

V. MOLINAO
ERREKA:
SITUACIÓN
MEDIOAMBIENTAL

1. INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR.

En Molinao Erreka se han establecido en 8 puntos de muestreo para realizar más fácilmente sus análisis medioambientales. Este río pertenece a la Cuenca del Río Oiartzun y de hecho, Molinao Erreka es afluente del Río Oiartzun. Ambos desembocan en la bahía de Pasaia. Hay que destacar que el conocimiento de todos los puntos de muestreo es bueno ya que muchos de los escolares que realizan la investigación viven en los alrededores y en su tiempo libre visitan la zona de expansión. Además el conocer la zona facilita la realización del trabajo de la investigación.

La 1ª zona es la denominada Zillargiñene Errekatxo esta situado a 32 m de altura con respecto al nivel del mar. (Ver CUADRO 1).

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8
Nombre del lugar	Zillargiñene Errekatxo	Merkear Errekatxo	Parque Artxipi	Camino Artxipi	Barrio Molinao Pol. Ind. Artxipi	Bº Molinao	Pasai Antxo Kupeldegi	Pasai Antxo Gelasio Aranburu
Cuenca	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun
Conocimiento de la zona	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
Altitud	32 m.	28 m.	15 m.	12 m.	10 m.	4 m.	1 m.	1 m.
Fuertes lluvias en las últimas 48 h.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Coordenadas UTM	30T587264 4795591	30T586891 4795769	30T587241 4795969	30T587345 4796061	30T587428 4796137	30T587626 4796301	30T587954 4796611	30T587986 4796820

CUADRO 1. Información sobre el lugar.

La 2ª zona de muestreo, Merkear Errekatxo, se encuentra a una altura de 28 metros. El parque de Artxipi está a una altitud de 18 metros.

El punto de muestreo 3 denominado Parque de Artxipi está situado a 15m de altura y muy próximo está el 4, en el Camino de Artxipi y con 12m de altitud.

Los siguientes puntos de muestreo descienden de los 10 metros de altitud por la



proximidad de la desembocadura del río. También cabe destacar que el río está presionado por la organización, a partir del punto 5, donde está el Polígono industrial de Artxipi y el Bº Molinao. Este barrio donostiarra con muy pocos habitantes pero con muchos problemas urbanísticos también forma parte del área de muestreo 6.

FOTO 4. Camino de Artxipi en el punto de muestreo 1, junto a Zillargiñene Errekatxo.

Los últimos 2 puntos de muestreo están en el propio municipio pasaitarra denominándose Pasai Antxo.

Por último destacar las lluvias producidas los días anteriores a la investigación de campo. En resumen recordar que Molinao Erreka es un afluente de 3 km aproximadamente de longitud, que pertenece a la cuenca del río Oiartzun. Dicha Erreka nace muy cerca de la desembocadura por lo k la pendiente del cauce es muy pequeña.

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RÍO.

La anchura en las zonas **1, 2 y 5** es menor de 2 m. y en las zonas **3, 4, 6 y 7** mide de 2-5 m. y únicamente el punto **8** mide más de 10 m. a simple vista este río es estrecho, pero en el punto **8** se abre bastante, debido a que está muy cerca de la desembocadura. De todas formas a partir del punto de muestreo **6** la Erreka está ensanchando por la presencia de afluentes, los vertidos de aguas residuales y la influencia de la marea. (Ver **CUADRO 2.**)

		1	2	3	4	5	6	7	8
ANCHURA	< 2m	X	X			X			
	2-5m			X	X		X	X	
	5-10m								
	> 10m								X
PROFUNDIDAD	< 0,5m	X	X	X	X	X	X		
	0,5-1m							X	
	1-2m								X
	> 2m								
LECHO DEL RÍO	Fango					X	X	X	X
	Arena	X	X						
	Rocas			X	X				
	Cantos rodados	X		X		X	X		
	Guijarros		X		X				
VELOCIDAD	< 5m/s	X	X	X	X	X	X	X	X
	5-10m/s								
	> 10m/s								
LECHO APARENTE	< 2m. Izd.	X			X	X	X		
	2-5m. Izd.								
	> 5m. Izd.								
	< 2m. Dcha.	X		X	X	X	X		
	2-5m. Dcha.								
> 5m. Dcha.									
FORMA DEL VALLE	Alto	X	X						
	Medio			X	X	X			
	Bajo						X	X	X
	V								
	U	X	X	X	X	X			
	[]						X	X	X

CUADRO 2. Características físicas del río.

La profundidad en los puntos **1, 2, 3, 4, 5 y 6** es menor que 0,5 m. En el punto **7** está entre 0,5-1 m. y en el punto **8** mide entre 1-2 m. Claramente aumenta el final por las razones anteriormente comentadas. Además el área **8** es donde más influye el movimiento de mareas.

El río no es demasiado profundo, pero tiene dos puntos, el **7** y el **8** en el que lo es un poco más.



FOTO 5. Punto de muestreo **3** -Parque de Artxipi-, donde Molinao Erreka presenta una profundidad inferior a 0,5 m. y una anchura entre 2-5 m.

En el lecho del río hay 5 tipos de materiales distintos. Los más abundantes son los fangos y los cantos rodados. El fango aparece en los últimos 4 puntos de muestreo y los cantos rodados y las áreas **1, 3, 5 y 6**. También hay presencia de arenas en las áreas **1 y 2**; guijarros en los puntos **2 y 5** y por último se observan rocas en las áreas **3 y 4**.

La velocidad el agua en todos los puntos es menos de 5 m/s. La velocidad es reflejo de las divisiones del río, ya comentados en el apartado anterior, al ver el río corto, encuentra el cauce y de poca pendiente en toda su trayectoria. Por ello el agua no circula a una velocidad excesiva salvo en momentos puntuales de lluvias torrenciales.

Lecho aparentemente solo se observa en los puntos 1, 3, 4, 5 y 6. En los puntos 1, 4, 5 y 6, bien en la derecha y bien en la izquierda crean dimensiones inferiores a 2m. Sin embargo en el punto 3 solo existe en la derecha y también inferior a 2m. Esto hace que en muchos momentos de produzcan en muchas zonas desbordamientos del río por falta de lecho aparente e invasión des mismo.

En lo referente a la forma del valle en los puntos de muestreo **1 y 2** que es el curso alto tiene forma de U. En los puntos **3, 4 y 5** que corresponden al cauce medio también el valle tiene forma de U, y por último en los puntos **6, 7 y 8** tienen y forma de Y se corresponden con el curso del río. Por tanto el valle tiene un predominio de formas abiertas.

3. VEGETACIÓN DOMINANTE DE LA RIBERA.

Lo que más se ha hallado en la ribera como vegetación son los matorrales, su presencia es muy alta tanto a un lado como al otro del río. Esto demuestra lo descuidado que puede estar el bosque existente y en otros casos, la ausencia de lo mismo. Eso sí, no

existía presencia alguna ni de plantaciones ni de cultivos, ni en el margen derecho ni en el izquierdo. (Ver **CUADRO 3**).

		1	2	3	4	5	6	7	8
VEGETACIÓN DE RIBERA	Izquierda	X	X	X	X		X		
	Derecha	X	X	X	X				
OTRAS FRONDOSAS	Izquierda			X	X				
	Derecha			X	X	X			
PLANTACIÓN	Izquierda								
	Derecha								
CULTIVO	Izquierda								
	Derecha								
PRADERAS	Izquierda	X	X				X		
	Derecha	X	X						
MATORRAL	Izquierda	X		X	X	X	X	X	X
	Derecha		X			X	X	X	X
VEGETACIÓN PALUSTRE	Izquierda								
	Derecha				X		X		
OTROS	Izquierda		X ₁						
	Derecha								

CUADRO 3. Vegetación dominante de la ribera.

1 Invernaderos.

Entre otras cosas existe la presencia de un invernadero en el margen izquierdo del área de muestreo **2**. Este invernadero es de reciente construcción y está dedicado al cultivo de hortalizas.



FOTO 6. Vegetación de ribera y praderas en el área de muestreo **1**.

El área con menores elementos de vegetación en la ribera es el punto de muestreo **8**. Aquí la única presencia destacable es el matorral, es, eso sí, tanto en el margen derecho como en el margen izquierdo. Especies que viven en las paredes del canal creado para encauzar el río; en estos puntos es normal la ausencia de vegetación ya

que estas áreas están en el núcleo cercano de Antxo.

Con respecto a las praderas, se pueden encontrar en los dos márgenes del Molino Erreka tanto en el área **1** como en el **2**, y en el punto **6** se puede encontrar praderas únicamente en el margen izquierdo. Todos ellos en los alrededores de caseríos y empleados sobre todo para el ganado lanar ya que la presencia de ovejas es destacable.

Por último citar la importancia del bosque de ribera, en los cuatro primeros puntos de muestreo.

Este dato es indicativo del gran valor que puede tener todo el valle de llevarse a cabo una política de recuperación de los ecosistemas naturales, ya que en la actualidad solo sufren presiones urbanísticas muy acusadas y constantes.

4. PLANTAS DE RIBERA.

En el paisaje de Molinao Erreka se aprecia que la especie más abundante de entre las plantas de la ribera es el musgo pues se encuentra en todas las áreas de muestreo debido a la humedad existente en los márgenes del cauce. Mientras en el lado opuesto nos encontramos con el carrizo y la zarza que no aparecen en ninguna área de muestreo, ya que las áreas marismeñas están totalmente urbanizadas. (Ver **CUADRO 4**).

	1	2	3	4	5	6	7	8
CHOPO								
SAUCE	X	X	X	X	X	X		
ALISO	X	X	X	X				
ROBLE		X	X	X	X			
AVELLANO		X	X	X		X		
ARCE				X				
FRESNO	X	X	X	X	X	X		
OLMO	X		X					
SAUCO	X		X	X	X	X		
CASTAÑO			X					
HELECHO	X	X	X	X	X	X	X	
MUSGO	X	X	X	X	X	X	X	X
CARRIZO								
PLÁTANO DE SOMBRA			X	X	X			
JUNCO		X	X	X		X		
ZARZA								
PINO			X					
FALSA ACACIA				X				
MANZANO						X		
HIGUERA						X		

CUADRO 4. Plantas de ribera.

Las anteriormente mencionadas especies son las más y menos abundantes, pero hay otras muchas especies con una importante presencia, como el helecho, el fresno, el sauce y el saúco que aparecen como mínimo en cinco áreas de muestreo. Estas especies son representativas del bosque de ribera, aunque este aparece con unas dimensiones muy reducidas de todas formas es una señal del valor de esta vegetación en la cuenca

del río. Tampoco hay que olvidar la presencia en algunas zonas de alisos, avellanos, robles, plátanos de sombra y juncos ya que son especies frecuentes también en el bosque de ribera.



FOTO 7. Un plantón de fresno.

Con respecto a las áreas de muestreo podemos decir que el área con mayor número de especies es la **3**, mientras que las que menos tienen son la **7** y la **8**, sobretodo el área **8** que solo cuenta con musgo, la única especie que aparece en todas la áreas. Estos 2 puntos coinciden con zonas incluidas en el distrito pasaitarra de Antxo y, por lo tanto totalmente urbanizadas.

En cambio el área **3** está dentro del Parque de Artxipi que a pesar del cierto abandono que sufre se asemeja bastante a un bosque de ribera con especies representativas de éste.



FOTO 8. Hojas de aliso, especie muy abundante en el curso alto de Molinao Erreka.

5. FAUNA VERTEBRADA.

El río Molinao no es muy variado en cuanto a la fauna vertebrada, es decir no destaca por su biodiversidad.

Los puntos de muestreo con más variedad animal son el **2** y el **5**; ya que presentan peces, anfibios y sobre todo aves (chochín, petirrojo, gorrión, mirlo, pavo, zorzal...) (Ver **CUADRO 5**).

La zona **1** se considera en estado natural pese a que por sus alrededores circule la A-8 la cual origina contaminación acústica y un efecto paisajístico negativo que afectan a esta y a la siguiente área estudiada.

	1	2	3	4	5	6	7	8
ANGUILA								
TRUCHA ARCO IRIS								
BARBO								
PISCARDO	X	X	X	X				
LOINA								
TRUCHA DE RÍO								
CORCÓN							X	X
BERMEJUELA								
RANA VERDE								
RANA BERMEJA								
SAPO COMÚN		X			X			
RENACUAJO	X			X				
CULEBRA DE COLLAR								
CULEBRA VIPERINA								
LAGARTIJA		X	X	X	X	X	X	
ZARCERO COMÚN			X					
CHOCHÍN	X	X	X		X			
MIRLO ACUÁTICO								
MARTÍN PESCADOR								
LAVANDERA CASCADEÑA			X	X		X		X
POLLA DE AGUA								
PETIRROJO		X	X	X	X	X		
ÁNADE REAL				X	X			
GAVIOTA							X	
GARZA REAL								
LAVANDERA BLANCA					X			
GORRIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X
MIRLO COMÚN	X	X	X	X	X	X		X
CORMORÁN								
ZORZAL	X	X	X			X		
PALOMA					X	X	X	X
PAVO		X		X	X			
EMU		X						
VACA		Avistado Huellas						
PERRO			Avistado			Avistado Excrem.	Excre- mentos	
RATÓN					Avistado Huellas			Avistado
GATO				Avistado				

CUADRO 5. Fauna vertebrada.

La presencia de ciertos bosquetes ha favorecido el desarrollo de ciertos vertebrados y también la nidificación de aves, sobre todo paseriformes (gorrión, chochín, petirrojo etc.). Respecto a los puntos **3** y **5** destacar que la presencia del bosque de ribera facilita la presencia de fauna. Así destacan el piscardo, la lagartija, zarcero común, chochín, lavandera cascadeña, petirrojo, mirlo común, gorrión, pavo y paloma. En las áreas **1** y **2** hay que resaltar que la existencia del vertedero de R. S. U., ya comentada en otros apartados con sus vertidos incontrolados y esporádicos, dificultan la

presencia de fauna acuática. En cambio, las masas boscosas facilitan la presencia de aves.

En los puntos **7** y **8** se encuentran pocos animales: corcón, paloma, gorrión y lavandera cascadeña. Y por lo tanto, debido a que el río pasa por el casco urbano de Pasai Antxo, las especies habitantes de la zona están adaptadas a este hábitat.

Esto mismo ocurre también en los puntos de muestreo **5** y **6** que se corresponden con un área industrial y donde el río está también canalizado.

Además en estos últimos 4 puntos la canalización del río y los vertidos urbanos e industriales, que deberían desaparecer a través de una buena red de saneamiento, dificultan el desarrollo normal de la fauna acuática y terrestre asociada al río.

Por último citar las especies animales más frecuentes observadas que son petirrojo, gorrión, mirlo común, lagartija, piscardo, zorzal, paloma, chochín y lavandera cascadeña.



FOTO 9. Emus, en los alrededores del punto **2**.

6. PATRIMONIO CULTURAL.

El río Molinao, no tiene gran patrimonio cultural, pero otro lado, en su corto recorrido, posee elementos históricos culturales que se consideran interesantes.

En el punto **1** se encuentra el vertedero R.S.U. de la Mancomunidad de San Marcos. En la actualidad a pesar de estar a punto de colmatarse está en funcionamiento y se vierten los residuos de la mitad de la población gipuzkoana. También se encuentra en este punto la planta de lixiviados en la cabecera del río y la caseta de control de los mismos en el colector. (Ver **CUADRO 6**).

En el punto **2** se encuentra el Caserío Galantene del siglo XVIII que está reconstruido en su totalidad. A pesar de todo algunos elementos históricos han desaparecido.



FOTO 10. Caserío Galantene totalmente reconstruido, punto **2**.

1	2	3	4	5	6	7	8
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Vertedero R.S.U. Mancomunidad de San Marcos. Estado de funcionamiento. A punto de colmatarse. Planta de lixiviados en la cabecera del río.	Caserío Galantene del siglo XVIII. Reconstruido en su totalidad.	Parque Artxipi (zona recreativa y de ocio). Estado regular, los juegos infantiles poco cuidados y rotos.	Parque Artxipi (zona de mesas). Algo descuidado. Área de descanso con puente de madera para cruzar el río. Flores y plantas de jardinería.	Polígono Ind. Artxipi: talleres y fábricas en 3 líneas de edificios. Ruido y contaminación atmosférica		Puente nuevo. Nueva construcción compuerta de retención de la corriente, evita el paso en marea alta. Retiene el agua en pleamar	
--	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO 6. Patrimonio cultural.

En el punto de muestreo **3** está ubicado el Parque Artxipi, que es una zona recreativa y de ocio y que su estado es regular pues los juegos infantiles están poco cuidados y rotos. Además existía un pequeño circuito de gimnasio que ha desaparecido por abandono y vandalismo.

En el punto **4** se encuentra la zona de mesas del parque Artxipi que está algo descuidada al igual que la zona infantil ya comentada. También existe una zona de descanso con un puente de madera para cruzar el río y flores y plantas de jardinería, y un campo de fútbol de gravilla en desuso y que presenta zonas abandonadas como el resto del parque. En realidad se debería realizar un esfuerzo por parte de las Administraciones para mantener en perfectas condiciones dicho parque ya que al no existir áreas verdes en el casco urbano de Antxo, el parque Artxipi podría cubrir dicha función sin ningún problema.

En el punto **5** está ubicado el Polígono Industrial de Artxipi en el que se encuentran talleres y fábricas en 3 líneas de edificios. Esto produce ruido y contaminación atmosférica, sin olvidar los vertidos de aguas residuales.

En el punto **6** se encuentra el barrio rural de Molinao. Barrio de poca población y ubicado en Donostia, pero con una gran carencia de servicios.

En el área **7** existe un puente de nueva construcción. Además hay una compuerta de retención de la corriente del río Molinao que evita el paso en marea alta y retiene el agua en pleamar. Estas modificaciones en esta área se han producido en la primavera del 2006 con motivo de la recuperación de riberas que se están llevando a cabo en el tramo de Molinao Erreka que circula por las antiguas ruinas de Luzuriaga y CAMPSA. Estos son los primeros movimientos de gran importancia para recuperar Molinao Erreka en toda su cuenca.

En el punto **8** se encuentra el parque de los Gatos, construido hace dos años y que en general presenta un buen estado, tanto de las zonas verdes como de los juegos infantiles. Este espacio hoy en día es de gran importancia, al ser la zona de mayor exposición existente en Antxo, en estas características (paseo, ocio y descanso).



FOTO 11. Zona del circuito de gimnasia en el Parque Artxipi, punto **3**.

7. PRINCIPALES USOS DEL ENTORNO.

Se puede decir que el valle del Molinao, predomina de una fauna abusiva al medio ambiente. De hecho en el punto **2** un entorno ganadero, en los puntos **5, 6, 7 y 8** hay un entorno urbano, ya que es el área del Bº Molinao y de Pasai Antxo en una densidad de población elevada. En cambio en el **3 y 4** existe una zona de recreo, siendo los únicos puntos de recreo que existen en toda la cuenca del Molinao Erreka. Es la zona del parque de Artxipi, parque periurbano de aspecto lamentable. (Ver, **CUADRO 7**).

	1	2	3	4	5	6	7	8
AGRÍCOLA	X	X	X	X		X		
GANADERO		X						
FORESTAL								
URBANO					X	X	X	X
RECREO			X	X				
INDUSTRIAL					X	X		
ZONA EN ESTADO NATURAL								
ZONA DEGRADADA								
INFRAESTRUCTURAS VIARIAS	X	X					X	X
VERTEDERO R.S.U.	X							

CUADRO 7. Principales usos del entorno.

Por el contrario no hay ni uso forestal, no hay ni ninguna área en estado natural que convendría proteger por parte de las Administraciones, en los 8 puntos que se han

analizado. En los caseríos del curso alto, predominan los usos agrícolas, pero también



FOTO 12. Autopista A-8, Bilbao-Behobia a su paso por las áreas 1 y 2.

tiene uso ganadero, con pequeños rebaños como anteriormente se ha comentado. No se puede olvidar que en los puntos 5 y 6 predominan el uso industrial, más que nada fábricas pequeñas que forman el Polígono Industrial de Artxipi.

Para finalizar destacan la presencia de los usos agrícolas en los puntos 1, 2, 3, 4 y 6; uno está asociado al medio rural y ya comentado en apartados anteriores.

Tampoco hay que olvidar las infraestructuras variadas, sobre todo la Autopista A-8 que cruza el río a su cuenca alta viéndose afectados los puntos de muestreo 1 y 2. Y por este



FOTO 13. Invernaderos en el área 2, uso agrícola.

lado tampoco hay que dejar en el olvido el camino de Artxipi que comienza en Pasai Antxo y el Bº Molinao en el curso alto del Molinao Erreka y las propias calles al borde del cauce del río en el interior de Pasai Antxo.

8. ALTERACIONES DE MOLINAO ERREKA.

No existe ningún pantano y únicamente existe una presa pero la cuál no tiene canal para peces, y está situada en el punto 5. En la actualidad solo sirve para el descanso de aves acuáticas (patos y similares) que llevan años en el lugar, antiguamente tuvieron un uso asociado a la industria próxima. En el futuro si se recuperase todo el cauce sería necesario una escala o canal para peces. Los puntos del 5 al 8 están canalizados con muros, mientras que el área 3 está parcialmente canalizada con un muro. Por el contrario, los puntos 1, 2 y 4 no tienen canalizaciones. Estas canalizaciones son debidas al paso del río por toda la zona industrial de Artxipi y por las zonas urbanas del Bº Molinao y Pasai Antxo. (Ver **CUADRO 8**).

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

PANTANO	Si										
	No			X	X	X	X	X	X	X	X
PRESA	Si	Canal para peces	Si								
			No				X				
CANALIZADO	Si	Escollera									
		Muro						X	X	X	X
		Edificio									
	Parcial	Escollera									
		Muro				X					
		Edificio									
No				X	X		X				
CONSTRUCCIÓN	No hay					X	X	X			X
	Estación potabilizadora										
	Depuradora de aguas residuales										
	Captación										
	Estación de aforos										
	Caseta derivación a Mons				X						
	Planta tratamiento lixiviados			X							
	Estación bombeo aguas residuales									X	
Caseta de control de gases en lixiviados			X					X			
VERTEDERO INCONTROLADO	Si								X		
	No			X	X	X	X	X		X	X

CUADRO 8. Alteraciones de Molinao Erreka.

Construcciones asociadas a la gestión del agua solo hay en los puntos 1, con planta de tratamiento de lixiviados del vertedero de R.S.U. y la caseta para controlar los gases de los lixiviados en el interceptor. En el punto 2 se localiza la caseta de derivación de Mons perteneciente a la Mancomunidad del Añarbe. En el área 6 hay otra caseta de control de gases en lixiviados en el interceptor para evitar accidentes. Por último en la

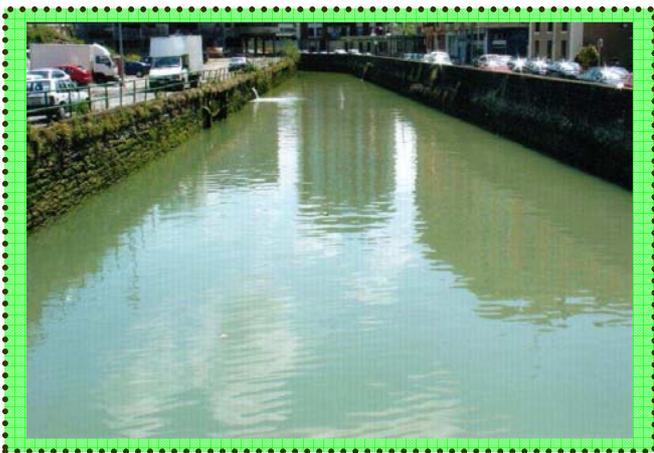


FOTO 14. Molinao Erreka, totalmente canalizado a partir del punto 5.



FOTO 15. Caseta de derivación a Mons, punto 2

zona 7 existe una estación de bombeo de aguas

residuales.

Para terminar señalar que sólo hay un vertedero incontrolado en el punto de muestreo 6 y que en los demás no existe ningún vertedero.

Este vertedero es consecuencia de los vertidos de las fábricas de la zona en un área abandonada y sin ningún tipo de control. Este es un nuevo dato de la falta de concienciación y sensibilización medioambiental por parte de los ciudadanos.

9. CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO.

En todos los puntos de muestreo se puede observar que en ningún área se detectaron ni peces muertos, ni espuma, ni eutrofizaciones.

El mal olor solo se puede observar en los puntos del 5 al 8 debido a aguas residuales, sobre todo con respecto a los aceites/grasas cabe señalar que únicamente se han hallado restos en el punto 5. En este mismo punto y en el 7 y 8 existen tuberías y el cauce está canalizado. (Ver, CUADRO 9).



FOTO 16. Tomando muestras del agua en el punto 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8
MAL OLOR	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
PECES MUERTOS	No	No						
ESPUMAS	No	No						
ACEITES/GRASAS	No	No	No	No	Si	No	No	No
EUTROFIZACIÓN	No	No						
CANALIZADO/TUBERÍA	No	No	No	No	Si	No	Si	Si
pH	7,6	8	7,6	8	7,2	8	7,2	7,6
NO₃⁻ (mg/l)	17,5	15	17,5	17,5	15	17,5	5	30
NO₂⁻ (mg/l)	0,05	0,75	0,05	0	0	0	1	0,5
DUREZA TOTAL (° d)	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	20	20	20	20	15	15	6	15
O₂ disuelto (mg/l)	5,5	13	11	11	9,5	14	6	14
TEMPERATURA (° C)	17	17,1	16,5	19,4	16,2	17	19	17
TURBIDEZ	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
NH₃ (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0
PO₄³⁻ (mg/l)	0,75	0,25	0,25	0	0,25	0	0,75	0,25
Cl (mg/l)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0	0	< 0,4	0	0
AZUL DE METILENO	0	100	100	100	50	100	50	100
PERMANGANATO	Bast.	Nada	Nada	Nada	Poco	Nada	Nada	Nada
Velocidad (m/s)	0,17	0,09	0,33	0,4	0,062	0,032	0,13	0,23
Caudal (m³/s)	0,054	0,013	0,159	0,256	0,053	0,037	0,195	6,29

CUADRO 9. Calidad del agua de Molinao Erreka.

El pH en todos los puntos es superior a 7,2 y como mucho 8, por lo tanto se puede considerar dentro de lo normal. Los nitratos se mueven entre 15mg/l, en las zonas 2 y 5; 17,5 mg/l, en las áreas 1, 3, 4 y 6; 5mg/l en el punto 7 y el color más alto en 30mg/l en el punto de muestreo 8. Estos colores se pueden considerar normales y permiten la vida animal acuática.

En los puntos 4, 5 y 6 no se ha hallado restos de nitritos, en los puntos 1 y 3 prácticamente no existen (0,05 mg/l), mientras en el punto 2 hay 0,75; y 1 aparece en el punto 7; y en el 8 0,5.

en estas 2 últimas áreas aguas fecales de algunas a las posibles fugas de desde su interceptor.

Si se analizan la observa que las son las de los puntos 7 y de los puntos 1, 2, 3 y 4; inferiores a 0,1m/s, son Estos datos son debidos a

investigación las últimas marea alta pero periodo de bajar.

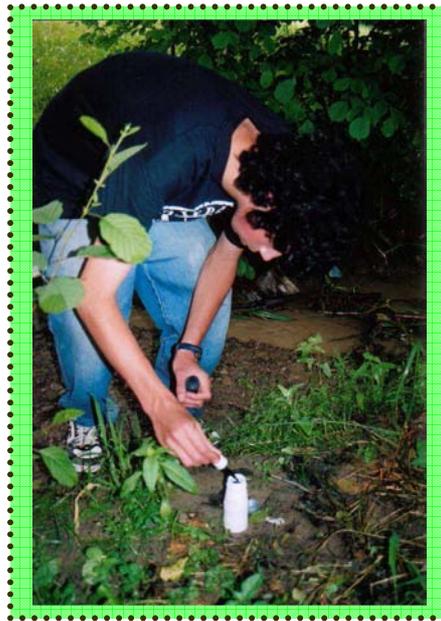


FOTO 17. Prueba del azul del metileno en el agua del río, punto 1.

Estos valores detectados se debe a vertidos de zonas de Pasai Antxo y lixiviados del vertedero

velocidad y el caudal se velocidades más rápidas 8, las intermedias, las y las más bajas, las de los puntos 5 y 6. que el día de la

áreas se encontraban en comenzado ya el

Respecto al caudal, claramente se ve un aumento muy acusado en los 2 últimos puntos muestreados, por la influencia de las mareas y, por supuesto, al ser el tramo final (curso bajo) del río donde llega el agua de todos los afluentes además de vertidos

urbanos de aguas residuales y pluviales.

Con respecto al oxígeno se puede ver que la menor concentración de mg/l se encuentra en los puntos 1 y 7;

FOTO 18. Prueba de determinación de la concentración de O₂, punto 4.



mientras que en el resto de punto la concentración es superior a 9 mg/l, siendo la máxima de 14 mg/l del punto 8. Estos datos confirman nuevamente las conclusiones obtenidas con la mayoría de los parámetros. Es decir, indican la mejoría de la calidad del agua y, por tanto, la posibilidad de existencia de vida animal.

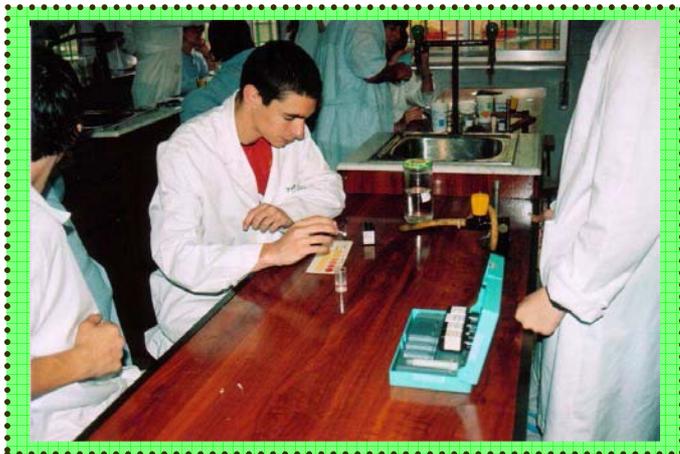


FOTO 19. Determinación de nitratos en el laboratorio.

Se ha hallado turbidez en todos los puntos de muestreo a excepción del punto 2. Esto es debido a las lluvias producidas en los últimos días,

previos a la investigación de campo, incluso el mismo día de la salida, por la mañana. Además hay que añadir que todos los movimientos de tierra que se están produciendo como consecuencia de la construcción de la variante de P. Antxo, también facilitan el aumento de turbidez. Esto hace que el impacto visual sea negativo y que la vida piscícola sea dificultosa.

No se ha hallado rastros de amonio en todas las áreas. Estos resultados son un buen indicativo de la mejora que se está produciendo en Molinao Erreka, e indican que la presencia de materia orgánica es escasa. Estos datos de la materia orgánica lo corroboran las pruebas del azul de metileno y del permanganato, que sólo determinan una alta presencia orgánica en el punto 1, muy próximo al vertedero de R.S.U. y que se debe a los vertidos incontrolados de lixiviados y/o fugas de su interceptor, al cauce del Molinao Erreka.

Los fosfatos (PO_4^{3-}) sólo se han encontrado en los puntos 1, 2, 3, 6, 7 y 8. Resaltar los valores de los puntos 1 y 7, excesivamente altos, como consecuencia de vertidos de lixiviados y de aguas residuales urbanas, respectivamente. La presencia alta en el punto 1 hace que se detecten también fosfatos en puntos de muestreo posteriores.

Y para concluir señalar que todos los puntos tienen una dureza total superior a 16°d y que las temperaturas oscilan entre $16,5$ y 19°C , algo altas como consecuencia de la ausencia de vegetación de ribera en muchas zonas del cauce del río y la presencia de canalizaciones en más de la mitad de su recorrido.

10. CALIDAD DEL AGUA DE LOS AFLUENTES Y CORRIENTES.

A lo largo de la cuenca del Molinao Erreka, se han analizado dos afluentes, en los puntos **1** y **3**, y 3 tuberías en las áreas de muestreo **4**, **6** y **8**.

De todas las corrientes analizadas, que llegan al cauce principal de Molinao Erreka, destaca la tubería del punto de muestreo **8**, que representa una pésima calidad por diversas razones: presencia de mal olor, peces muertos, espumas, turbidez, sin olvidar la propia canalización de la corriente. (Ver **CUADRO 10**).

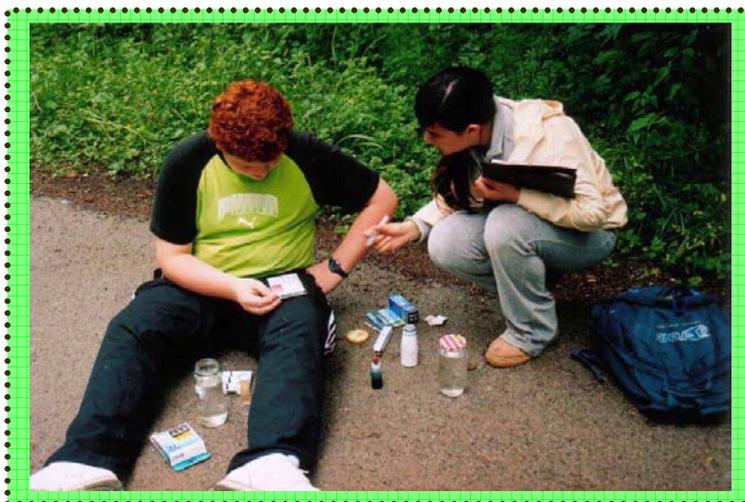


FOTO 20. Pruebas químicas con el agua del afluente del punto 1.

	Zona 1 afluente	Zona 3 afluente	Zona 5 tub. 1	Zona 6 tub. 1	Zona 8 Tub. 1
MAL OLOR	No	No	No	Si	Si
PECES MUERTOS	No	No	No	No	Si
ESPUMAS	No	No	No	Si	No
ACEITES/GRASAS	No	No	Si	No	No
EUTROFIZACIÓN	No	No	No	No	No
CANALIZADO/TUBERÍA	No	No	Si	Si	Si
pH	7,6	8	7,6	7,5	7,6
NO₃⁻ (mg/l)	7,5	25	11,2	17,5	10
NO₂⁻ (mg/l)	0,025	0,25	0	1	0
DUREZA TOTAL (° d)	> 16	> 16	> 16	> 10	> 10
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	20	20	10	6	10
O₂ disuelto (mg/l)	8	11	6,5	11	11
TEMPERATURA (° C)	17	16	16,8	18	19
TURBIDEZ	No	No	Si	No	Si
NH₃ (mg/l)	0	0	0	0	0
PO₄³⁻ (mg/l)	0,25	0	0,25	> 1,5	0,5
Cl (mg/l)	< 0,4	< 0,4	0	0,4-1,5	0
AZUL DE METILENO	100	100	50	0	100
PERMANGANATO	Nada	Nada	Poco	Bastante	Nada

CUADRO 10. Calidad de agua de los afluentes y corrientes de Molinao Erreka.

Respecto a los parámetros químicos de la corriente subrayar los datos del punto de muestreo **6** con un alto nivel de nitritos (1 mg/l) y de fosfatos (1,5 mg/l) así como el valor de 0% en la prueba del azul de metileno. Esto indica que dichas aguas presentan



FOTO 21. Resultados de la concentración de O₂, tubería punto **6**.

una carga contaminante de materia orgánica muy elevada, porque su origen son los vertidos urbanos del B° Molinao. Estos datos se corroboran con la prueba del permanganato de dicho punto.

Por el contrario se puede citar que las aguas del afluente del área de muestreo **1** son de buena calidad. Además las pruebas de detección de materia orgánica no dan

resultados preocupantes. Tal vez resaltar que la concentración de oxígeno disuelto está justo al limite para que se pueda desarrollar vida piscicológica.

Existen otras 2 corrientes donde se puede decir que existe cierta contaminación; estos son los de los puntos **5** y **8**. En el punto **5** destaca el valor de oxígeno disuelto, 6,5 mg/l que se puede decir que está en el limite para permitir vida, pero como el resto de datos de otros datos de otros parámetros son correctos, la situación no es preocupante. Este dato está unido tal vez, a la presencia de contaminación por materia orgánica, detectadas en las 2 pruebas realizadas para dicho fin. Por tanto con el azul de metileno como con el permanganato se detecta materia orgánica en dicha tubería. Ahora bien, el valor de los nitratos (11,2 mg/l) puede ser debida al empleo de abonos en los campos de alrededores, ya que esta corriente se sitúa en una zona agrícola y ganadera.

Con respecto al punto de muestreo **8**, destacan la presencia elevada de fosfato, como consecuencia de vertidos urbanos ya que la tubería recoge algunas aguas residuales urbanas no conectadas al interceptor.

El otro afluente situado en el área **3**, presenta unos parámetros dentro de la normalidad por lo que se puede considerar que su calidad es aceptable.



FOTO 22. Determinación de la materia orgánica, prueba del permanganato.

Finalizar diciendo que salvo puntos muy concretos la calidad del agua en el propio río y en su corriente según los perímetros analizados van mejorando poco a poco con lo que la calidad se puede considerar normal, dentro de unos límites.

11. INVERTEBRADOS.

Estos animales se pueden utilizar como bioindicadores de la calidad del agua. De ese modo se puede averiguar el nivel de contaminación del agua y su calidad en base a la vida presente en él.

En general la calidad del agua es regular-buena en todos los puntos de muestreo, exceptuando las dos últimas zonas, es decir, las áreas **5** a **8**, puesto que no se puede acceder al cauce para coger muestras. Pero además en base a otros resultados la vida en estas dos áreas es inexistente ya que los parámetros físicos-químicos son muy altos y demuestran el grado de contaminación de dichos espacios. (Ver **CUADRO 11**).

	1	2	3	4	5	6	7	8
PLANARIA					NO SE PUEDE ACCEDER AL CAUCE PARA COGER MUESTRAS			
NINFA DE EFÍMERA PLANA (EEDYNORUS)								
CRUSTACEOS (GAMÁRIDOS)								
MOLUSCOS								
CARACOL DE AGUA	X	X						
ASELLUS AQUATICUS								
ZAPATERO		X						
ARAÑA			X					
LARVA DE MOSQUITO			X					
CRUSTÁCEOS AGUAS FRÍAS	X	X						
LOMBRIZ								
PLECÓPTERO								
ECHINOGAMMARUS		X						
FRIGÁNEA	X							
NINFA DE LIBÉLULA								

CUADRO 11. Invertebrados.

Como se puede observar, en las zonas **1** y **2**, se han encontrado caracoles de agua y crustáceos de aguas frías. En el punto **1** además se han encontrado frigáneas y en el **2**, en cambio Echinogammarus y zapateros.

En el punto de muestreo **3** se han encontrado arañas, larvas de mosquitos. Y en la zona **4** caracoles de agua y larvas de mosquitos. De todas formas hay que decir que la cantidad y variedad de los animales invertebrados encontrados en las áreas de análisis **1**, **2** y **3** es más bien escasa, por lo que, con los resultados obtenidos no se puede hacer una buena valoración biológica de Molinao Erreka.

Además la cantidad de cada una de las especies localizadas no es muy elevada. De nuevo, este dato demuestra la situación real de Molinao Erreka que diariamente sufre las consecuencias de la civilización moderna, muy interesada por los avances

tecnológicos pero despreocupados por el medio que la rodea.

Por eso, a la hora de determinar las conclusiones se han tenido en cuenta otros parámetros.

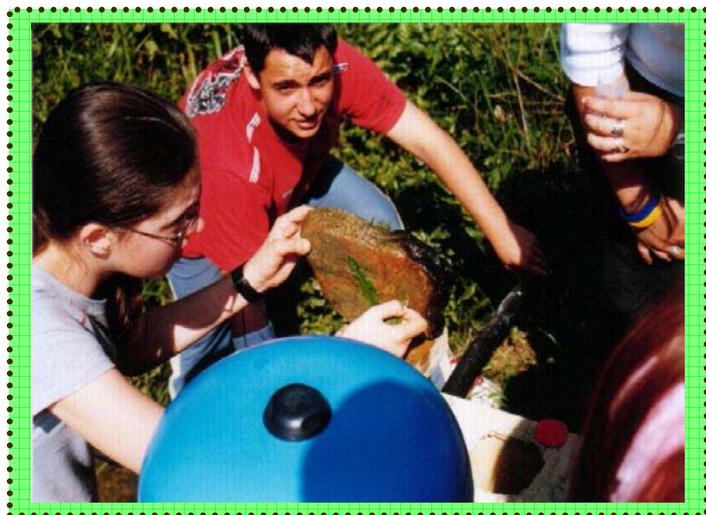


FOTO 23. Recogiendo invertebrados para su análisis, punto 2.

12. BASURAS DE GRAN TAMAÑO.

En lo referente a las basuras de gran tamaño en el río Molinao, lo más abundante en la orilla son las basuras domésticas y los escombros. En cambio en el agua lo más abundante son los grandes objetos metálicos. Estos materiales en la mayoría de los casos provienen de restos de obras que se realizan en la vivienda y luego se abandonan en las aguas del casco urbano, por evitar llevarlas hasta el vertedero R.S.U. de San Marcos y tener que pagar por su vertido. (Ver **CUADRO 12**).

		1	2	3	4	5	6	7	8
ESCOMBROS	Agua			X		X		X	X
	Orilla						X	X	X
GRANDES OBJETOS METÁLICOS (COCHES ...)	Agua					X		X	X
	Orilla								X
MUEBLES Y ELECTRODOMÉSTICOS	Agua					X		X	X
	Orilla					X			X
BASURAS DOMÉSTICAS	Agua			X					X
	Orilla				X	X	X		
NEUMÁTICOS	Agua			1		1		4	30
	Orilla								

CUADRO 12. Basuras de gran tamaño.

Las basuras domésticas son las que más abundan, en los puntos de muestreo **3, 4** y **6** se han encontrado en la orilla y en los puntos de muestreo **3** y **6** se han visto en el

agua. Otra vez se demuestra la falta de concienciación por parte de los ciudadanos que no vierten los residuos en sus espacios adecuados, es decir, los contenedores y en cambio los abandonaron en las proximidades del río.

Lo que menos se ha encontrado han sido muebles y electrodomésticos solo en el punto 1 en el agua y los hierros sólo se han encontrado en el 1 en el agua.



FOTO . Basuras de gran tamaño, objetos metálicos en el punto 5.

Esta situación es un poco atípica ya que ese punto está bastante alejado del núcleo urbano que es el generador de este tipo de basuras.

En lo referente a los neumáticos, solo se encuentran en las áreas muestreadas 1, 5 y 6 con un número muy elevado en el propio cauce del río.

En la zona 5 se encontraron 12 neumáticos en el agua, mientras que en la orilla 1. Estos datos se pueden considerar alarmantes ya que el caucho es un material que tarde infinidad de años en degradarse de forma natural por eso si no se retiran manualmente sus consecuencias serán irremediables a medio plazo, además de afectan

negativamente en el paisaje ya que incluso en marea alta se observan.

Por último las unidades más contaminadas son la 5 y 6 sobre todo en el agua y en la orilla también pero menos, lo cual demuestra la falta de concienciación y sensibilización de la población ya que ambos puntos están enclavados en el B° Molinao y Pasai



FOTO . Neumáticos en el agua , punto 6.

Antxo, es decir, en el núcleo urbano. Con actuaciones similares el medio ambiente de la comarca no puede mejorar.

13. ENVASES Y LATAS.

En los puntos de muestreo **2, 3, 4 y 7** se contabilizaron envases de cristal únicamente en el agua y en la orilla en la zona **3**, así como en el punto **5** envases de plástico de plástico y en los puntos **5 y 7** latas.

El punto **1** se encuentra completamente limpio y en los demás puntos solo se encontraron residuos en la orilla. Esto demuestra el gran valor de esta área que con el futuro cierre del vertedero de R.S.U. de San Marcos podría recuperar una gran riqueza ecológica. También mencionar la escasa presencia de envases a la zona **2**, que fortalece la idea expuesta anteriormente. (Ver **CUADRO 13**).

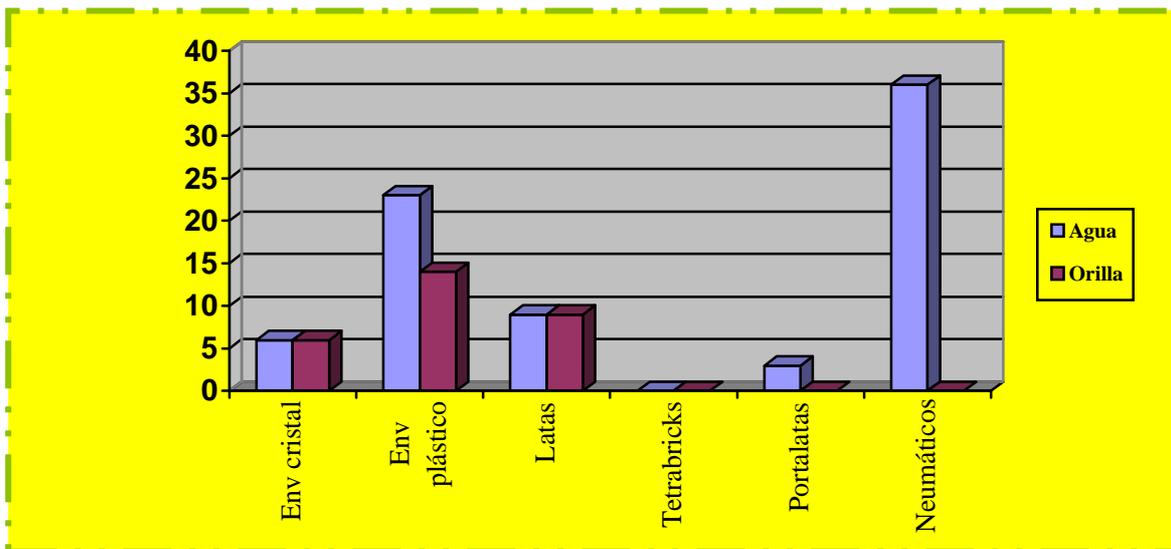
			1	2	3	4	5	6	7	8
ENVASES DE CRISTAL	1-10	Agua			5				1	
		Orilla		1	1		4			
	11-50	Agua								
		Orilla								
	> 50	Agua								
		Orilla								
ENVASES DE PLÁSTICO	1-10	Agua					2		4	2
		Orilla		2		3	7	2		
	11-50	Agua						15		
		Orilla								
	> 50	Agua								
		Orilla								
LATAS	1-10	Agua					1	4	3	2
		Orilla			1		3		5	
	11-50	Agua								
		Orilla								
	> 50	Agua								
		Orilla								
TETRA-BRIKS	1-10	Agua								
		Orilla								
	11-50	Agua								
		Orilla								
	> 50	Agua								
		Orilla								
ANILLOS PORTALATAS	1-10	Agua							3	
		Orilla								
	11-50	Agua								
		Orilla								
	> 50	Agua								
		Orilla								

CUADRO 13. Envases de cristal, plástico, hojalata y briks.

Los puntos de muestreo **5** y **6** son los más sucios pues se han encontrado gran variedad de envases de cristal, envases de plásticos y latas. Estas basuras pertenecen al núcleo urbano y a zonas industriales lo que demuestra la poca sensibilización de la población. Por tanto, es necesario todo tipo de campañas dirigidas a cambiar los hábitos del ciudadano. Sin olvidar que la presión humana e industrial que sufren estas zonas, también es muy alto por lo que cada vez se ve más necesario el traslado del polígono industrial que se ubica en esta área.

Es muy llamativo los 15 envases de plástico localizados en el cauce del río en el punto de muestreo **6**. ¿Pretendemos realmente potenciar el reciclaje? También hay que apuntar en los puntos **2** y **4** en el agua y en la orilla no se encontraron residuos de este tipo.

La presencia de anillas portaladas es casi nula, únicamente 3 en el punto **7**. Este dato no se considera peligroso para la fauna piscícola ni para las aves. Aunque la ausencia total de estos envases disminuirían cualquier tipo de riesgo que pueda existir en la cuenca de Molinao Erreka.



GRÁFICA 1. Envases y neumáticos en Molinao Erreka.

Por último mencionar el elevado nº de envases de plástico localizados en todo el valle, la mayoría de ellos en la orilla del cauce, lo que demuestra la escasa sensibilización de los ciudadanos con los residuos, ya que estos son reciclables, por lo que el ahorro energético deja que desear. También destacar la presencia de neumáticos, muchos de ellos en el agua, consecuencia del vertido de ruedas por parte de ciertas personas en actos que se pueden considerar vandálicos. (Ver **GRÁFICA 1**)



FOTO . Botella en el agua, punto 6.

14. BASURAS DE PEQUEÑO TAMAÑO.

En el río Molinao, se puede observar que hay un número de residuos, la mayoría de pequeño tamaño, pero algunas de ellas se localizan en grandes cantidades sobre todo en los puntos 7 y 8. (Ver CUADRO 14).

		1	2	3	4	5	6	7	8
POLIESTIRENO (CORCHO BLANCO)	Agua								
	Orilla		X	X	X				
ESPUMA DE POLIURETANO	Agua								
	Orilla								
LATAS (AEROSOLES, CONSERVAS)	Agua						X		X
	Orilla								
RESTOS TEXTILES (ROPA, CALZADO)	Agua						X	X	X
	Orilla				X	X		X	X
PAPELES, CARTONES, MADERAS	Agua				X		X	X	X
	Orilla				X	X	X	X	X
RESTOS DE ALIMENTOS	Agua			X		X		X	X
	Orilla								
RESTOS DE COSECHAS	Agua								
	Orilla								
ACEITES/GRASAS (LATAS)	Agua					X			
	Orilla								
CONTENEDORES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Agua								
	Orilla								
PILAS	Agua					X			
	Orilla								
RESIDUOS SANITARIOS	Agua								
	Orilla								X
PLÁSTICOS	Agua	X				X	X	X	
	Orilla	X	X	X	X		X		

CUADRO 14. Basuras de pequeño tamaño.

La unidad 1 solo contiene plásticos, bien en la orilla y bien en el agua. En general no hay demasiadas basuras, por lo que se puede considerar un área bastante bien cuidada en este aspecto. En parte, esto se debe, a que es una zona algo alejada del Paseo Artxipi y poco frecuentada por los ciudadanos. Datos que coinciden con lo expuesto en el apartado de envases y latas.

En el punto **2** al igual que el primero hay plástico, pero solo en la orilla, y también hay poliestireno (corcho blanco en la orilla). En realidad son 2 áreas con cierto encanto natural, roto por la presencia de la Autopista A-8.

En la unidad **3** hay poliestireno (corcho blanco) en la orilla, hay restos de alimento en la orilla y también plásticos.

En el punto **4** hay poliestireno en la orilla, y restos textiles. Por otro lado, hay papeles, cartones y maderas en la orilla y en el agua, y plásticos en la orilla. Son las 2 partes del parque Artxipi, lo que indica que con cierta frecuencia se realiza una limpieza del mismo.

En la unidad **5** hay restos textiles, hay maderas, cartones y papeles en la orilla, y en el agua hay restos de alimentos. Hay aceites y grasas (latas), pilas y plásticos en el agua. La presencia del polígono industrial se hace notar.

En el punto **6** hay latas en el agua y también restos textiles. Hay papeles, cartones y maderas en el agua y en la orilla. Hay aceites y grasas en el agua y también pilas y plásticos.

Bien en la unidad **7** y en la **8** hay restos textiles, cartones, maderas y papeles en el agua y en la orilla, y restos de alimentos en el agua. Y además en el punto **8** hay latas en el agua y residuos sanitarios en la orilla.

Nuevamente se ve la gran influencia del medio carbono en la cuenca de Molinao Erreka con una presencia generalizada de residuos de pequeño tamaño en los últimos 4 puntos de muestreo. Otra vez más hay que mencionar la falta de conciencia medioambiental de la población que incide en los índices de reciclaje ya que la mitad de los residuos localizados en reciclables tienen un sistema de recogida selectiva establecida.

Por último destacar la ausencia de espuma de poliestireno, altamente tóxica, y contenedores de sustancias químicas. Datos que benefician en cierta forma al medio ambiente de Molinao Erreka