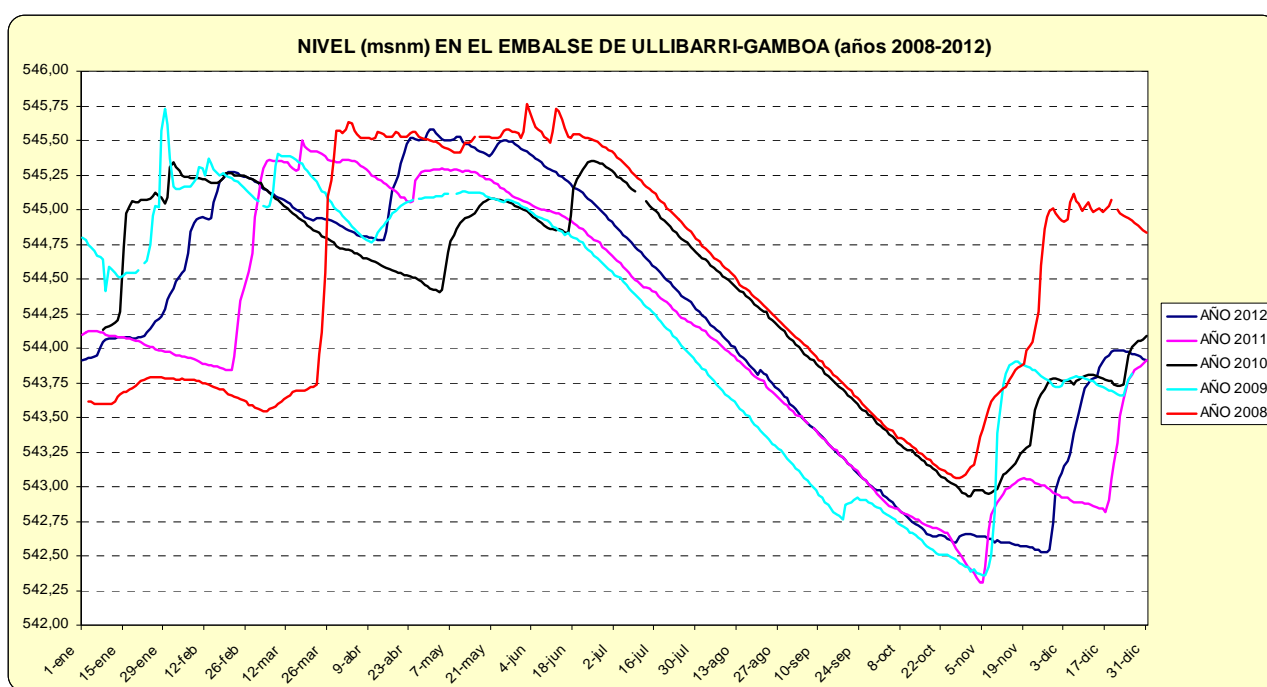
MUESTREOS DE DENSIDAD LARVARIA DE MEJILLÓN CEBRA - EMBALSE DE ULLÍBARRI-GAMBOA									
AÑO	ENTIDAD	EMPRESA	POSITIVOS		SUBPOSITIVOS		NEGATIVOS		MUESTRAS
2007	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	4	100%	4
2008	CHE	CICAP	10	19%	4	8%	38	73%	52
2008	URA	ANBIOTEK	0	0%	3	33%	6	67%	9
2009	CHE	CICAP	0	0%	1	11%	8	89%	9
2009	URA	CICAP	0	0%	1	8%	11	92%	12
2010	CHE	CICAP	0	0%	1	6%	16	94%	17
2010	URA	ANBIOTEK	0	0%	1	3%	39	98%	40
2011	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	22	100%	22
2011	URA	CIMERA	0	0%	0	0%	20	100%	20
2012	CHE	CICAP	0	0%	0	0%	25	100%	25
2012-1,2,3	URA	CIMERA	0	0%	0	0%	18	100%	18
			10	4%	11	5%	207	91%	228



Se puede observar claramente, en la tabla y en la gráfica anteriores, cómo han sido muy pocas las muestras en las que se han detectado larvas de mejillón cebra de entre las recogidas en los últimos siete años, y además sólo en una campaña (año 2008) se detectaron densidades consideradas claramente positivas ($\geq 0,05$ larvas/litro).

Esta distribución de resultados en el tiempo contrasta con el hecho de que, pese a su búsqueda, no se haya conseguido encontrar ningún ejemplar adulto de mejillón cebra en este embalse hasta el presente estudio, precisamente tras dos años sin noticia alguna de la presencia de larvas en sus aguas.

Quizá se pueda aportar alguna posible explicación revisando la serie histórica del nivel de llenado de este embalse en los últimos años, ya que se puede observar cómo el año en el que se detectaron las mayores densidades de larvas (2008- línea roja en la gráfica), que a su vez fue el año en el que mayor porcentaje de las muestras de agua analizadas dieron positivo ($\geq 0,05$ larvas/litro) o subpositivo ($0 < x < 0,05$ larvas/l.), fue también el año en el que el embalse comenzó más vacío (enero-marzo) pero luego se mantuvo más lleno el resto del año, mientras que justo el año siguiente a ese (2009- línea azul claro) fue el que mostró mayor estiaje estival.



Según esos datos, podría haber ocurrido que, en 2008, a la elevada densidad de larvas registrada le hubiera seguido el lógico arraigo en el sustrato y posterior desarrollo hasta la fase adulta de una parte de ellas, pero que los bajos niveles de agua registrados al año siguiente dejaran al descubierto, y por tanto supusieran la muerte, de la mayor parte de los ejemplares arraigados el año anterior (los establecidos en las zonas más someras), y que, por tanto, en 2009 y años siguientes no se registraran las densidades de larvas esperadas ni se encontraran adultos (hasta este año).

6.- DISCUSIÓN

Lamentablemente, el avance del mejillón cebra en aguas del País Vasco es un hecho incuestionable, de progresión geométrica, y difícilmente contenible.

En el presente trabajo se documenta por primera vez la presencia de adultos de mejillón cebra en el río Arratia, en el río Santa Engracia y en el embalse de Ullibarri-Gamboa, si bien el mérito es escaso, pues ese descubrimiento era más que previsible en base a los datos de los censos de larvas que se manejaban previamente. Era sólo cuestión de tiempo que alguien descubriera el primer adulto de mejillón cebra en las aguas citadas, lo mismo que ahora lo es en otras aguas, como el río Zadorra, el río Nervión, Será necesario seguir revisando esas aguas, con el fin de disponer de un conocimiento inmediato del avance de la plaga, pero el día que se certifique la presencia del molusco alóctono apenas constituirá noticia.

La situación del embalse de Urrúnaga ha experimentado un auténtico estallido en los dos últimos años, pasando del práctico desconocimiento de la especie en sus aguas (una única larva detectada en 2010 –septiembre– tras el análisis de 17 muestras) a la presencia contrastada, aunque incipiente, de larvas y adultos al año siguiente, y a la abrumadora abundancia registrada este año de 2012. Vista la progresión, lo que se puede esperar para los años siguientes no es nada alentador, destacando especialmente entre las afecciones ecológicas previstas la que protagonizan las náyades autóctonas, que tenían en este embalse un reducto de importancia suprema y que ven ahora peligrar su supervivencia por efecto directo del mejillón cebra.

Precisamente con estos mejillones autóctonos como protagonistas se ha desarrollado un estudio sobre la colonización del alóctono mejillón cebra. La distribución geográfica, a lo largo del perímetro del embalse de Urrúnaga, de los valores de número y volumen de mejillones cebra por náyade ha mostrado una mayor abundancia del molusco exótico en la cola este del embalse y en las inmediaciones del puente de Elosu, conclusión muy similar a la obtenida la campaña anterior empleando otras variables. La continuación futura de ese estudio uniría labores destinadas a mejorar la supervivencia de las náyades autóctonas con la obtención de datos para el seguimiento de la invasión del mejillón cebra.

En el embalse de Ullívarri-Gamboa se ha tardado mucho en detectar los primeros adultos del bivalvo exótico, y la presencia de larvas en sus aguas ha seguido una evolución difícil de explicar pues, tras la sensible presencia detectada en 2008, casi parecía haber desaparecido (quizá debido a un episodio de escasez de agua en el embalse y la consiguiente exposición a la intemperie). Pero esto no ha sido así, y lo más probable es que en un futuro próximo las citas de adultos, y de larvas, se generalicen en este embalse.

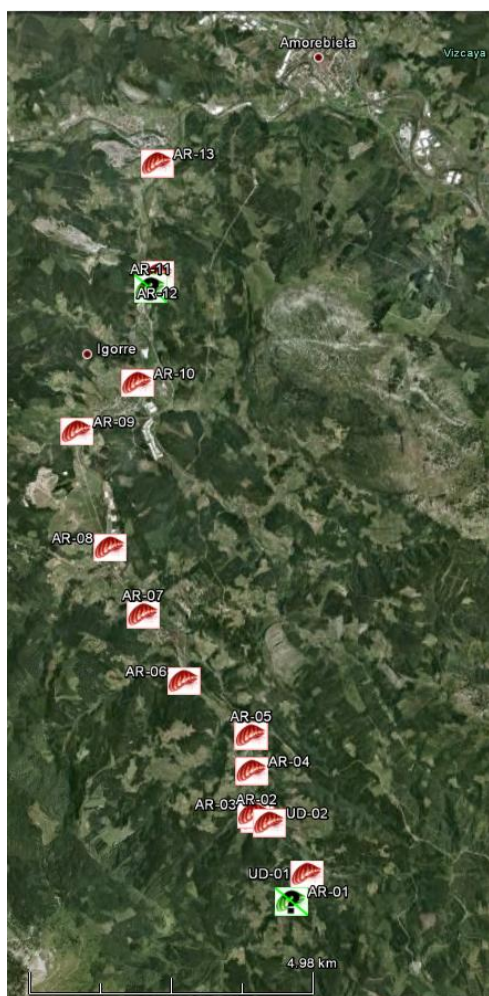
Entre ambas retenciones de agua queda el pequeño embalse de Albina, que desemboca en el infestado embalse de Urrúnaga, del que dista menos de un kilómetro en línea recta. Albina, paraíso de la aclimatación de especies piscícolas alóctonas, es destino habitual de pescadores y parada común de aves acuáticas, y sorprende que, por el momento al menos, se mantenga al margen de la invasión del mejillón cebra. La exposición de esta retención de agua a la invasión es muy alta, y por tanto cabe esperar la más pesimista de las opciones en un futuro no lejano, pero hoy por hoy parece mantenerse al margen de la afección.

El embalse de Undurraga, en vertiente cantábrica aunque recibe aguas que, de natural, acabarían en el Mediterráneo, en virtud del trasvase existente desde la retención de Urrúnaga antes citada, ha recibido también, por ese mismo camino, los indeseables mejillones cebra; tributo difícilmente eludible. Undurraga es un embalse especialmente complicado de muestrear desde el margen, debido a su régimen de niveles en base a la demanda de consumo por parte de la estación potabilizadora y distribuidora de Venta Alta, y la elevada pendiente de sus orillas, pero en él se ha instalado una serie de tres “testigos” consistentes en sendas placas de metacrilato, sumergidas a 3, 6 y 9 metros de profundidad respectivamente, sobre los cuales se ha llevado a cabo un seguimiento. En los primeros análisis se ha observado el arraigo del bivalvo alóctono en las tres placas, si bien con mayor densidad en la de profundidad intermedia, lo cual ha sido sorprendente aunque conviene mantener el seguimiento para corroborar o corregir esa característica.

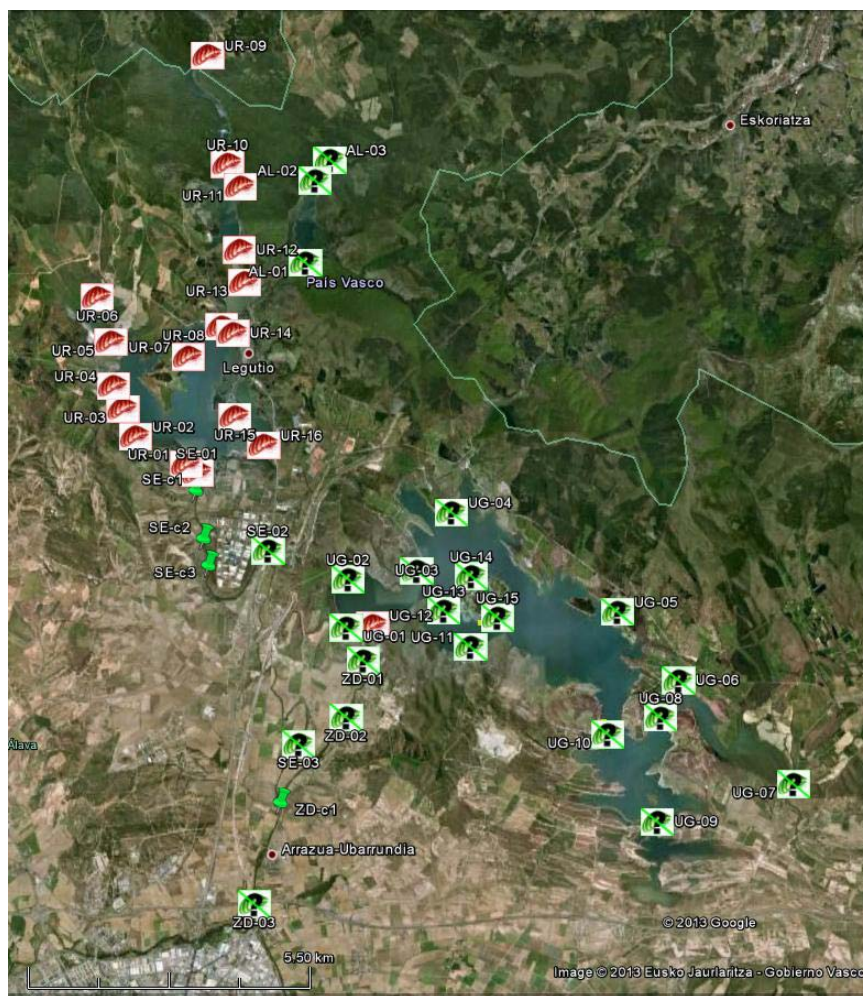
ANEXO 1: FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO

En las siguientes páginas se recogen las fichas de cada uno de los 59 transectos de muestreo (o catas) realizados para este estudio, recopilando datos concretos de cada caso y fotografías tomadas durante los mismos.

UBICACIÓN GENERAL DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO:



Río Arratia y embalse de Undurruga.
(vertiente cantábrica).




Ríos Zadorra y Santa Engracia y embalses de Urrúnaga,
Albina y Ullíbarri-Gamboa (vertiente mediterránea).

RÍO / EMBALSE	TRAMO	FECHA	UTM-inicio X	UTM-inicio Y	UTM-fin X	UTM-fin Y
R. Arratia	AR-01	09/10/2012	521076	4769326	520975	4769213
R. Arratia	AR-02	09/10/2012	520380	4770884	520385	4770853
R. Arratia	AR-03	09/10/2012	520312	4770969	520347	4770902
R. Arratia	AR-04	09/10/2012	520306	4771779	520299	4771661
R. Arratia	AR-05	09/10/2012	520232	4772427	520281	4772417
R. Arratia	AR-06	11/10/2012	519019	4773568	519019	4773411
R. Arratia	AR-07	11/10/2012	518214	4774759	518279	4774665
R. Arratia	AR-08	11/10/2012	517571	4776119	517613	4776020
R. Arratia	AR-09	12/10/2012	516991	4778255	516956	4778208
R. Arratia	AR-10	12/10/2012	518168	4779171	518117	4779045
R. Arratia	AR-11	12/10/2012	518453	4781037	518345	4780800
R. Arratia	AR-12	12/10/2012	518561	4781237	518533	4781182
R. Arratia	AR-13	12/10/2012	518538	4783380	518551	4783064
E. Undurruga	UD-01	24/11/2012	521309	4769843	521337	4769716
E. Undurruga	UD-02	24/11/2012	520652	4770769	520596	4770798
E. Ullívarri-Gamboa	UG-01	27/11/2012	530922	4753102	531030	4753178
E. Ullívarri-Gamboa	UG-02	27/11/2012	530963	4754038	531007	4754081
E. Ullívarri-Gamboa	UG-03	27/11/2012	532141	4754122	532473	4754329
E. Ullívarri-Gamboa	UG-04	27/11/2012	533041	4755470	532918	4755157
E. Ullívarri-Gamboa	UG-05	29/11/2012	536470	4753536	536144	4753190
E. Ullívarri-Gamboa	UG-06	29/11/2012	537187	4751971	537607	4751898
E. Ullívarri-Gamboa	UG-07	29/11/2012	539486	4750063	539491	4750072
E. Ullívarri-Gamboa	UG-08	29/11/2012	537140	4751216	537159	4751373
E. Ullívarri-Gamboa	UG-09	19/03/3370	536986	4749160	537002	4749216
E. Ullívarri-Gamboa	UG-10	30/11/2012	535932	4750954	535945	4751267
E. Ullívarri-Gamboa	UG-11	30/11/2012	533597	4752567	533335	4752575
E. Ullívarri-Gamboa	UG-12	27/11/2012	531522	4753069	531450	4753246
E. Ullívarri-Gamboa	UG-13	30/11/2012	533082	4753289	532988	4753393
E. Ullívarri-Gamboa	UG-14	30/11/2012	533281	4753831	533567	4753986
E. Ullívarri-Gamboa	UG-15	30/11/2012	533700	4753566	533524	4753158


Continúa en la siguiente página

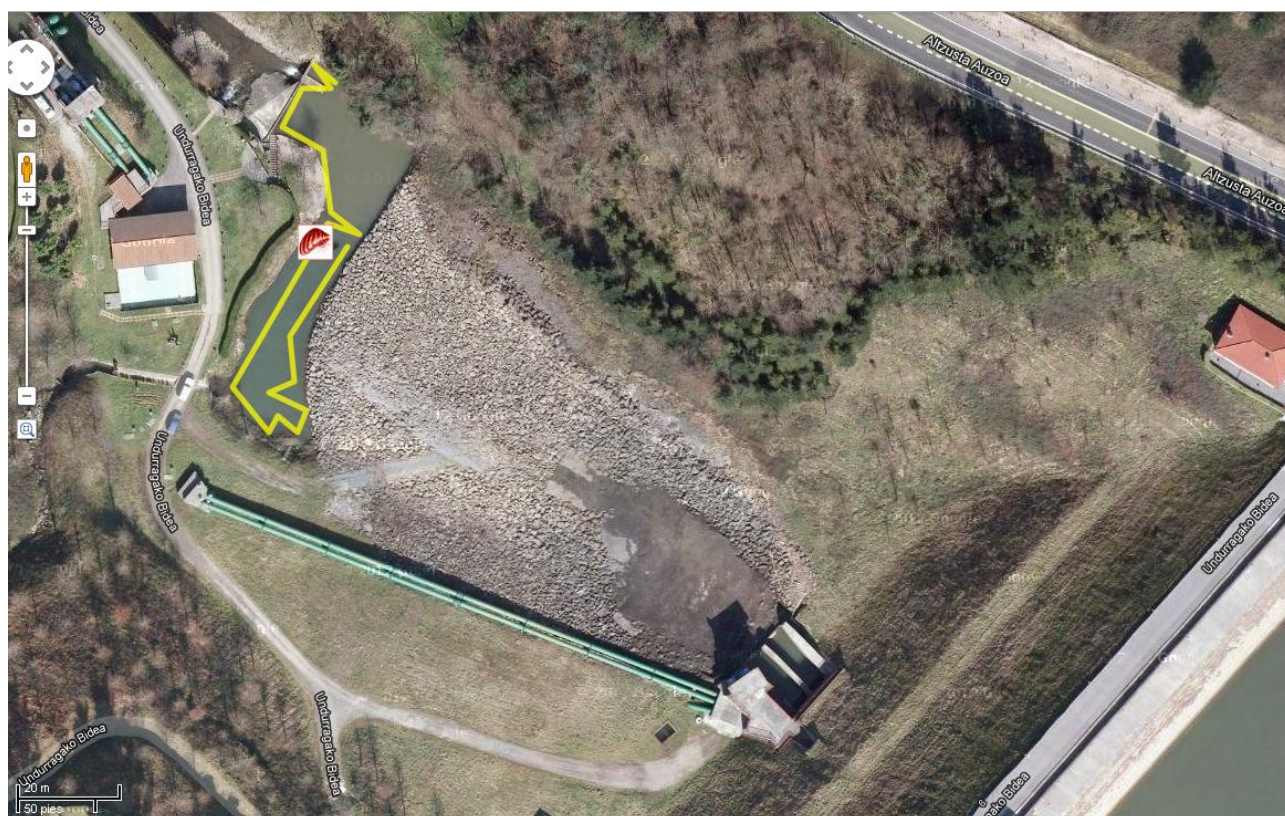
RÍO / EMBALSE	TRAMO	FECHA	UTM-inicio X	UTM-inicio Y	UTM-fin X	UTM-fin Y
E. Albina	AL-01	28/11/2012	530197	4760044	530497	4760229
E. Albina	AL-02	28/11/2012	530392	4761761	530550	4761786
E. Albina	AL-03	28/11/2012	530707	4762150	530797	4762155
E. Urrúnaga	UR-01	22/11/2012	528002	4756195	527997	4756317
E. Urrúnaga	UR-02	22/11/2012	526860	4756880	526948	4756801
E. Urrúnaga	UR-03	21/11/2012	526478	4757471	526723	4757196
E. Urrúnaga	UR-04	21/11/2012	526401	4757842	526608	4757849
E. Urrúnaga	UR-05	20/11/2012	526518	4758708	526307	4758724
E. Urrúnaga	UR-06	20/11/2012	526393	4759416	526050	4759674
E. Urrúnaga	UR-07	21/11/2012	527911	4758554	527907	4758276
E. Urrúnaga	UR-08	21/11/2012	528494	4758951	528637	4759021
E. Urrúnaga	UR-09	23/11/2012	528292	4764210	528445	4764213
E. Urrúnaga	UR-10	23/11/2012	528917	4762098	528819	4761902
E. Urrúnaga	UR-11	23/11/2012	529078	4761643	528900	4761771
E. Urrúnaga	UR-12	23/11/2012	528993	4760447	528933	4760415
E. Urrúnaga	UR-13	23/11/2012	529106	4759838	529069	4759685
E. Urrúnaga	UR-14	22/11/2012	528848	4758982	528781	4758715
E. Urrúnaga	UR-15	22/11/2012	528852	4757272	528675	4757308
E. Urrúnaga	UR-16	22/11/2012	529521	4756648	529210	4756586
R. Zadorra	ZD-01	26/11/2012	531261	4752439	531251	4752421
R. Zadorra	ZD-02	26/11/2012	530923	4751293	530947	4751394
R. Zadorra	ZD-c1	26/11/2012	529664	4749733		
R. Zadorra	ZD-03	26/11/2012	529115	4747733	529109	4747759
R. Santa Engracia	SE-01	10/10/2012	528078	4755950	528165	4756139
R. Santa Engracia	SE-c1	10/10/2012	528094	4755805		
R. Santa Engracia	SE-c2	10/10/2012	528229	4754870		
R. Santa Engracia	SE-c3	10/10/2012	528315	4754353		
R. Santa Engracia	SE-02	10/10/2012	529465	4754583	529381	4754607
R. Santa Engracia	SE-03	10/10/2012	529916	4750723	530017	4750841


UTM datum: ETRS89.

Cód: AR-01	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ZEANURI	Fecha: 09/10/2012
UTM inicio: X=521076 Y=4769326		UTM final: X=520975 Y=4769213	
Duración: 0 h. 22 min. 20 seg.	Recorrido: 156 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO			
Observaciones: Estación de aforo de Undurraga. Aguas arriba del punto de vertido de las aguas procedentes del embalse de Urrúnaga (vertiente mediterránea).			




Cód: AR-02	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ZEANURI	Fecha: 09/10/2012
UTM inicio: X= 520380 Y= 4770884		UTM final: X= 520385 Y= 4770853	
Duración: 0 h. 34 min. 17 seg.		Recorrido: 167 m.	Piedras:
Mejillón cebra: PRESENTE. Un único ejemplar, de sólo 4 mm. de longitud, a los 13'15'' de iniciado el muestreo..			
Observaciones:			




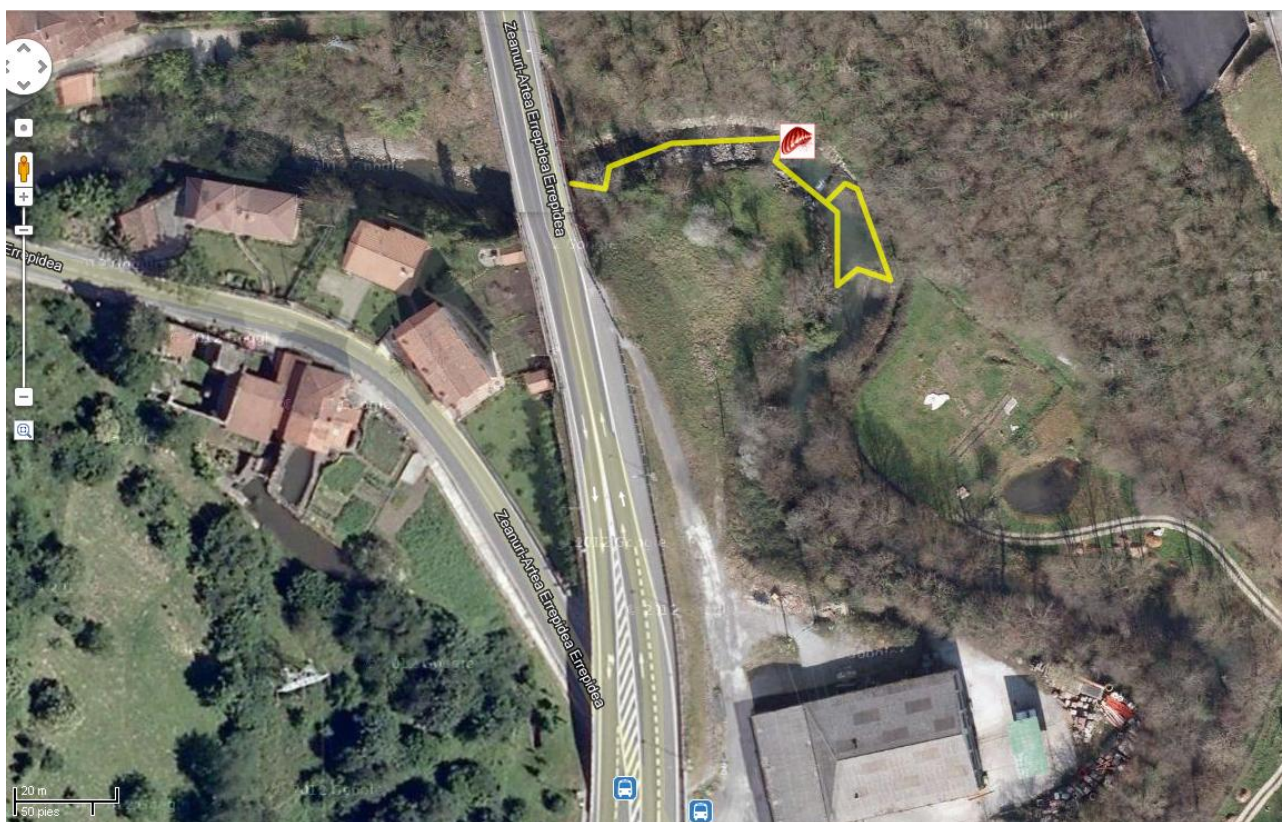
Cód: AR-03	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ZEANURI	Fecha: 09/10/2012
UTM inicio: X= 520312 Y= 4770969		UTM final: X= 520347 Y= 4770902	
Duración: 0 h. 22 min. 03 seg.	Recorrido: 104 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 29 ejemplares, de entre 6 y 19 mm. (media=10,5mm), el primero de ellos a los 2'21'' de iniciado el muestreo.			
Observaciones:			




Cód: AR-04	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ZEANURI	Fecha: 09/10/2012
UTM inicio: X= 520306 Y= 4771779		UTM final: X= 520299 Y= 4771661	
Duración: 0 h. 34 min. 19 seg.	Recorrido: 135 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 12 ejemplares, de entre 4,5 y 14 mm. (media=8,75mm), el primero de ellos a los 38 segundos de iniciado el muestreo.			
Observaciones: En pleno casco urbano de Zeanuri.			




Cód: AR-05	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ZEANURI	Fecha: 09/10/2012
UTM inicio: X= 520232 Y= 4772427		UTM final: X= 520281 Y= 4772417	
Duración: 0 h. 25 min. 30 seg.	Recorrido: 121 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 8 ejemplares, de entre 3,5 y 16 mm. (media=9,8 mm), el primero de ellos a los 6 minutos 0 segundos de iniciado el muestreo.			
Observaciones:			




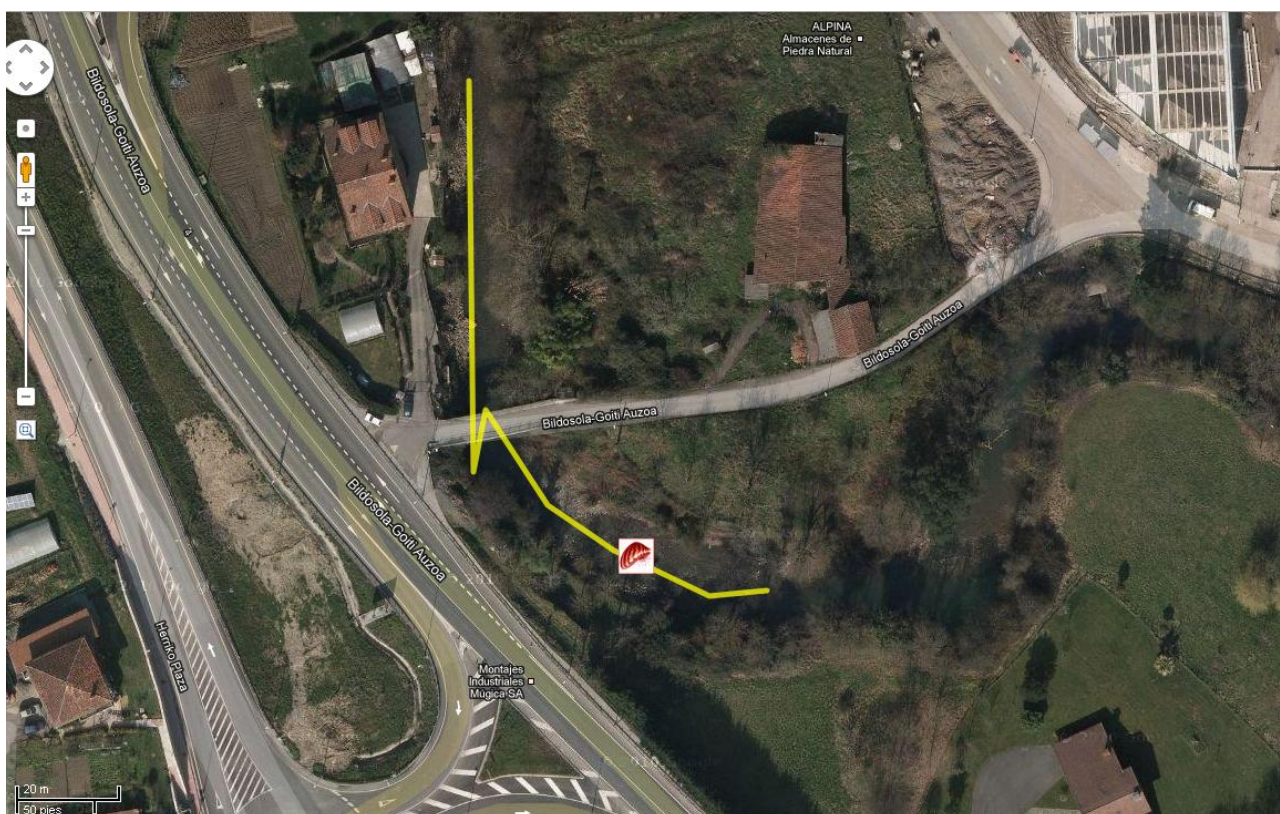
Cód: AR-06	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: AREATZA	Fecha: 11/10/2012
UTM inicio: X= 519019 Y= 4773568		UTM final: X= 519019 Y= 4773411	
Duración: 0 h. 39 min. 19 seg.	Recorrido: 216 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 5 ejemplares, de entre 4 y 14 mm. (media=11,3 mm.), el 1º a 1 min. 0 seg. de muestreo, en una plancha metálica.			
Observaciones: Presa en el barrio Ugunaga.			




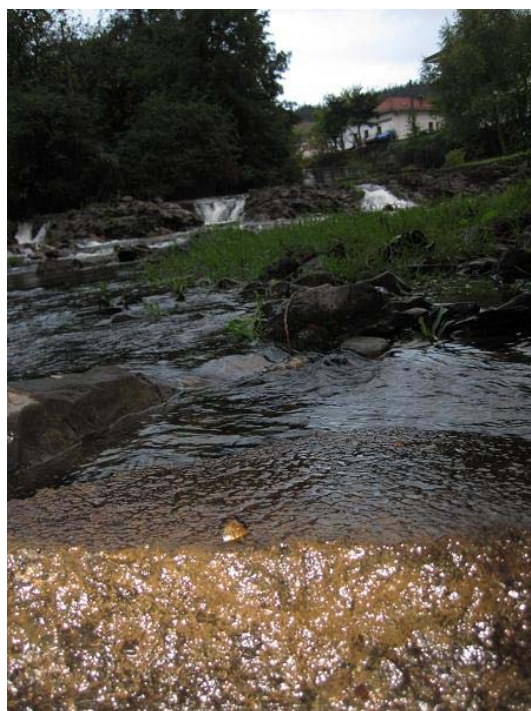
Cód: AR-07	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: AREATZA	Fecha: 11/10/2012
UTM inicio: X= 518214 Y= 4774759		UTM final: X= 518279 Y= 4774665	
Duración: 0 h. 39 min. 31 seg.	Recorrido: 121 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 3 ejemplares, de entre 13 y 17 mm. (media=15,3 mm.), el 1º de ellos a 1 min. 44 seg. de iniciado el muestreo.			
Observaciones: Puente en el barrio Biteri.			




Cód: AR-08	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ARTEA	Fecha: 11/10/2012
UTM inicio: X= 517571 Y= 4776119		UTM final: X= 517613 Y= 4776020	
Duración: 1 h. 01 min. 37 seg.	Recorrido: 160 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Costó mucho (56 minutos y 9 segundos) encontrar el único mejillón cebra detectado en este transecto (de talla = 9 mm.).			
Observaciones: Polígono industrial Bildosola.			




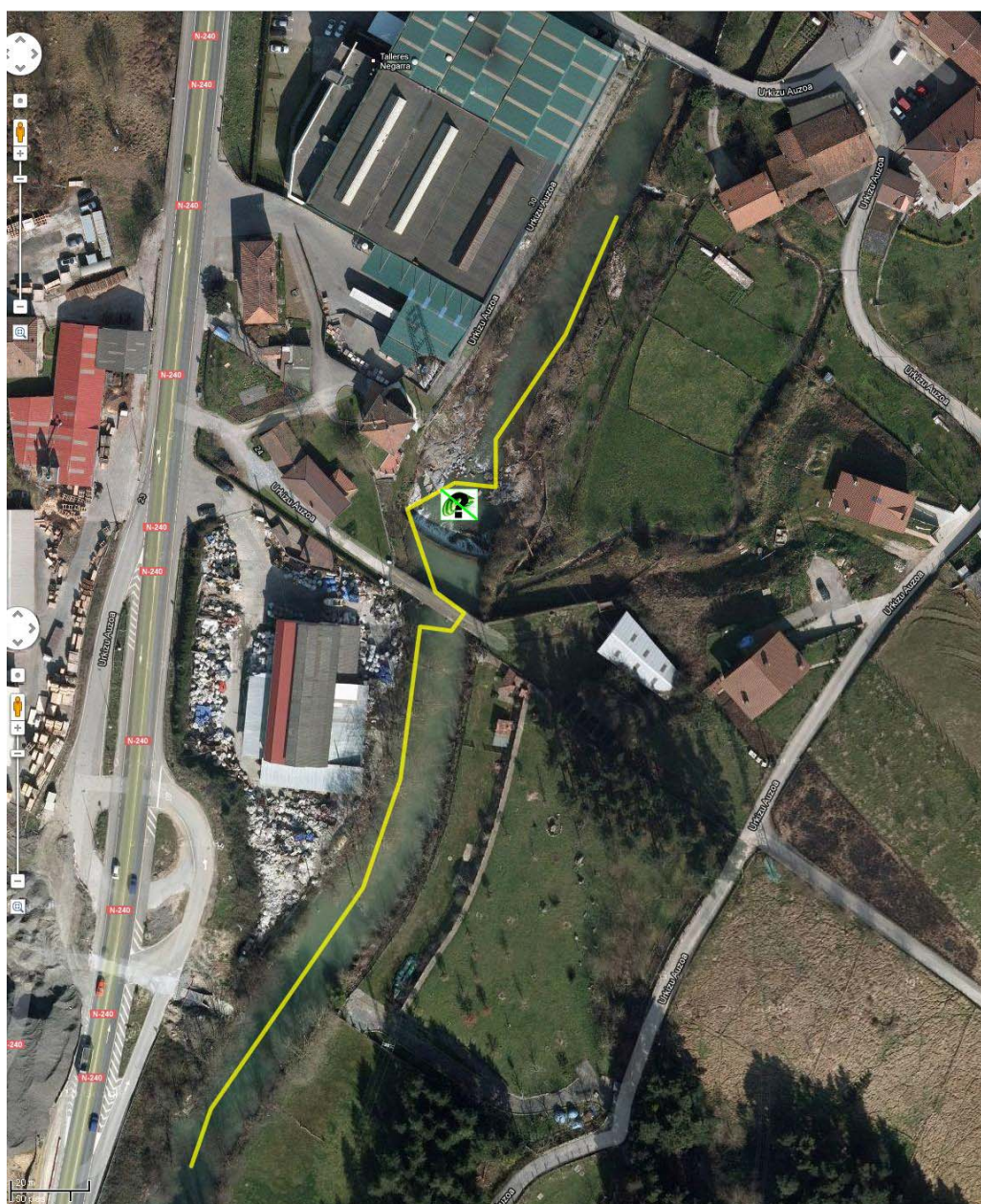
Cód: AR-09	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: ARANTZAZU	Fecha: 12/10/2012
UTM inicio: X= 516991 Y= 4778255		UTM final: X= 516956 Y= 4778208	
Duración: 0 h. 16 min. 48 seg.	Recorrido: 81 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 3 ejemplares, de entre 10,5 y 18,5 mm. (media=13,5 mm.), el 1º de ellos a los 32 seg. de iniciado el muestreo.			
Observaciones: Entre el puente y la presa del barrio Zelaia.			




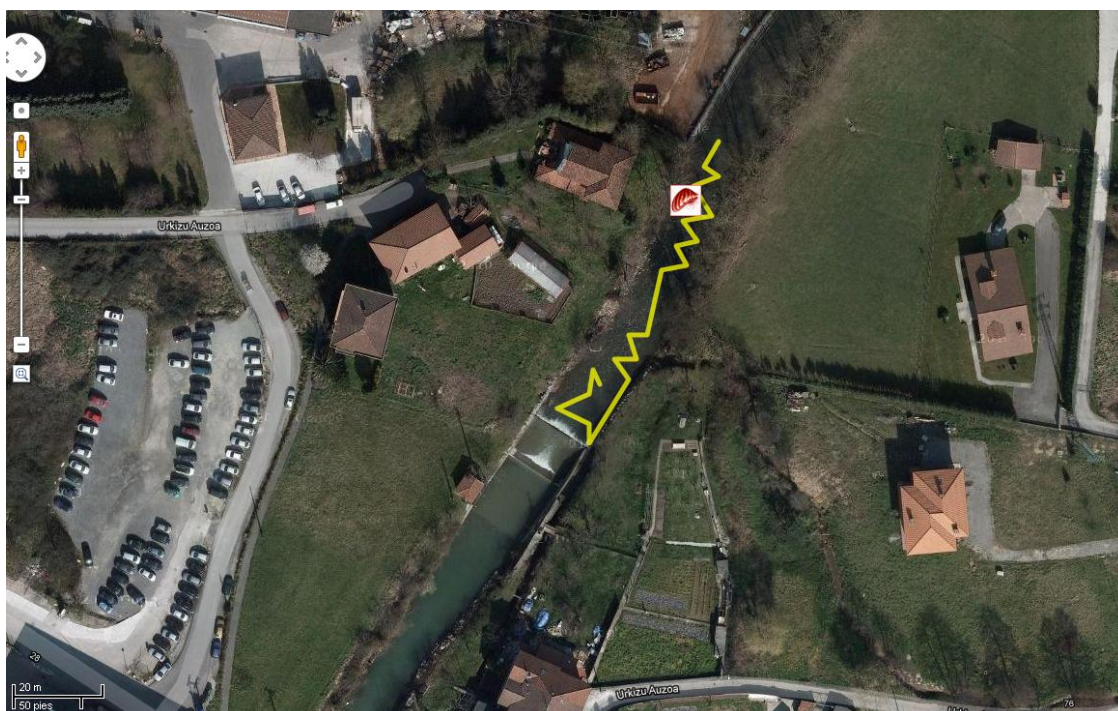
Cód: AR-10	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: IGORRE	Fecha: 12/10/2012
UTM inicio: X= 518168 Y= 4779171		UTM final: X= 518117 Y= 4779045	
Duración: 0 h. 23 min. 25 seg.		Recorrido: 137 m.	Piedras:
Mejillón cebra: PRESENTE. Recogidos 3 ejemplares, de entre 10,5 y 20 mm. (media=16 mm.), el 1º de ellos a los 3 min. 27 seg. de iniciado el muestreo.			
Observaciones: Junto al campo de fútbol de Igorre.			




Cód: AR-11	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: IGORRE	Fecha: 12/10/2012
UTM inicio: X= 518453 Y= 4781037		UTM final: X= 518345 Y= 4780800	
Duración: 0 h. 35 min. 06 seg.	Recorrido: 300 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Presa en barrio Urkizu. El fondo aguas arriba de la presa está muy colmatado por sedimentos finos, con muy pocos materiales duros aflorantes (poco propicio para el MC), pero aguas abajo está mejor. Aún así, no se ha conseguido detectar ningún ejemplar.			




Cód: AR-12	Rfo/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: IGORRE	Fecha: 12/10/2012
UTM inicio: X= 518561 Y= 4781237		UTM final: X= 518533 Y= 4781182	
Duración: 0 h. 50 min. 15 seg.		Recorrido: 134 m.	Piedras:
Mejillón cebra: PRESENTE. Detectado un único ejemplar, de 18 mm. de longitud, tras 39 minutos y 45 segundos de búsqueda.			
Observaciones: Estación de aforos de Urkizu. Muy cercano al AR-11, donde no se detectó MC, para perseverar en la búsqueda. Costó bastante encontrarlo.			




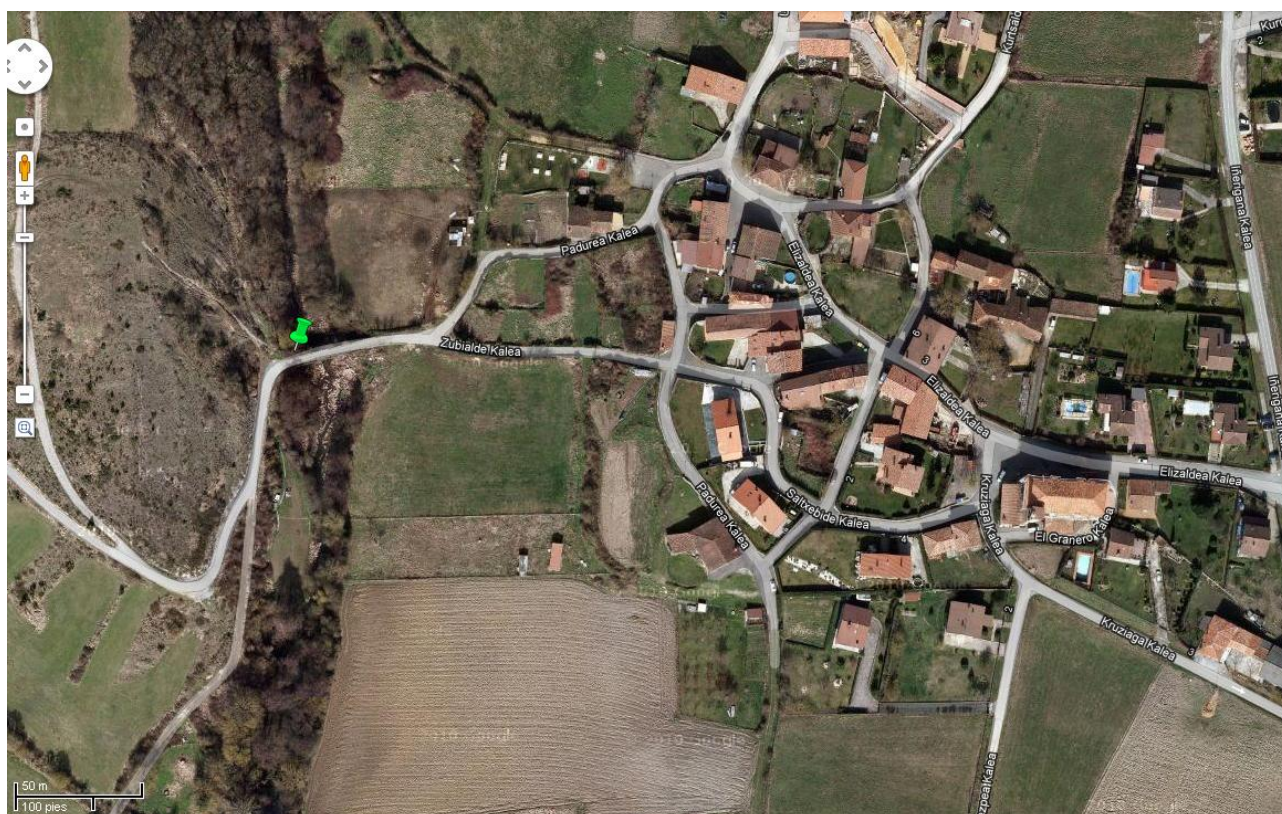
Cód: AR-13	Río/Emb.: ARRATIA	Pobl.+cercana: LEMOA	Fecha: 12/10/2012
UTM inicio: X= 518538 Y= 4783380		UTM final: X= 518551 Y= 4783064	
Duración: 0 h. 47 min. 12 seg.	Recorrido: 351 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: PRESENTE. Detectado un único ejemplar, de 11 mm. de longitud, tras 35 minutos y 23 segundos de búsqueda.			
Observaciones:			




Cód: SE-01	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X=528078 Y=4755950		UTM final: X= 528165 Y= 4756139	
Duración: 0 h. 48 min. 51 seg.		Recorrido: 276 m.	Piedras:
Mejillón cebra: PRESENTE. Un único ejemplar detectado, a los 33 min. y 45 seg. de iniciado el muestreo (muy pequeño -7mm- y negro, difícil de distinguir).			
Observaciones: Este tramo tiene abundantes buenos sustratos para el MC.			




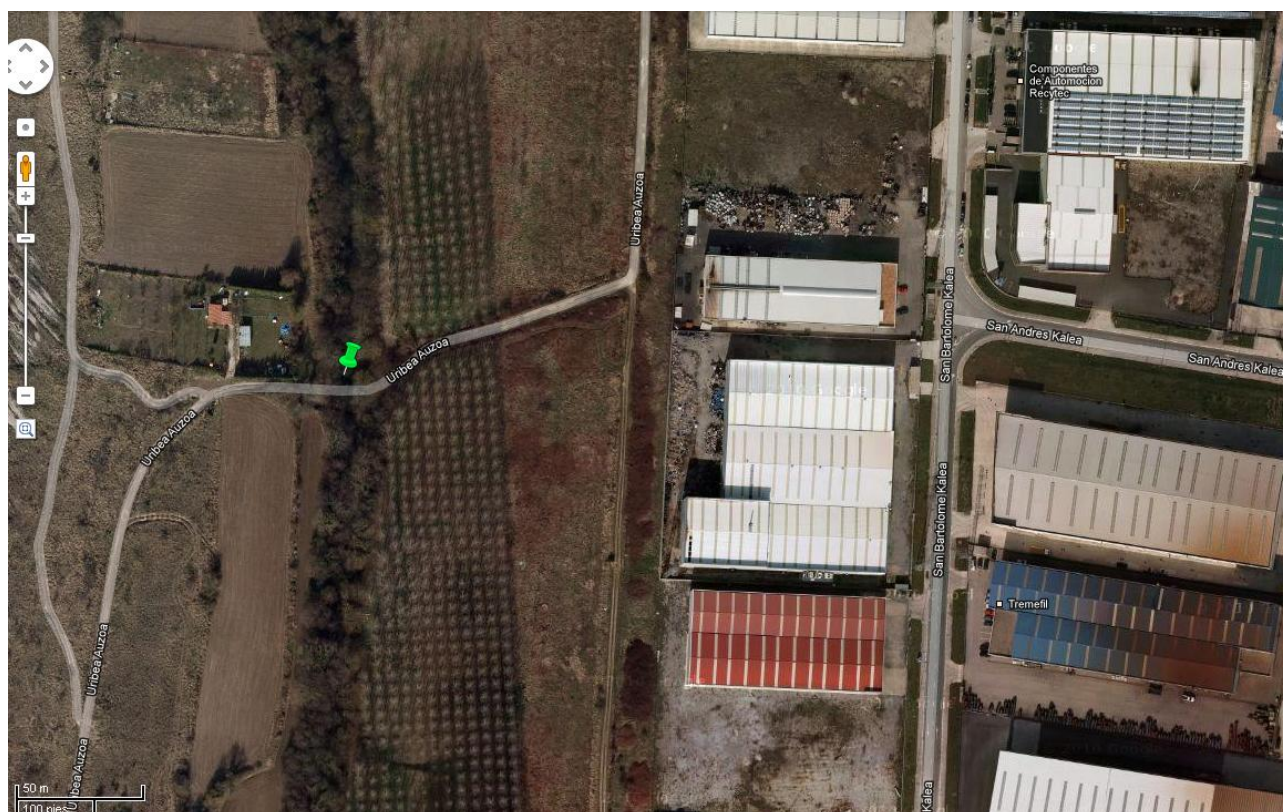
Cód: SE-c1	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X= 528094 Y= 4755805		UTM final: X= ----- Y= -----	
Duración: 0 h. 6 min. 17 seg.	Recorrido: --- m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Puente de la carretera de Urrúnaga a Nafarrate. Se tratade una “cata” o muestreo corto porque el tramo muestreable es muy limitado.			




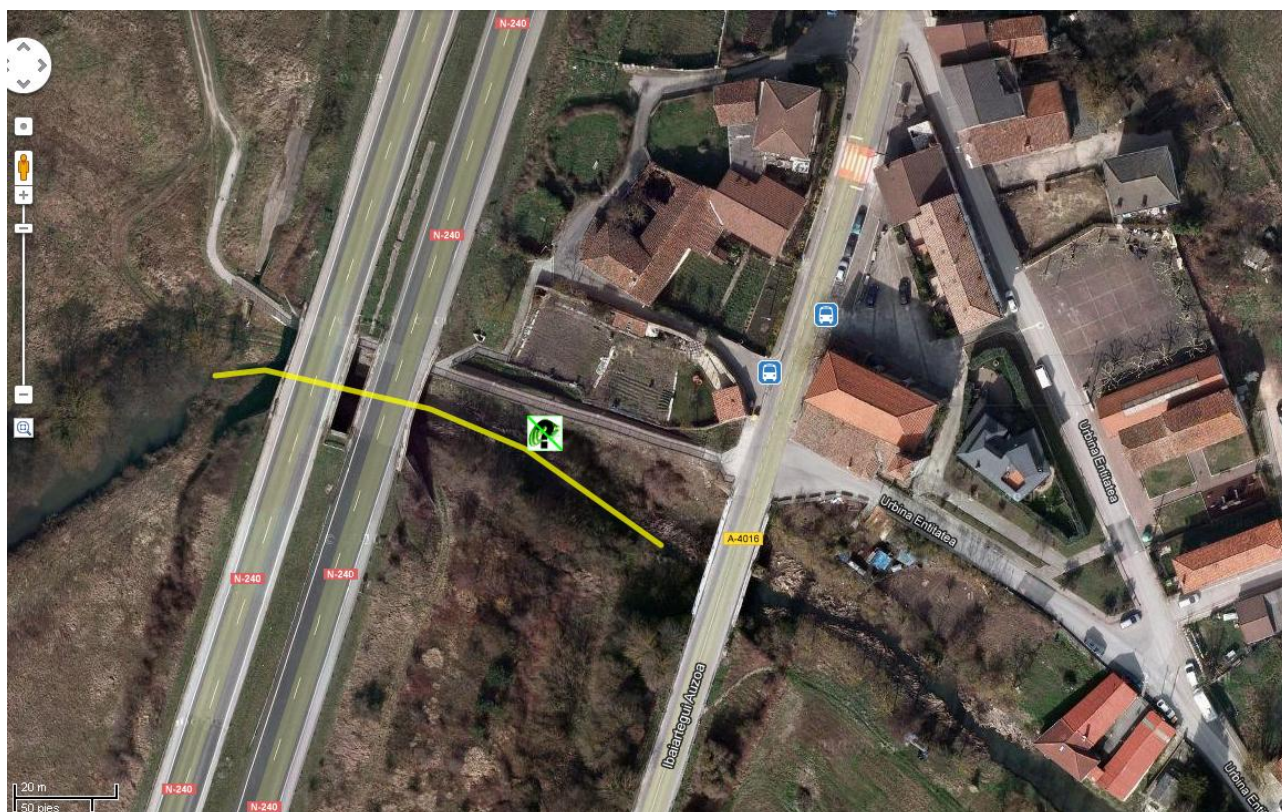
Cód: SE-c2	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X=528229 Y=4754870		UTM final: X= ---- Y= ----	
Duración: 0 h. 4 min. 10 seg.	Recorrido: --- m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Se tratade una “cata” o muestreo corto porque el tramo muestreable es muy limitado.			




Cód: SE-c3	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X= 528315 Y= 4754353		UTM final: X= ----- Y= -----	
Duración: 0 h. 11 min. 39 seg.	Recorrido: --- m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Se tratade una “cata” o muestreo corto porque el tramo muestreable es muy limitado.			




Cód: SE-02	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: URBINA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X= 529465 Y= 4754583		UTM final: X= 529381 Y= 4754607	
Duración: 0 h. 28 min. 53 seg.	Recorrido: 97 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




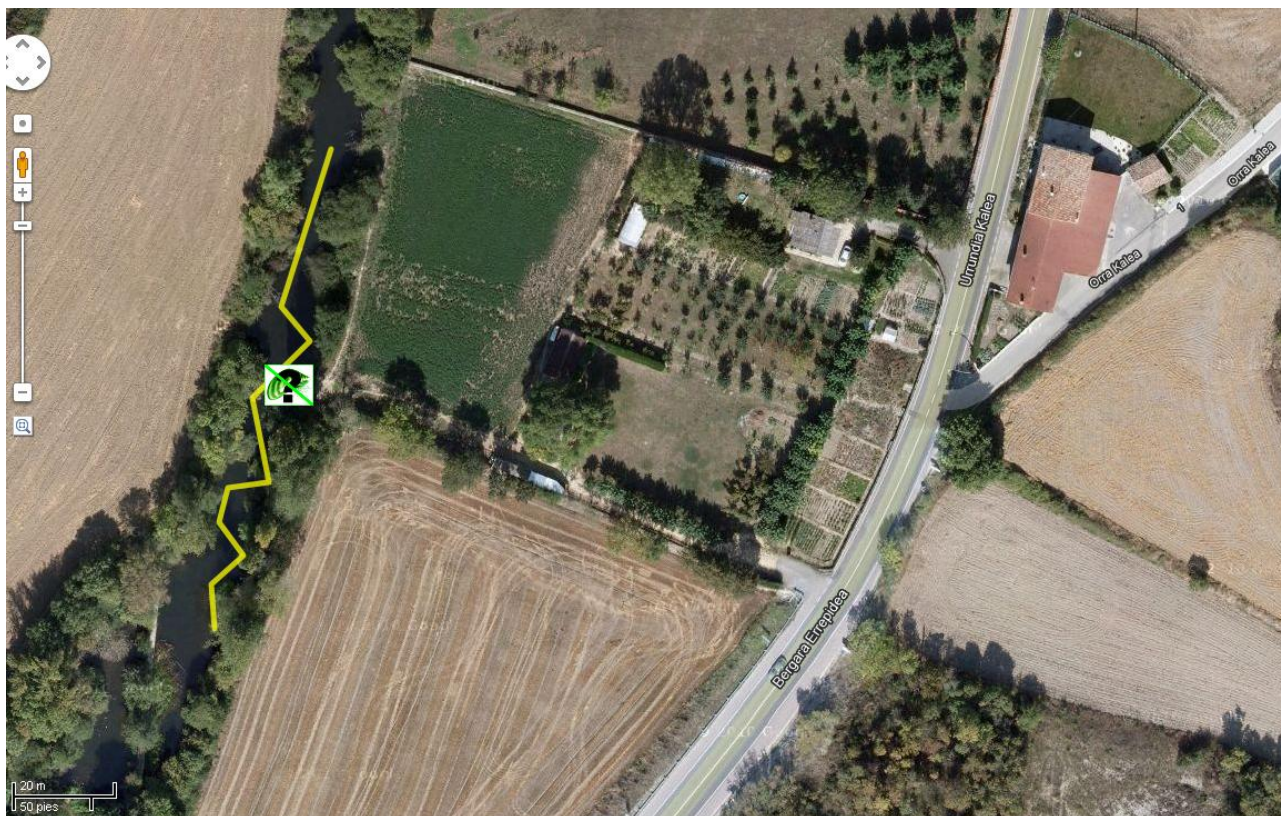
Cód: SE-03	Río/Emb.: STA ENGRACIA	Pobl.+cercana: AMÁRITA	Fecha: 10/10/2012
UTM inicio: X= 529916 Y= 4750723		UTM final: X= 530017 Y= 4750841	
Duración: 0 h. 33 min. 04 seg.	Recorrido: 153 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Presa del molino de Ilarrondoa.			




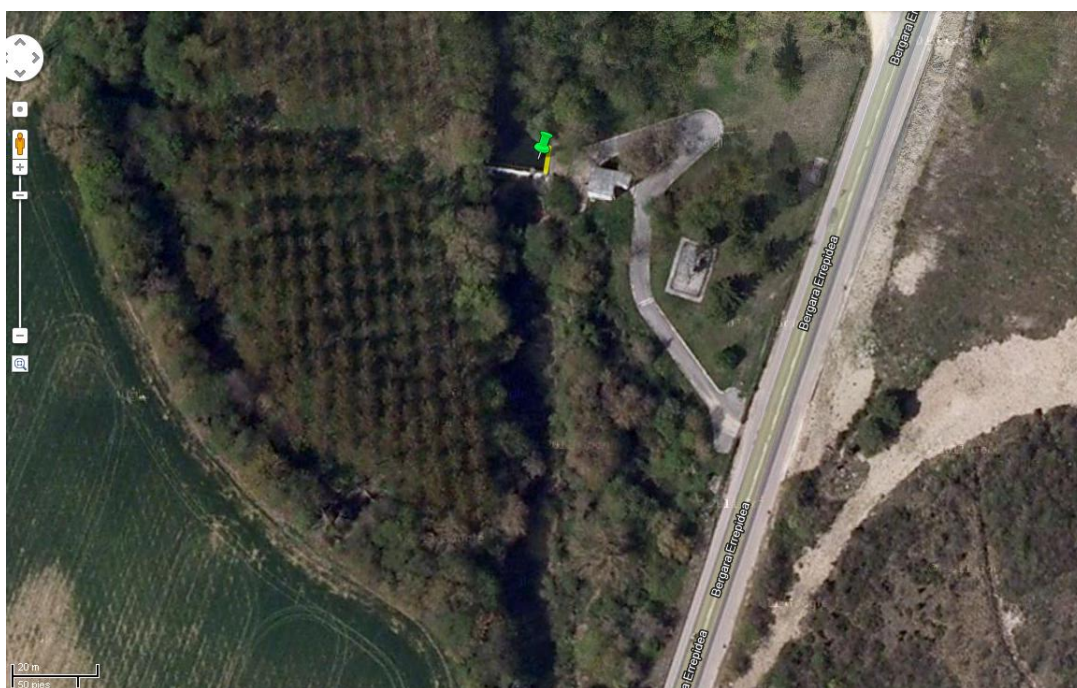
Cód: ZD-01	Río/Emb.: ZADORRA	Pobl.+cercana: ARROIABE	Fecha: 26/11/2012
UTM inicio: X= 531261 Y= 4752439		UTM final: X= 531251 Y= 4752421	
Duración: 0 h. 31 min. 43 seg.	Recorrido: 67 m.	Piedras: 106.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Bajo el puente de la carretera A-3002, muy cerca de la presa.			




Cód: ZD-02	Río/Emb.: ZADORRA	Pobl.+cercana: ARROIABE	Fecha: 26/11/2012
UTM inicio: X= 530923 Y= 4751293		UTM final: X= 530947 Y= 4751394	
Duración: 0 h. 30 min. 10 seg.	Recorrido: 115 m.	Piedras: 128.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO			
Observaciones: Presas del molino de Mendibil.			




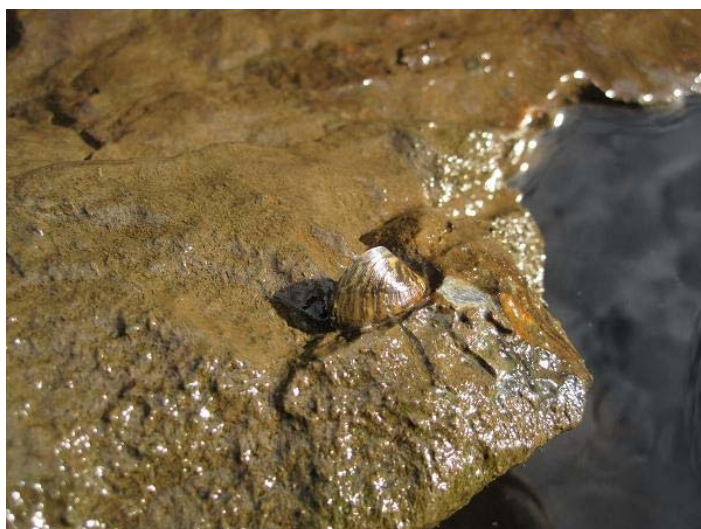
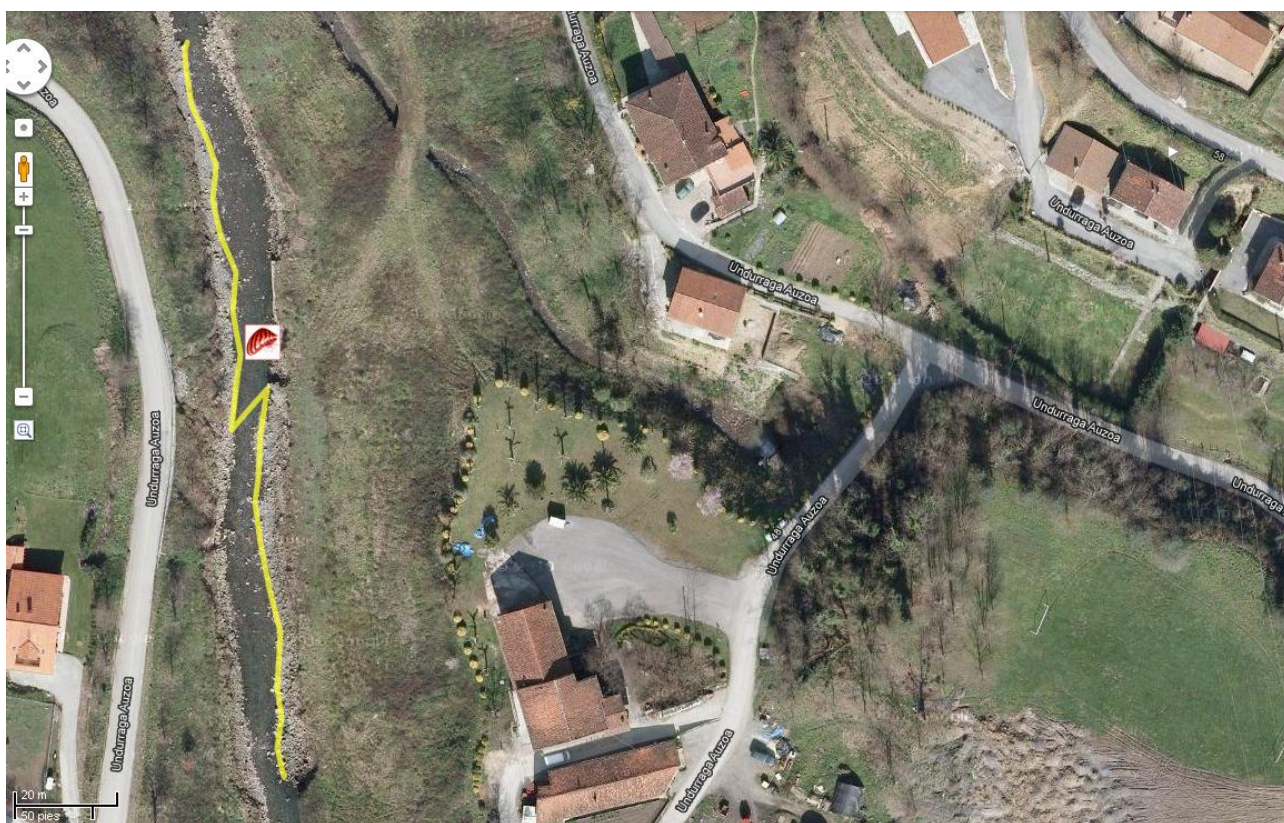
Cód: ZD-c1	Río/Emb.: ZADORRA	Pobl.+cercana: MENDIBIL	Fecha: 26/11/2012
UTM inicio: X= 529664 Y= 4749733		UTM final: X= ----- Y= -----	
Duración: 0 h. 5 min. 12 seg.	Recorrido: --- m.	Piedras:	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: “Cata” en un punto estratégico para detección temprana por situarse justo antes de la desembocadura del río Santa Engracia (posible fuente de mejillón cebra) y por tener materiales adecuados para el MC y fáciles de revisar (reja metálica y cuerdas semisumergidas en aguas tranquilas).			




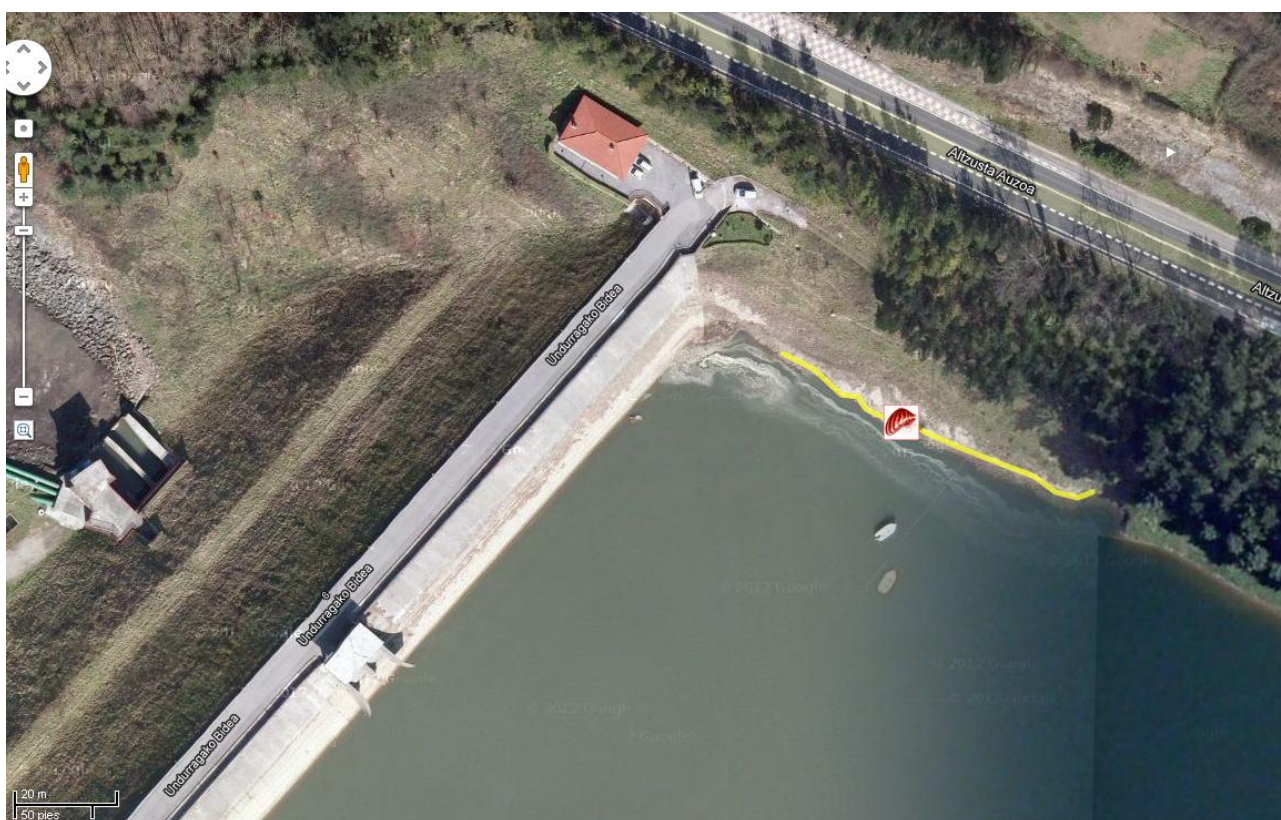
Cód: ZD-03	Río/Emb.: ZADORRA	Pobl.+cercana: GAMARRA MAYOR	Fecha: 26/11/2012
UTM inicio: X= 529115 Y= 4747733		UTM final: X= 529109 Y= 4747759	
Duración: 0 h. 31 min. 29 seg.		Recorrido: 339 m.	Piedras: 108.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Entre el puente de la N-1 y el azud del by-pass de Gamarra.			




Cód: UD-01	Río/Emb.: UNDURRAGA	Pobl.+cercana: Zeanuri	Fecha: 24/11/2012
UTM inicio: X= 521309 Y= 4769843		UTM final: X= 521337 Y= 4769716	
Duración: 0 h. 29 min. 12 seg.	Recorrido: 164 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: COMÚN. Recogidos 27 ejemplares de entre 4,5 y 15 mm. (media=9,3 mm.), el primero de ellos a los 21 segundos de iniciado el transecto.			
Observaciones: Cola del embalse. Difícil de muestrear por nivel del embalse alto.			




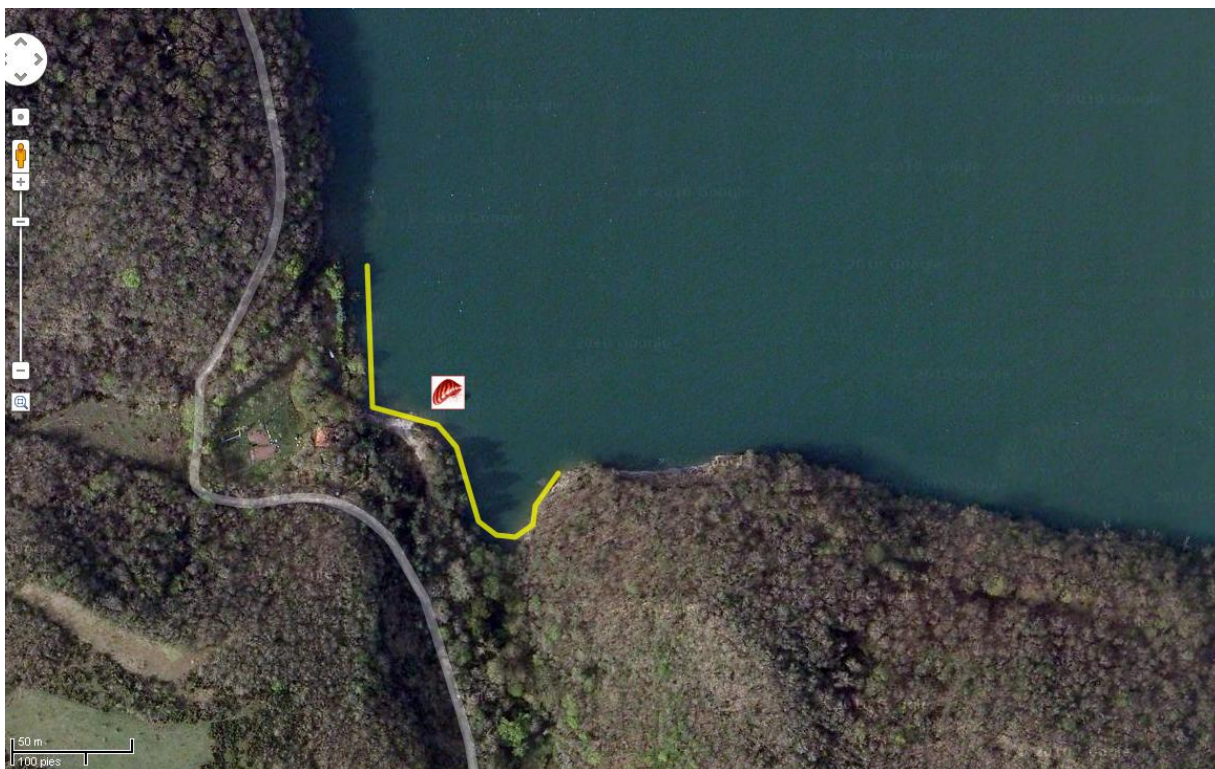
Cód: UD-02	Río/Emb.: UNDURRAGA	Pobl.+cercana: Zeanuri	Fecha: 24/11/2012
UTM inicio: X= 520652 Y= 4770769		UTM final: X= 520596 Y= 4770798	
Duración: 0 h. 17 min. 20 seg.	Recorrido: 67 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: COMÚN. Recogidos 23 ejemplares de entre 6 y 23 mm. (media=13,9 mm.), el primero de ellos tras 1 min. 20 seg. de muestreo.			
Observaciones: Orilla derecha del embalse, junto a la presa. Malas condiciones de muestreo: nivel del agua muy alto y pendiente pronunciada de las orillas.			




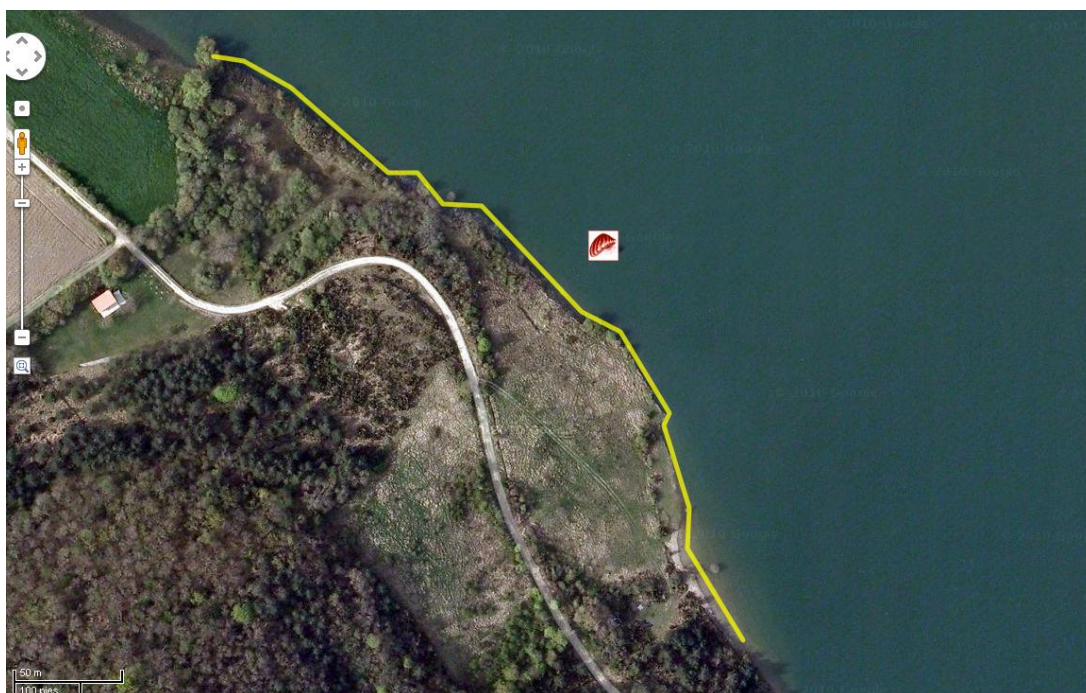
Cód: UR-01	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 22/11/2012
UTM inicio: X= 528002 Y= 4756195		UTM final: X= 527997 Y= 4756317	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 419 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN. 2 náyades con pocos y pequeños MC (42 MC/nyd).			
Observaciones: Junto a la presa de Urrúnaga, en su orilla derecha.			




Cód: UR-02	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: NAFARRATE	Fecha: 22/11/2012
UTM inicio: X= 526860 Y= 4756880		UTM final: X= 526948 Y= 4756801	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 183 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN. Una sola náyade con un único MC.			
Observaciones: Acceso desde el pueblo de Nafarrate.			




Cód: UR-03	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: ELOSU	Fecha: 21/11/2012
UTM inicio: X= 526478 Y= 4757471		UTM final: X= 526723 Y= 4757196	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 395 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 13 náyades, de las cuales 6 no tenían MC (media = 67 MC/nyd).			




Cód: UR-04	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: ELOSU	Fecha: 21/11/2012
UTM inicio: X= 526401 Y= 4757842		UTM final: X= 526608 Y= 4757849	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 207 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 20 náyades, con una media de 47 MC/nyd y 3,69 mlMC/nyd.			



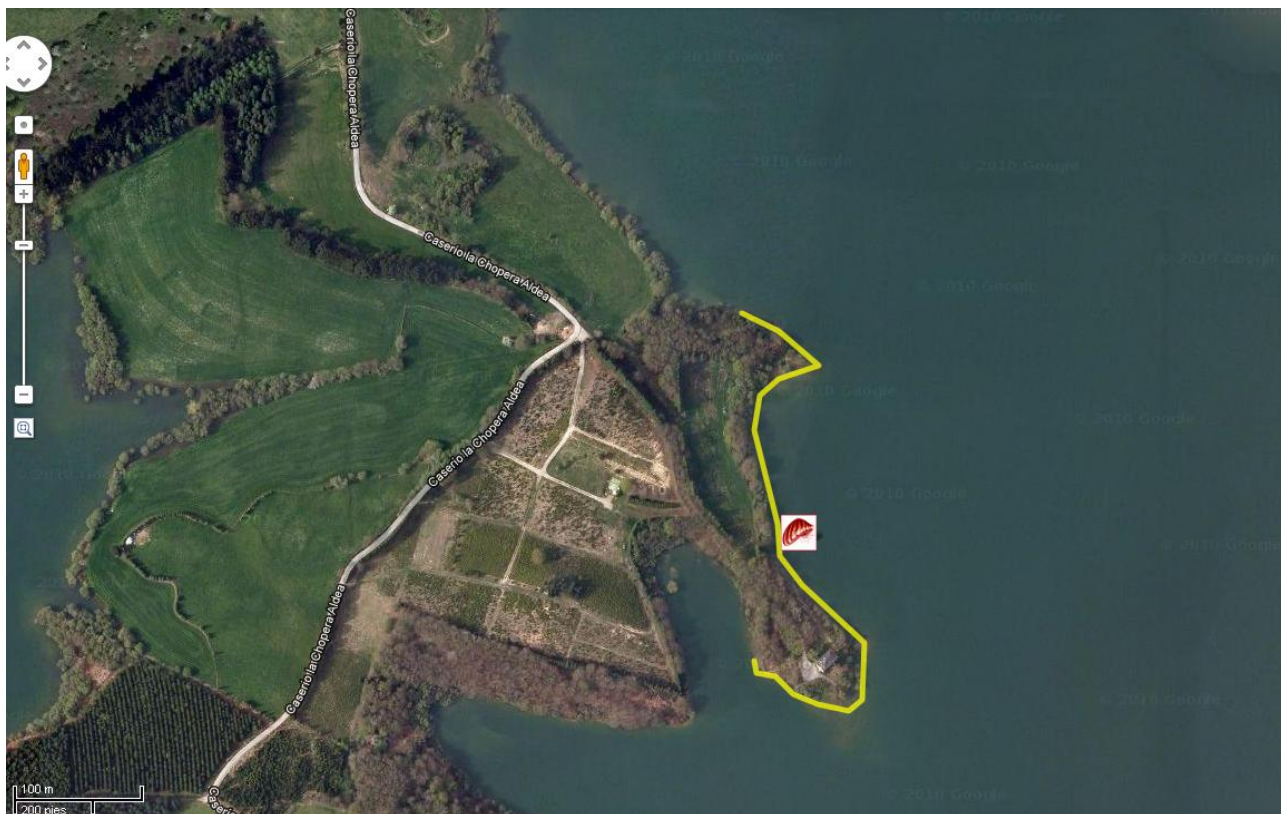
Cód: UR-05	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: ELOSU	Fecha: 20/11/2012
UTM inicio: X= 526518 Y= 4758708		UTM final: X= 526307 Y= 4758724	
Duración: > 1 hora.	Recorrido: 229 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: ABUNDANTE.			
Observaciones: Puente de la carretera a Elosu. Muchas náyades (28 recogidas) y muy cubiertas por MC (media = 159 MC/nyd y 6,2 mlMC/nyd).			




Cód: UR-06	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: OLLERÍAS	Fecha: 20/11/2012
UTM inicio: X= 526393 Y= 4759416		UTM final: X= 526050 Y= 4759674	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 557 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: No se recogió ninguna náyade.			




Cód: UR-07	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: OLLERÍAS	Fecha: 21/11/2012
UTM inicio: X=527911 Y=4758554		UTM final: X= 527907 Y= 4758276	
Duración: > 1 hora..		Recorrido: 498 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 4 náyades, con una media de 103 MC/nyd y 2,78 mlMC/nyd.			




Cód: UR-08	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 21/11/2012
UTM inicio: X= 528494 Y= 4758951		UTM final: X= 528637 Y= 4759021	
Duración: > 1 hora.	Recorrido: 216 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 2 náyades, con una media de 106 MC/nyd y 1,75 mlMC/nyd. Un cangrejo señal con bastantes mejillones cebra adosados a su exosqueleto.			




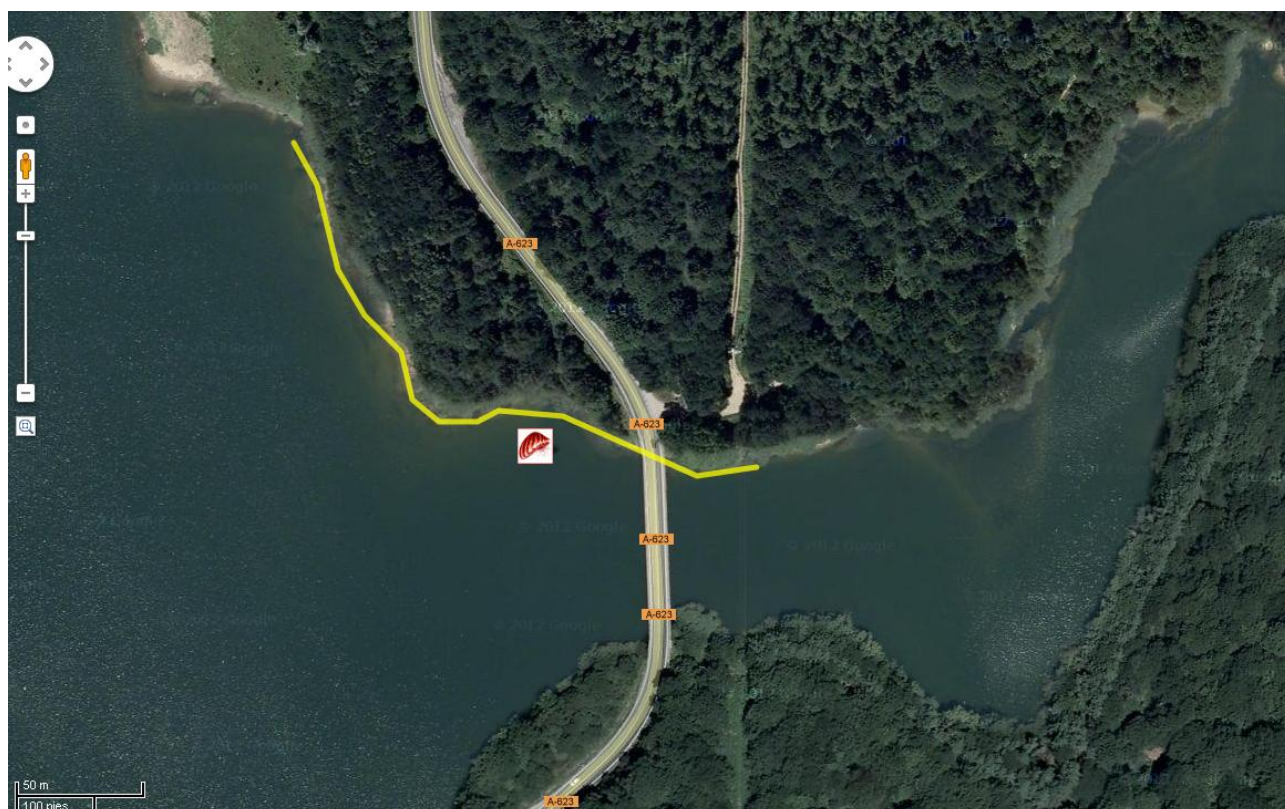
Cód: UR-09	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: OTXANDIO	Fecha: 23/11/2012
UTM inicio: X= 528292 Y= 4764210		UTM final: X= 528445 Y= 4764213	
Duración: > 1 hora.	Recorrido: 267 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: Puente de la carretera de Legutio a Otxandio, cerca de Gomilaz. No se recogió ninguna náyade. Mejillones cebra en los pilares del puente.			



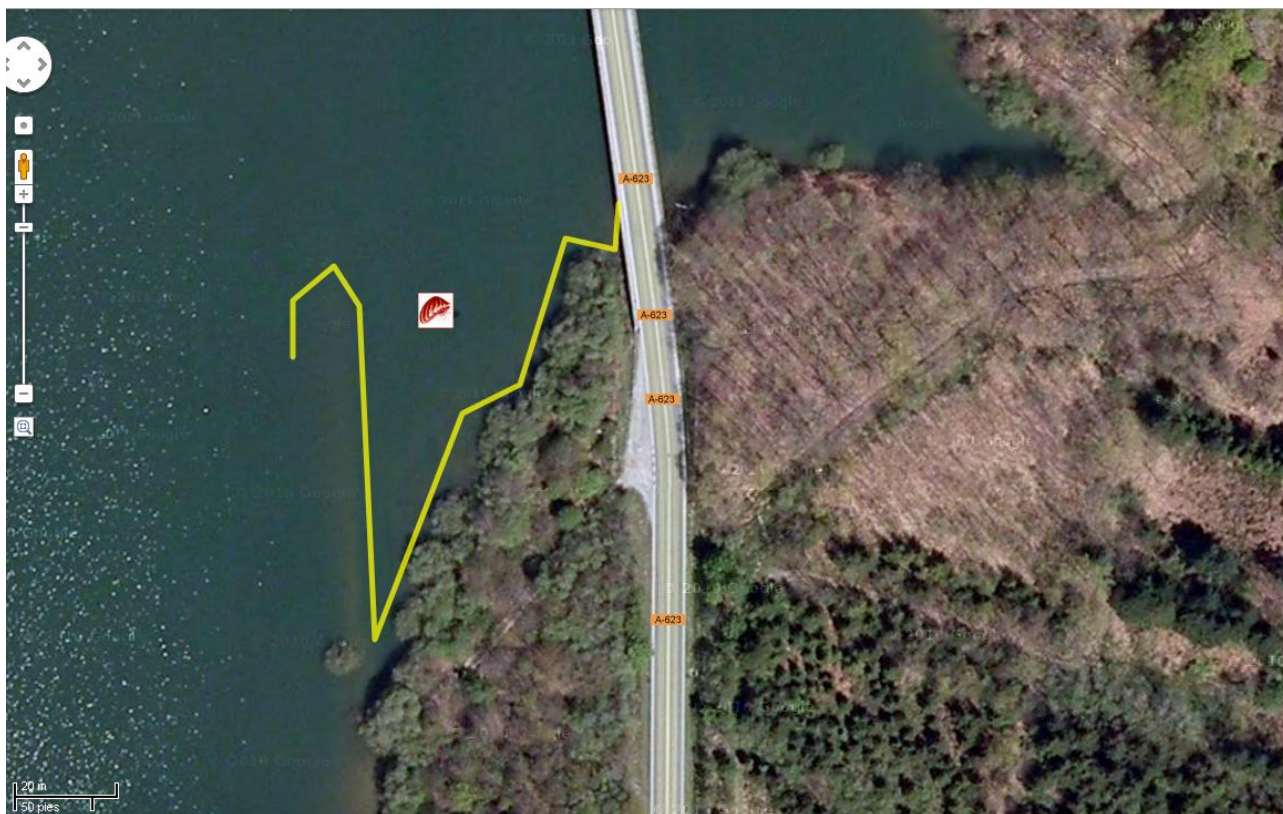
Cód: UR-10	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 23/11/2012
UTM inicio: X= 528917 Y= 4762098		UTM final: X= 528819 Y= 4761902	
Duración: > 1 hora.	Recorrido: 456 m.	Piedras:	
Mejillón cebra: ABUNDANTE.			
Observaciones: Campo de Regatas. Se limpiaron 28 náyades pero para la muestra sólo se conservaron los mejillones cebra de las 12 primeras. Una de las náyades portaba al menos 1570 MC (105 adultos y al menos 1465 juveniles). Las medias de MC/náyade fueron muy altas: 353 MC/nyd y 29,29 mlMC/nyd)..			




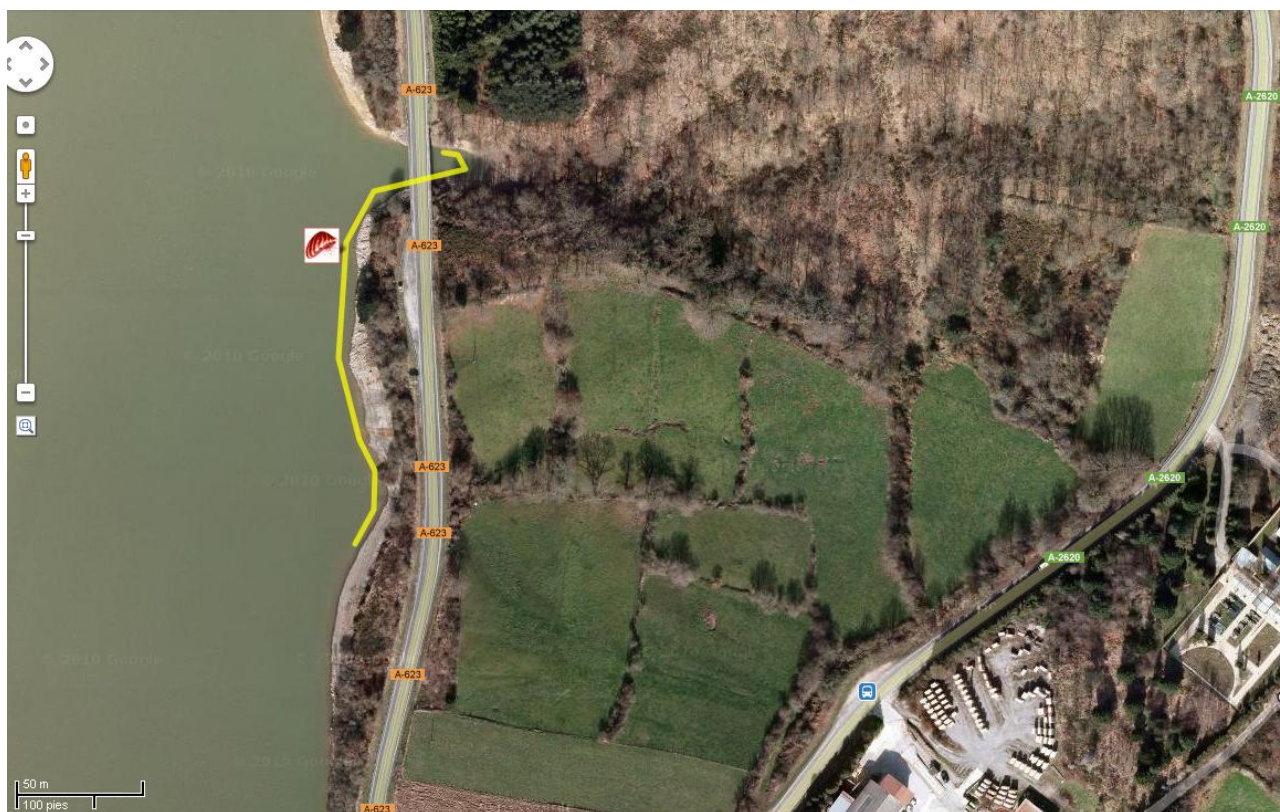
Cód: UR-11	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 23/11/2012
UTM inicio: X= 529078 Y= 4761643		UTM final: X= 528900 Y= 4761771	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 260 m.	Piedras:
Mejillón cebra: ABUNDANTE.			
Observaciones: Se limpiaron 8 náyades, muy cubiertas de MC, pero no se tomó muestra por estar muy cerca del tramo UR-10 donde ya se tomó muestra.			




Cód: UR-12	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 23/11/2012
UTM inicio: X= 528993 Y= 4760447		UTM final: X= 528933 Y= 4760415	
Duración:> 1 hora..		Recorrido: 206 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 7 náyades, con una media de 119 MC/nyd y 4,78 mlMC/nyd.			




Cód: UR-13	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 23/11/2012
UTM inicio: X= 529106 Y= 4759838		UTM final: X= 529069 Y= 4759685	
Duración: > 1 hora..		Recorrido: 196 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: No se detectaron náyades.			




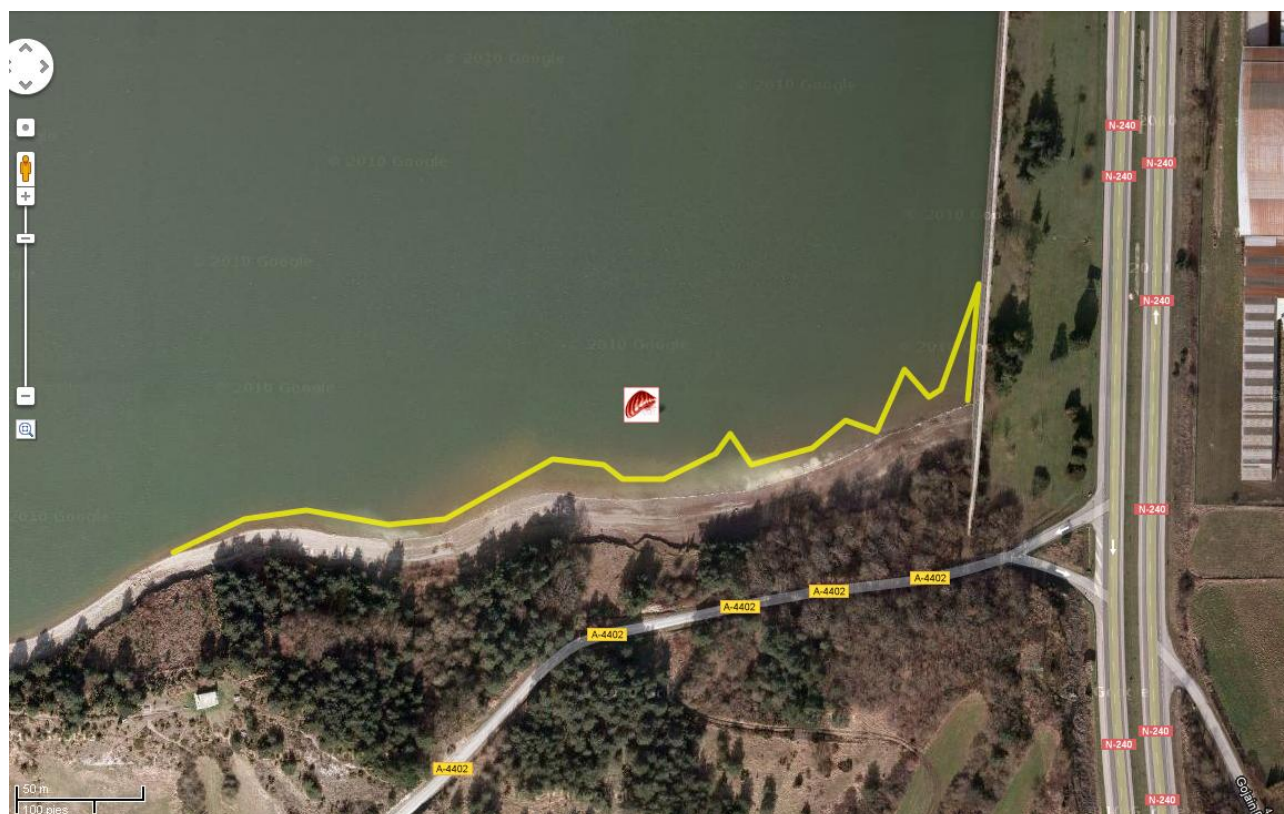
Cód: UR-14	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 22/11/2012
UTM inicio: X= 528848 Y= 4758982		UTM final: X= 528781 Y= 4758715	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 336 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: 3 náyades, con una media de 15 MC/nyd y 1,33 mlMC/nyd.			




Cód: UR-15	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 22/11/2012
UTM inicio: X= 528852 Y= 4757272		UTM final: X= 528675 Y= 4757308	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 334 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN			
Observaciones: No se encontraron náyades.			




Cód: UR-16	Río/Emb.: URRÚNAGA	Pobl.+cercana: URRÚNAGA	Fecha: 22/11/2012
UTM inicio: X=529521 Y=4756648		UTM final: X=529210 Y=4756586	
Duración: > 1 hora.		Recorrido: 444 m.	Piedras:
Mejillón cebra: COMÚN.			
Observaciones: Una sola náyade con muy pocos y pequeños mejillones cebra (5 MC/nyd y 0,03 mlMC/nyd)			




Cód: AL-01	Río/Emb.: ALBINA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 28/11/2012
UTM inicio: X= 530197 Y= 4760044		UTM final: X= 530497 Y= 4760229	
Duración: 0 h. 44 min. 46 seg.	Recorrido: 453 m.	Piedras: 107	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




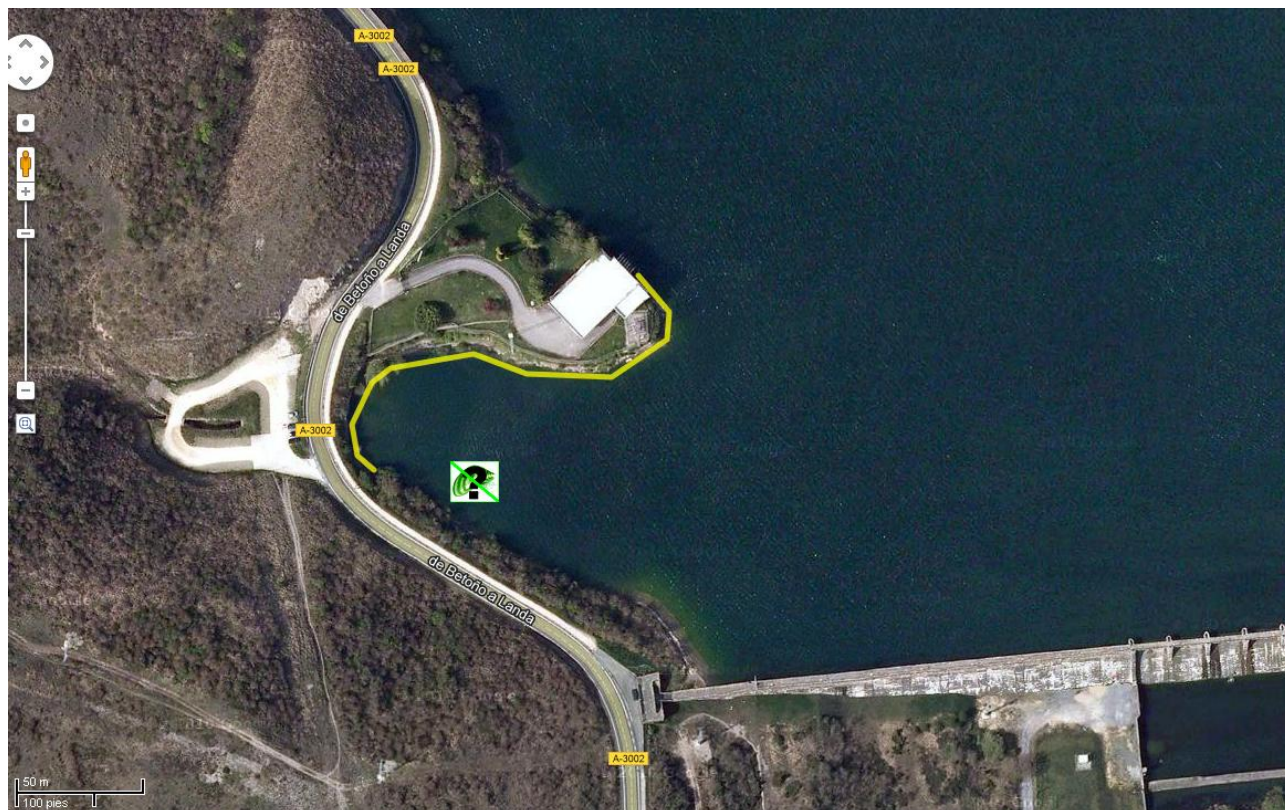
Cód: AL-02	Río/Emb.: ALBINA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 28/11/2012
UTM inicio: X= 530392 Y= 4761761		UTM final: X= 530550 Y= 4761786	
Duración: 0 h. 32 min. 09 seg.	Recorrido: 194 m.	Piedras: 100	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




Cód: AL-03	Río/Emb.: ALBINA	Pobl.+cercana: LEGUTIANO	Fecha: 28/11/2012
UTM inicio: X= 530707 Y= 4762150		UTM final: X= 530797 Y= 4762155	
Duración: 0 h. 33 min. 06 seg.	Recorrido: 118 m.	Piedras: 100	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




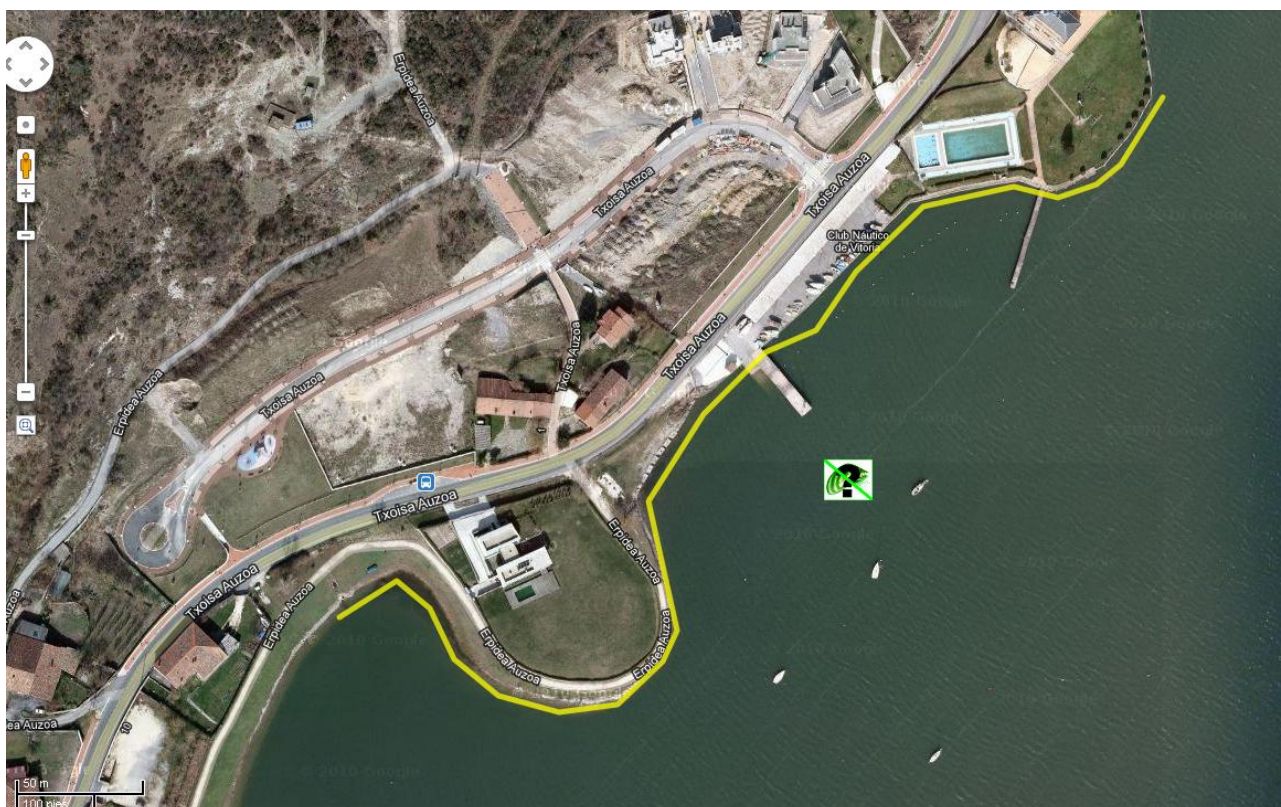
Cód: UG-01	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: ARROIABE	Fecha: 27/11/2012
UTM inicio: X= 530922 Y= 4753102		UTM final: X= 531030 Y= 4753178	
Duración: 0 h. 30 min. 07 seg.	Recorrido: 194 m.	Piedras: 118.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




Cód: UG-02	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+c: ULLÍB-GAMB	Fecha: 27/11/2012
UTM inicio: X= 530963 Y= 4754038		UTM final: X= 531007 Y= 4754081	
Duración: 0 h. 30 min. 19 seg.	Recorrido: 66 m.	Piedras: 137.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




Cód: UG-03	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+c: ULLÍB-GAMB	Fecha: 27/11/2012
UTM inicio: X= 532141 Y= 4754122		UTM final: X= 532473 Y= 4754329	
Duración: 0 h. 30 min. 22 seg.	Recorrido: 505 m.	Piedras: 102	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Inmediaciones del Club Náutico Vitoria, en Ullíbarri-Gamboa.			




Cód: UG-04	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: LANDA	Fecha: 27/11/2012
UTM inicio: X= 533041 Y= 4755470		UTM final: X= 532918 Y= 4755157	
Duración: 0 h. 33 min. 10 seg.	Recorrido: 359 m.	Piedras: 100.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Antigua carretera de Landa a Ullíbarri-Gamboa.			




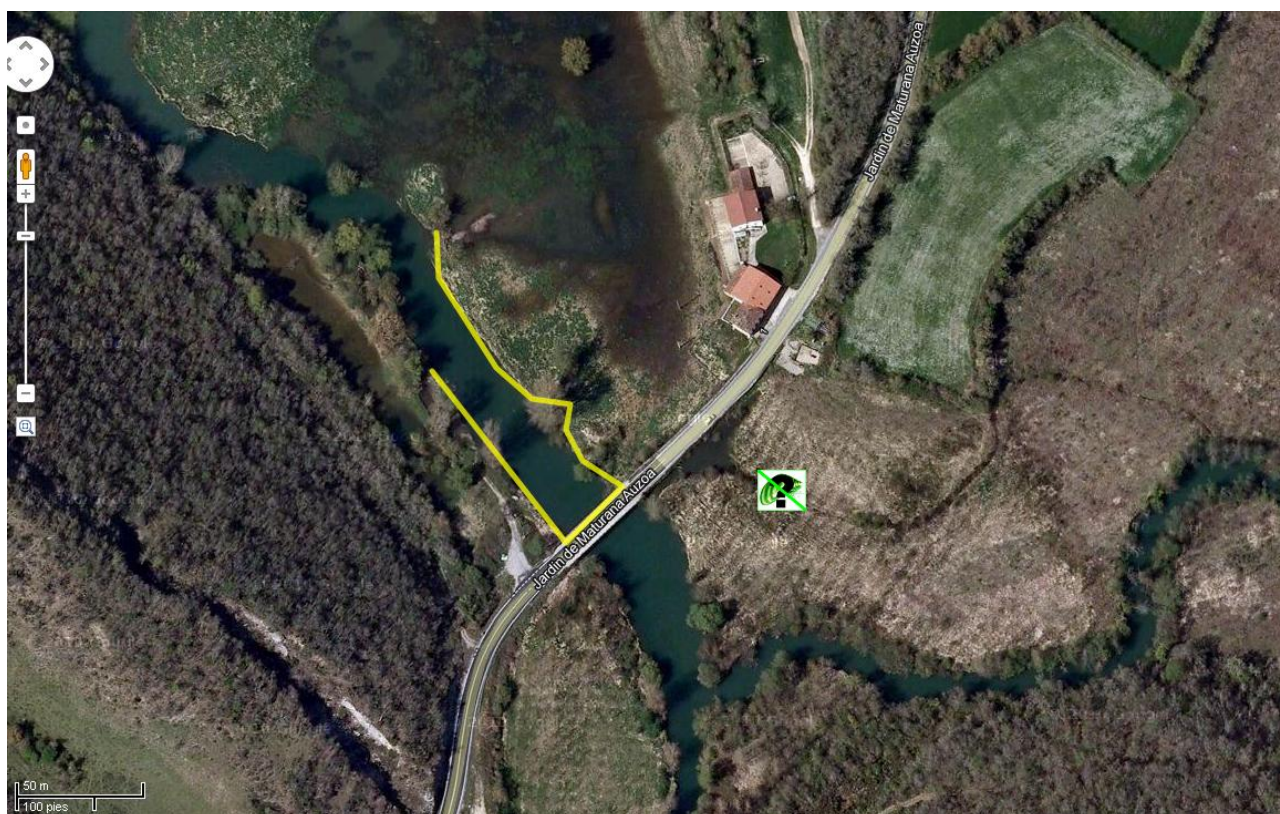
Cód: UG-05	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca.: MARIETA	Fecha: 29/11/2012
UTM inicio: X= 536470 Y= 4753536		UTM final: X= 536144 Y= 4753190	
Duración: 0 h. 33 min. 07 seg.		Recorrido: 858 m.	Piedras: 100.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




Cód: UG-06	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca: MARIETA	Fecha: 29/11/2012
UTM inicio: X= 537187 Y= 4751971		UTM final: X= 537607 Y= 4751898	
Duración: 0 h. 30 min. 15 seg.		Recorrido: 484 m.	Piedras: 110.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




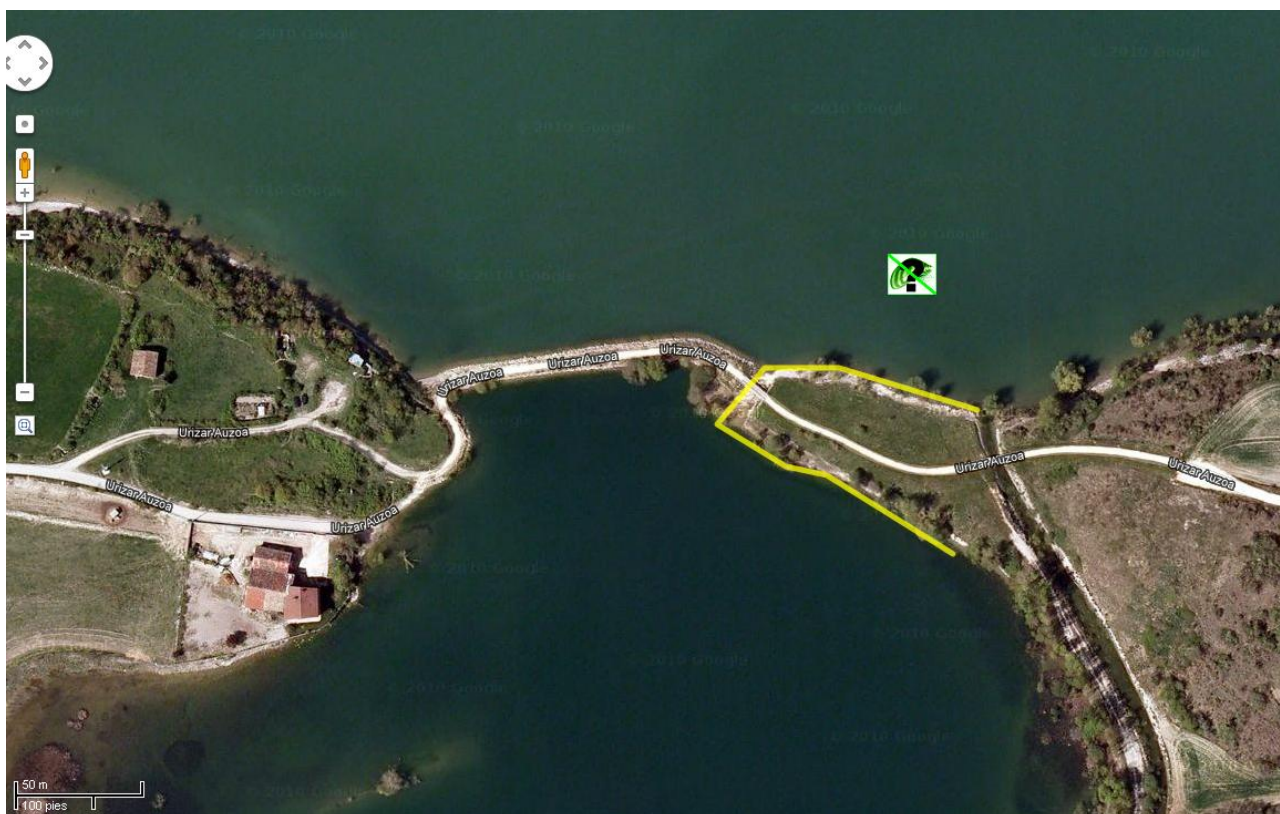
Cód: UG-07	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: GEBARA	Fecha: 29/11/2012
UTM inicio: X= 539486 Y= 4750063		UTM final: X= 539491 Y= 4750072	
Duración: 0 h. 37 min. 12 seg.	Recorrido: 254 m.	Piedras: 100.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Puente de la carretera A-3012, en la cola del embalse formada por la confluencia de los ríos Zadorra y Mayor de Barrundia.			




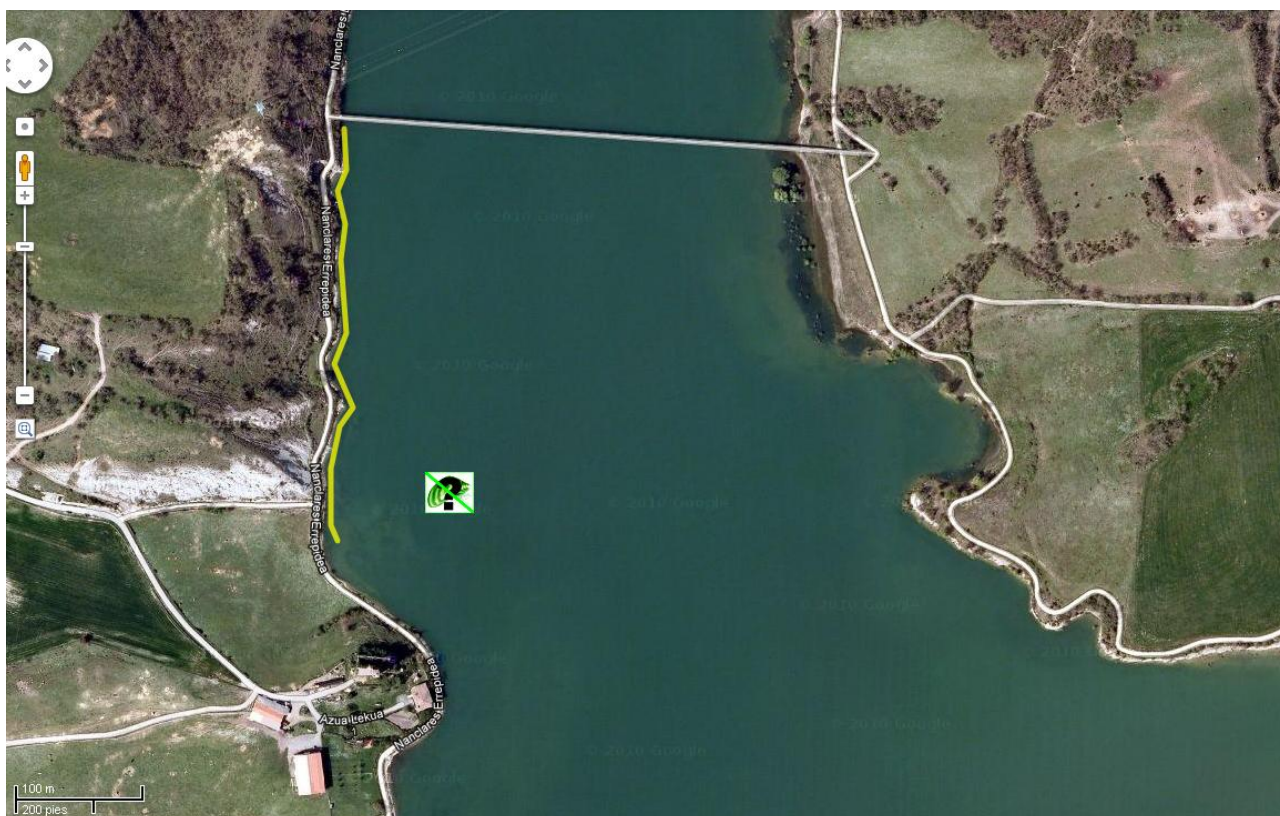
Cód: UG-08	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: GARAIO	Fecha: 29/11/2012
UTM inicio: X=537140 Y=4751216		UTM final: X= 537159 Y= 4751373	
Duración: 0 h. 30 min. 07 seg.		Recorrido: 200 m.	Piedras: 107.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




Cód: UG-09	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: URIZAR	Fecha: 29/11/2012
UTM inicio: X= 536986 Y= 4749160		UTM final: X= 537002 Y= 4749216	
Duración: 0 h. 30 min. 32 seg.		Recorrido: 223 m.	Piedras: 113.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones:			




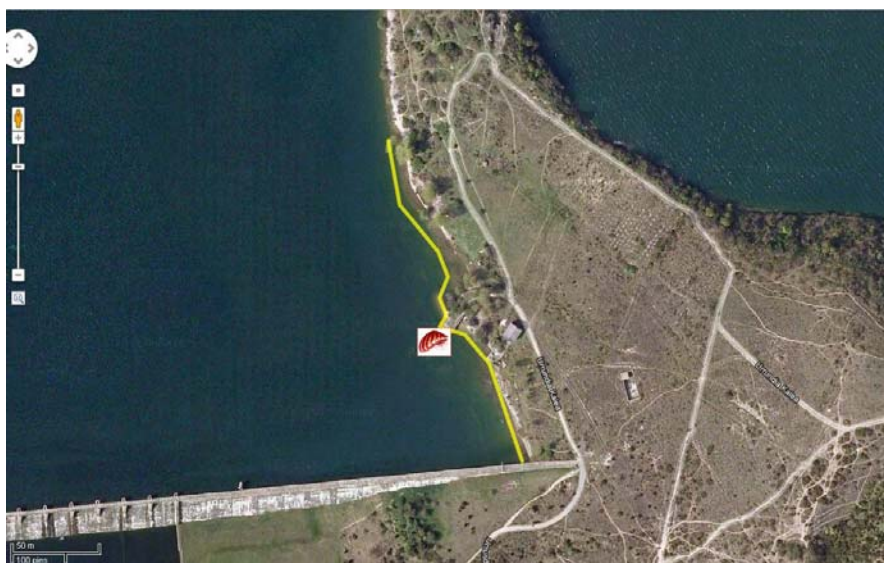
Cód: UG-10	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cercana: AZUA	Fecha: 30/11/2012
UTM inicio: X= 535932 Y= 4750954		UTM final: X= 535945 Y= 4751267	
Duración: 0 h. 35 min. 26 seg.	Recorrido: 336 m.	Piedras: 100.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Zona muy visitada por pescadores.			




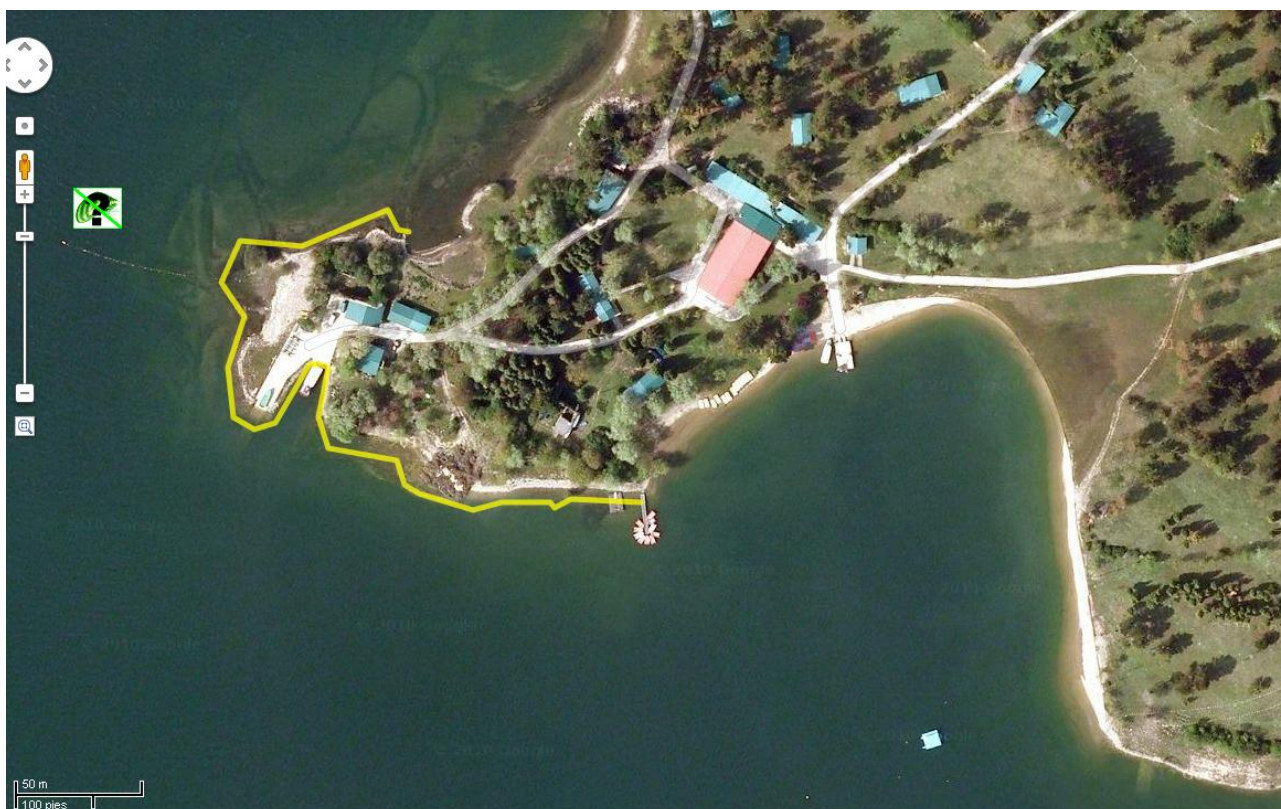
Cód: UG-11	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cer: NANCLARES	Fecha: xx/1x/2012
UTM inicio: X= 533597 Y= 4752567		UTM final: X= 533335 Y= 4752575	
Duración: 0 h. 31 min. 39 seg.	Recorrido: 503 m.	Piedras: 100.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Club Náutico Aldaieta			




Cód: UG-12	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca: ARROIABE	Fecha: 27/11/2012
UTM inicio: X= 531522 Y= 4753069		UTM final: X= 531450 Y= 4753246	
Duración: 0 h. 30 min. 05 seg.		Recorrido: 215 m.	Piedras: 129.
Mejillón cebra: PRESENTE. Detectados 3 mejillones cebra de 22, 18,5 y 20,5 mm. El 1º de ellos a los 13min05seg, sobre la piedra nº 54 (los otros bajo las piedras nº 70 y 82 respectivamente).			
Observaciones: Presa de Arroiabe, orilla izquierda del embalse. Primera cita de adultos de mejillón cebra en este embalse.			




Cód: UG-13	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca: ZUHATZA	Fecha: 30/11/2012
UTM inicio: X= 533082 Y= 4753289		UTM final: X= 532988 Y= 4753393	
Duración: 0 h. 37 min. 18 seg.	Recorrido: 372 m.	Piedras: 100.	
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Isla de Zuhatza. Punta suroeste.			



Cód: UG-14	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca: ZUHATZA	Fecha: 30/11/2012
UTM inicio: X= 533281 Y= 4753831		UTM final: X= 533567 Y= 4753986	
Duración: 0 h. 35 min. 03 seg.		Recorrido: 537 m.	Piedras: 100.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Isla de Zuhatza. Punta noroeste.			



Cód: UG-15	Emb.: ULLÍBARRI-GAMBOA	Pobl.+cerca: ZUHATZA	Fecha: 30/11/2012
UTM inicio: X= 533700 Y= 4753566		UTM final: X= 533524 Y= 4753158	
Duración: 0 h. 30 min. 17 seg.		Recorrido: 676 m.	Piedras: 113.
Mejillón cebra: NO DETECTADO.			
Observaciones: Isla de Zuhatza. Punta sureste			





Trabajo realizado por **Ramiro ASENSIO GONZÁLEZ** (colegiado nº 318 del Colegio Oficial de Biólogos de Euskadi), para la **AGENCIA VASCA DEL AGUA** (30/11/2012)