

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Los puntos de muestreo fueron los siguientes:

◆ KALABURTZA:

Ubicado en el pueblo de Pasai Donibane. Es una playa cerrada con el monte Jaizkibel por detrás y lleno de rocas desgastadas por el oleaje. Es muy probable que siglos atrás fuera utilizada para la actividad ballenera, está muy cerca de la bocana del puerto pero está protegida de las embestidas del Cantábrico, además esta lo suficientemente lejos del casco urbano de Pasai Donibane para que no afecten los olores.



FOTO 6. Pasai Donibane.

◆ PASAI DONIBANE:

Con una distancia que les separa también se analizó el agua de la plaza del Pueblo.

La cédula que concedió la categoría de Villa a Pasajes (su nombre es Pasaia desde 1980) fue extendida por Carlos III el 10 de abril de 1770.

En 1805, San Pedro, tras obtener del Carlos IV la segregación de San Sebastián y a petición propia, se unió a San Juan ampliándose así la extensión territorial de la Villa, cuyos límites jurisdiccionales fueron reestablecidos por Real Orden a través de Vargas Ponce (enviado del rey y teniente de navío de la Real Armada), en cuyo informe puede leerse la expresa petición por parte de San Pedro.

Sin embargo, esta primera unión de 1805, apenas si tuvo realidad, ya que los Pasajes de San Juan y de San Pedro siguieron administrando por separado los bienes respectivos. Cada cual tenía su alcalde y regidores y habrían de transcurrir 93 años más (1898) para que, viendo la cada vez mayor complicación de sus vidas administrativas, acordaran unirse en un único municipio. A este efecto, se reunieron en la casa Consistorial de Pasajes de San Juan el 24 de mayo de 1898, bajo la presidencia de Pío Leceta, los concejales Juan Artaza, Francisco Esnal, Salvador Sistiaga, Zacarías Puy, Bartolomé Trecet, Juan José Mancisidor e Hilario Berasategi.

El origen de San Juan y San Pedro (los dos históricos distritos de Pasaia) se cruza con el de Hondarribia y el de Donostia-San Sebastián, a los que pertenecieron por un tiempo. San Juan se unió a Hondarribia en 1203 (año de la fundación de ésta última)

y Pasai San Pedro, por concesión del rey navarro Sancho VI el Sabio, fue adjudicado a Donostia en 1.180.

Afanados ambos en independizarse, San Juan consiguió este propósito en 1770 (otorgándosele el título de Villa ese mismo año) y San Pedro lo hizo en 1805 para, directamente, unirse a San Juan ampliando el territorio jurisdiccional de la Villa que, de este modo, alcanzó la extensión que presenta en la actualidad. Ambos núcleos poblacionales habían sido testigos de una intensa actividad pesquera y naval (en sus astilleros se construyeron innumerables navíos tanto para la pesca de altura como para la flota de la Armada Española) y tras esos afanes independentistas se descubre el interés de ambas poblaciones por lograr el control de la riqueza originada en la actividad pesquera, comercial e industrial del puerto comercial más importante de Gipuzkoa, que primero se llamó Oiarso, luego Passaje (así lo denominaron los Reyes Católicos en 1491), más tarde Pasajes y actualmente Pasaia.

Esta riqueza ha dotado a la villa con características que la sitúan entre los más importantes municipios de Gipuzkoa.

◆ PASAI SAN PEDRO:

Al otro lado de Donibane se encuentra este pueblo que tiene un muelle en su frente y dentro del Puerto de Pasaia es el dedicado a los barcos de pesca, actividad que poco a poco esta perdiendo protagonismo en el Puerto.

◆ TRINTXERPE:

Fue conocido en la década de los 70 como la ciudad del Dólar, por la cantidad de dinero que se movía gracias a la actividad pesquera del momento. También fue conocida como la 5ª Provincia gallega, debido a la emigración gallega de los años 60. Esta dividido en 2 municipios en la que la mayor parte pertenece a Pasaia y la otra a Donostia.

2. PARÁMETROS FÍSICOS.

	Kalaburtza	Pasai Donibane	Pasai San Pedro	Trintxerpe
Color	BUENO	BUENO	MEDIO	MEDIO
Mal olor	NO	SI	SI	SI
Peces muertos	NO	NO	NO	NO
Aceites/grasas/petróleo	NO	SI	NO	SI
Eutrofización	NO	NO	NO	NO
Espuma	NO	NO	NO	NO
Vida animal	SI	SI	SI	SI

pH	7,07	7,02	7,29	6,99
Temperatura (°C)	14,5	15	13,5	14
Turbidez	SI	SI	SI	SI

TABLA 1. Parámetros físicos.

Con excepción en la zona de Kalaburtza, en el resto está presente el mal olor que puede estar por compuestos químicos que se encuentren en el agua como fenoles, hidrocarburos, materia orgánica en descomposición...En el caso del color, no es necesario destacar nada ya que en Kalaburtza y Pasai Donibane es muy bueno y en el resto se ha visto sucio solamente en los días de lluvia abundante.

Como no hay eutrofización, el oxígeno es muy abundante y no se han encontrado peces muertos. Por esta misma razón, la inexistencia de eutrofización, tampoco existen espumas en el agua.

En las zonas de Pasai Donibane y Trintxerpe hay aceites y grasas. Esto puede darse en el caso de Donibane por los residuos vertidos directamente al mar de las casas de alrededor y en el de Trintxerpe también por vertidos del colector de Txingurri.

Los valores de pH, concentración de ácidos, van desde 1 hasta 14. Cuanto más cerca del 1 sea más ácido será, cuanto más cerca del 14 más alcalino. Valores alrededor de 7, como en los cuatro puntos, el agua será neutra. Los animales y plantas son sensibles a los valores de pH, por lo que se verán afectados por cambios bruscos en el pudiendo llegarles a causar incluso la muerte.

Los cambios bruscos de temperatura suelen estar relacionados con vertidos industriales, agrícolas o urbanos. Temperaturas altas como las de verano pueden causar problemas de falta de oxígeno, disminuir la densidad...

La turbidez aparece en los cuatro puntos y puede ser causada por partículas suspendidas en el agua como tierra, aguas residuales y plancton. Cuando la turbidez es alta, hay muchas partículas suspendidas en el agua; esto puede obstaculizar la entrada de luz solar e incluso llegar a obstruir las branquias de los peces. Como consecuencia del impedimento de entrada de luz solar las plantas no podrán realizar la fotosíntesis y así el oxígeno que producirán será menor.

3. PARÁMETROS QUÍMICOS.

	Kalaburtza	Pasai Donibane	Pasai San Pedro	Trintxerpe
Carbono dióxido (mg/l) CO ₂	457,5	483,75	433,75	360,62

Dureza total –GH- (°d)		>14,75	>14,75	>16	>11,5
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3,37	5	4,12	4,12
Oxígeno disuelto (mg/l)		12,29	10,15	10,93	4,44
Nitrato NO ₃ ⁻ (mg/l)		5,94	7,18	6,59	37,81
Nitrito NO ₂ ⁻ (mg/l)		0,029	0,02	0,04	0,68
Amonio NH ₄ ⁺ (mg/l)		0,11	0,18	0,12	0,25
Fosfato PO ₄ ³⁻ (mg/l)		0	0	0	0
Cloro Cl ⁻ (mg/l)		0	0	0	0
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	50	50	50	0
	Permanganato Potásico	POCO	POCO	POCO	BASTANTE
Salinidad (mg/l)		39787,75	41365,48	38821,82	29805,59

TABLA 2. Parámetros químicos.

Para conocer bien un punto de muestreo se tiene que tener en cuenta diferentes puntos de vista. Para ello, nos basamos en la ficha de campo que se hizo durante el proyecto además de la evolución que ha tenido a lo largo de la historia. En este apartado se podrá determinar la calidad de las aguas en los 4 puntos estudiados de una manera exacta. Por eso, nos fijaremos en los parámetros físico-químicos que se han elaborado tanto en el laboratorio como en el “in situ”. (Ver **TABLAS**).

Tanto los nitratos como los fosfatos son esenciales para el crecimiento de las plantas. En contra más pequeñas cantidades aparezcan más disminuirá el nº de plantas. El nivel de nitratos que encontramos es muy desproporcionado unos de otros. La cantidad de nitratos más bajos que se han encontrado han sido en Kalaburtza, mientras que el más alto es el de Trintxerpe con diferencia. En Kalaburtza, Donibane y San Pedro, los valores son menores de 10 por lo que el nivel de crecimiento es bajo; en Trintxerpe en cambio no llega a 50, que sería lo máximo recomendado en agua del grifo.

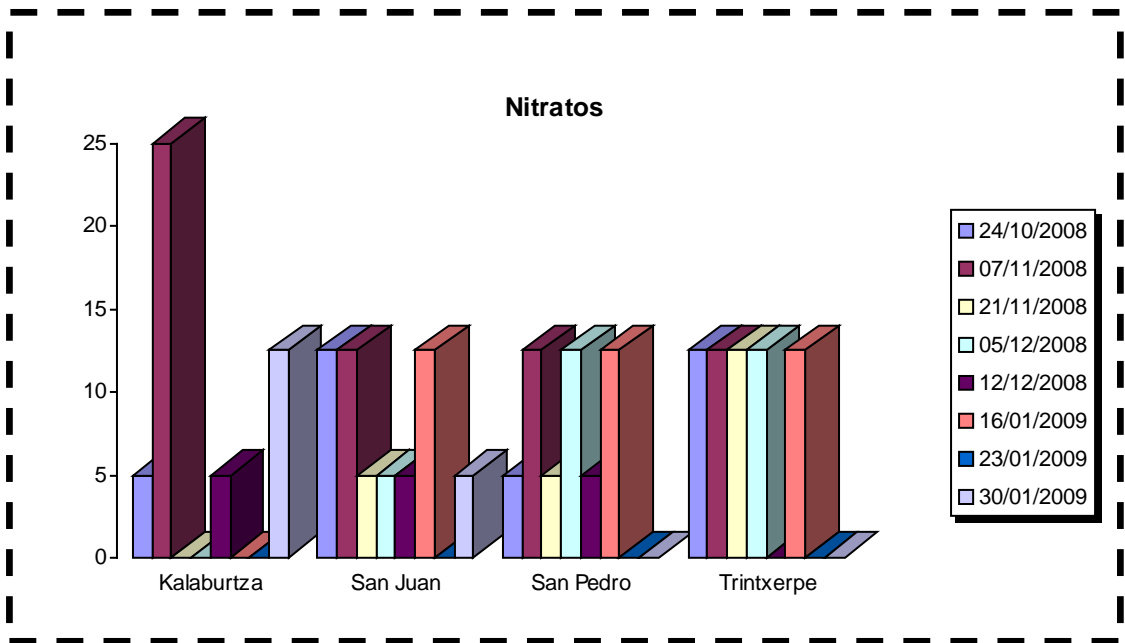


GRÁFICO 10. Nitratos.

El nitrito, es tóxico, por lo que una cantidad de 0,5 mg/l causa problemas a los peces. Siempre ha estado presente en la naturaleza pero su concentración ha aumentado debido al uso de fertilizantes en la agricultura y el petróleo. En los puntos de Kalaburtza, Donibane y San Pedro no existe problema alguno; en Trintxerpe en cambio traspasa el límite.

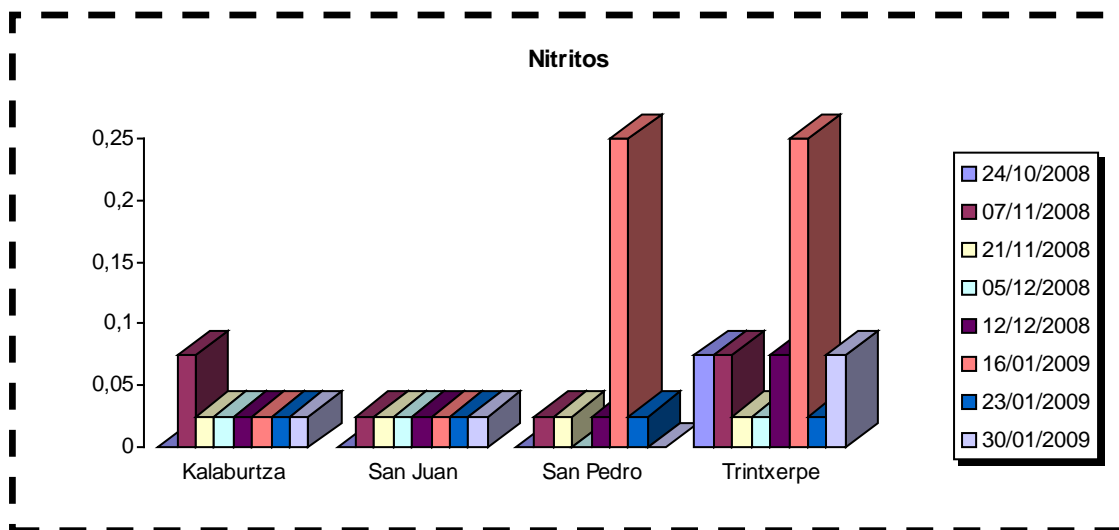


GRÁFICO 11. Nitritos

En el amonio, valores inferiores a 0,01 mg/l son datos de aguas naturales, en estos puntos, como lo sobrepasa, existe contaminación orgánica.

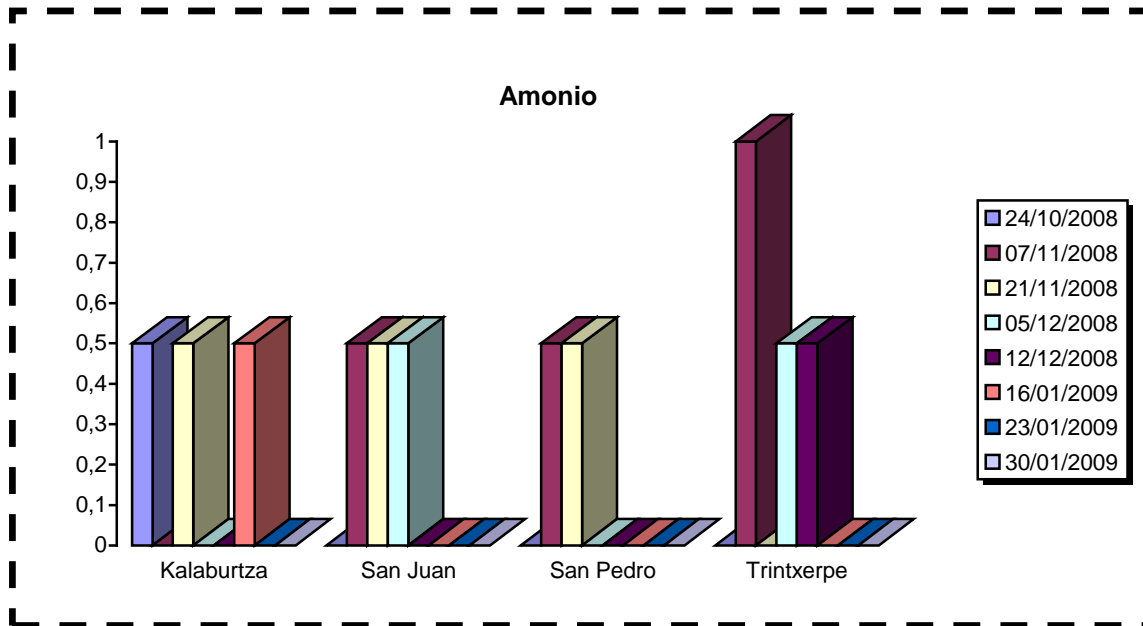


GRÁFICO 12. Amonio.

En el caso de los fosfatos, no existe polución ya que para estarlo las concentraciones tienen que ser superiores a 0,1 y en los cuatro puntos es 0.

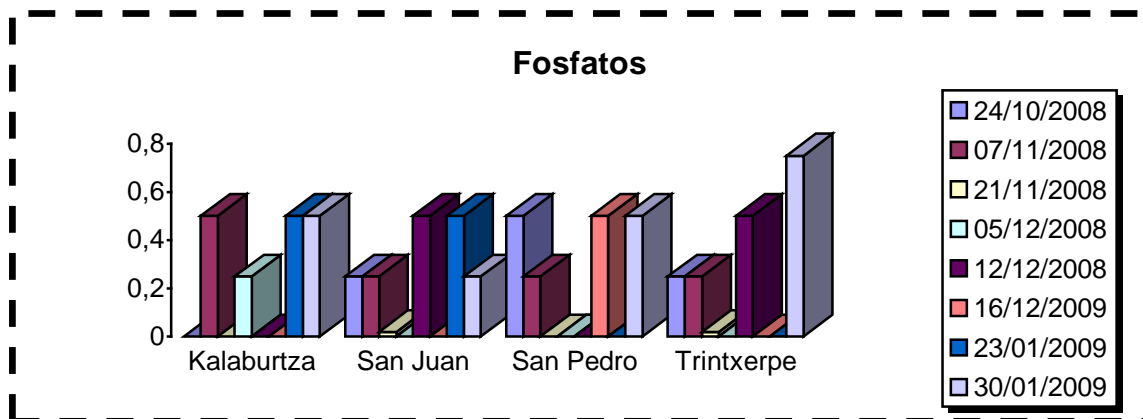


GRÁFICO 13. Fosfatos.

El oxígeno es vital para que exista vida. Los animales, plantas y algunas bacterias lo necesitan para respirar. La capacidad de autodepuración depende mucho de la capacidad que tiene para reoxigenarse. Concentraciones inferiores a 5 mg/l pone en peligro la vida en el mar. La cantidad de oxígeno disuelto depende de la velocidad, la turbulencia y la temperatura. Un exceso de nutrientes también puede repercutir en el nivel de oxígeno disuelto. Trintxerpe, no llega a la concentración mínima, por lo que la vida peligra en este punto; en el resto en cambio las concentraciones rondan los 10 mg/l por lo que no existe ningún problema para que exista vida.

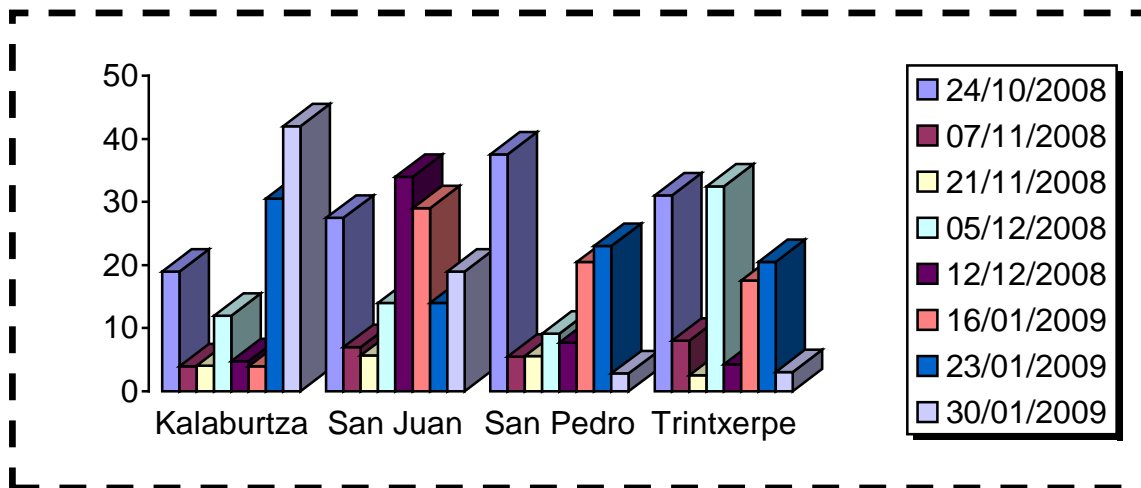


GRÁFICO 14. Oxígeno.

La dureza total viene determinada por la concentración de sales de calcio y magnesio e influye directamente sobre la función de las células de los peces, plantas y microorganismos. Los valores de GH apropiados se encuentran entre 6° y 16° Dh. En las zonas de Kalaburtza, Donibane y Trintxerpe se encuentra entre los 14° y 11°; en San Pedro en cambio está al límite, 16°.

Los bicarbonatos, se miden en dureza de carbonato y son un importante componente químico que a menudo aparece combinado con calcio y magnesio. Los bicarbonatos actúan como tampones del pH y evitan oscilaciones bruscas y repentinas del pH. Los valores apropiados son entre 3° y 10° Dh. En los cuatro puntos se encuentran entre estos valores, siendo los valores 4° en algunas y 5° en otras.

El cloro libre se encuentra en el agua exclusivamente debido a procesos de contaminación. Es un gas de color verde amarillento, olor fuerte y sabor cáustico. En ninguna de las cuatro zonas ha aparecido cloro.

Para saber por la existencia o inexistencia de materia orgánica existen dos tipos de pruebas:

Azul de metileno que con esta experiencia se observa la capacidad de los microorganismos del agua para consumir el oxígeno disuelto en ella. Este, perderá el color a medida que el oxígeno desaparezca del agua. Se mide en % y exceptuando la zona de Trintxerpe que tiene 0%, el resto se encuentran en el 50%.

El permanganato potásico, permite conocer la cantidad de materia orgánica que puede ser degradada por los microorganismos del agua. Aparecerá decolorado si el agua está contaminada y será rosa cuando el agua no lo esté. En Trintxerpe es más

notable está contaminación que en el resto de los puntos ya que en ellos es casi inexistente.

El cloro libre solo se encuentra en el agua por procesos de contaminación. Es un gas de color verde amarillento, olor fuerte y sabor cáustico. En ninguna de las cuatro zonas hay presencia de cloro.

En cuanto a la salinidad, las zonas de Kalaburtza, Donibane y San Pedro son las que valores más altos tienen debido a su mayor proximidad al mar; Trintxerpe en cambio los tiene más bajos.

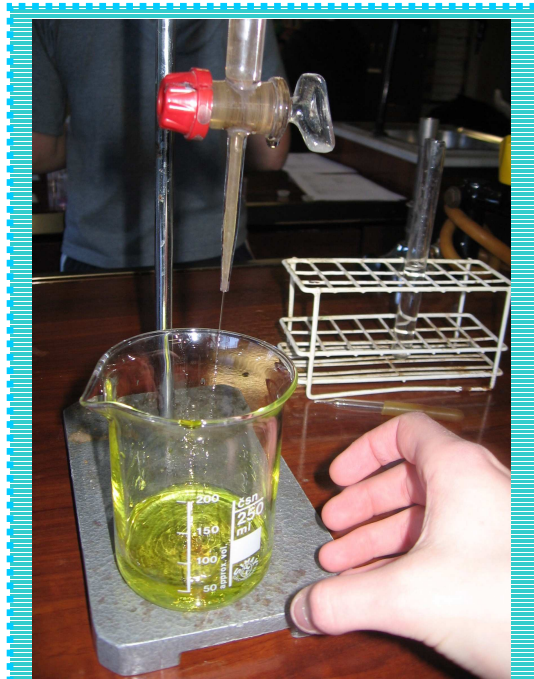


FOTO 7. Prueba Salinidad.

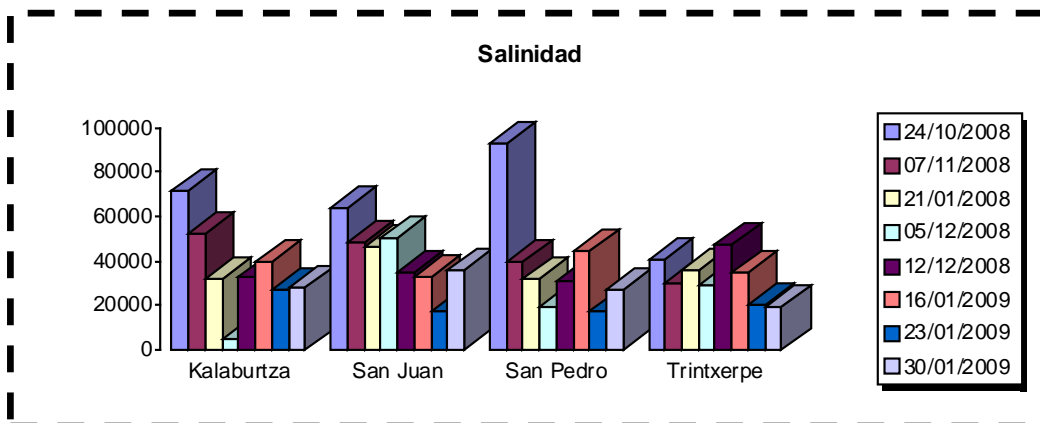


GRÁFICO 15. Salinidad.

4. ESTUDIO DE MICROORGANISMOS.

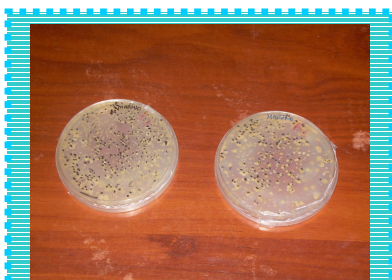


FOTO 8. Placas.

En los resultados obtenidos hay gran cambio en cuanto a las diferentes semanas y zonas. Las zonas de recogida de agua han sido, como en los casos anteriores, Kalaburtza, Pasai Donibane, Pasai San Pedro y Trintxerpe. El medio de cultivo utilizado fue TSA. El agar trypto caseina soja es un medio de utilización

general, que contiene dos peptonas las cuales permiten el desarrollo de una gran variedad de gérmenes. Se utiliza tanto para aerobio como para anaerobios. De cada punto se hicieron 2 placas por medio de cultivo, por lo tanto 8 por día y 30 en total.

	1	2	3	4	5
Kalaburtza	25	665	320	115	585
Donibane	1085	800	100	215	70
San Pedro	105	1095	65	160	170
Trintxerpe	135	5010	1465	2995	2430

TABLA 3. Microorganismos.

El primer día, en la zona de Kalaburtza apenas había microorganismos, en San Pedro y Trintxerpe eran más notables y en Donibane en cambio fueron realmente apreciables. Esto pudo ser por vertidos puntuales de las viviendas de los alrededores de agua residuales urbanas. En este distrito no hay un colector y por ello y los vertidos, los datos pueden alterarse con frecuencia. En el segundo en cambio fueron bastante equilibrados exceptuando la zona de Trintxerpe que llegaron a superar las 5000 bacterias. Este punto consta del colector de Txingurri el cual vierte aguas residuales y por ellos llega la contaminación orgánica. Este día, todos los datos son muy altos por lo que pudo haber alguna alteración bacteriológica en el agua de la bahía. Porqué pudo darse, se desconoce. A continuación, tanto en el tercer como cuarto día, la zona de Trintxepe fue la que más destacó en cantidad, una vez más, posiblemente por el colector de Txingurri. Por último, en cambio el último día la zona de Kalaburtza y Trintxerpe fueron las más notables frente a las demás, sobre todo la de Trintxerpe. Quizás pudo darse uno por su cercanía al mar y otro por el colector.

Como conclusión podríamos decir que la zona de Trintxerpe es la que más microorganismos, con diferencia a los demás, tiene siendo los de Kalaburtza, Donibane y San Pedro mucho más equilibrados entre ellos. También, que son muchas veces los vertidos residuales de cercanías los que constantemente están alterando la vida bacteriológica.

Las bacterias coliformes, se encuentran por lo general en plantas, suelo y animales incluyendo así a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el agua



FOTO 9. Cultivo de placas.

es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo. Tiene una alta calidad nutritiva haciendo que el crecimiento sea rápido. La presencia de los coliformes se demuestra por un color azul-verdoso del caldo y la de E. Coli por fluorescencia a la luz UV.

	1	2	3	4	5
Kalaburtza	SIN COLOR	SIN COLOR	SIN COLOR	SIN COLOR	SIN COLOR
Donibane	SIN COLOR	COLOR Y ARO ROJO	COLOR Y ARO ROJO	SIN COLOR	SIN COLOR
San Pedro	SIN COLOR	SIN COLOR	COLOR Y ARO ROJO	SIN COLOR	SIN COLOR
Trintxerpe	COLOR Y ARO ROJO	COLOR Y ARO ROJO	COLOR Y ARO ROJO	COLOR Y ARO ROJO	COLOR Y ARO ROJO

TABLA 4. Coliformes.

Teniendo esto en cuenta, según las pruebas realizadas de coliformes podemos ver como en las 5 veces el punto de Trintxerpe ha salido con cambio de color y aro rojo, con presencia de coliformes. El punto de San Juan también ha aparecido dos de estas veces y el de San Pedro solo una. La zona de Kalaburtza en cambio en ningún momento ha dado presencia de estas bacterias.



FOTO 10. Coliformes.

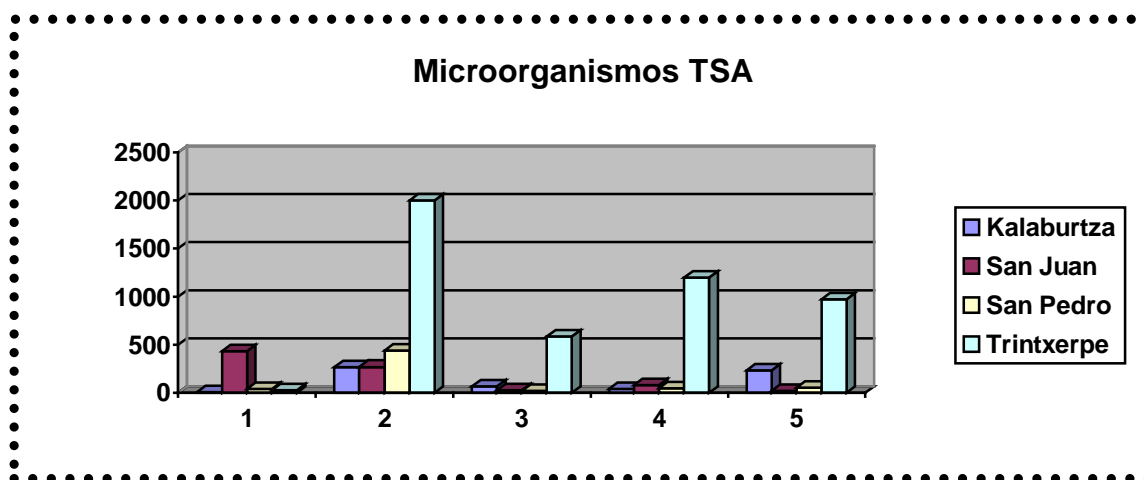


GRÁFICO 16. Microorganismos.

5. RESIDUOS.

5.1 Basuras contables.

KALABURTZA	AGUA	ALREDEDORES
Latas	0	3
Botellas de vidrio	0	7
Pilas	0	0
Bolsas de plástico	1	19
Portaladas	0	0
Tetrabricks	0	6
Neumáticos	0	0

TABLA 5. Basuras de Kalaburtza.

En el agua de Kalaburtza, la basura es casi inexistente, apareciendo solamente un día una bolsa de plástico; en los alrededores en cambio, estas bolsas aparecen constantemente. A su vez, tanto las latas, como botellas de vidrio y tetrabricks, aparecen bastante.

PASAI DONIBANE	AGUA	ALREDEDORES
Latas	0	6
Botellas de vidrio	0	3
Pilas	0	0
Bolsas de plástico	0	2

Portaladas	0	0
Tetrabricks	0	5
Neumáticos	0	0

TABLA 6. Basuras de Donibane.

Las basuras en el agua de Donibane, no existen; en los alrededores en cambio debido a la cercanía de las casas, bares de alrededor... son bastantes las que aparecen como latas, botellas, bolsas y tetrabricks.

PASAI SAN PEDRO	AGUA	ALREDEDORES
Latas	0	5
Botellas de vidrio	0	1
Pilas	0	0
Bolsas de plástico	0	13
Portaladas	0	0
Tetrabricks	0	0
Neumáticos	0	0

TABLA 7. Basuras de San Pedro.

En el mar, una vez más, no aparecen restos de basura; en tierra en cambio si. Son las latas, botellas, y sobre todo bolsas las que aparecen con bastante frecuencia.

TRINTXERPE	AGUA	ALREDEDORES
Latas	0	8
Botellas de vidrio	1	2
Pilas	0	1
Bolsas de plástico	2	28
Portaladas	0	0
Tetrabricks	0	0
Neumáticos	0	0

TABLA 8. Basuras de Trintxerpe.

En esta zona, los residuos son muy notables. En comparación con el resto, en el mar hemos encontrado bolsas y botellas las cuales en el resto no aparecían casi. En tierra también son mucho más notables que en el resto sobre todo las bolsas de

plástico. A diferencia del resto, aquí se ha encontrado una pila que en el mar podría causar grandes daños.

5.2 Basuras generales.

KALABURTZA	AGUA	ALREDEDORES
Plásticos	X	X
Cinta de embalaje		X
Espuma de poliuretano o poli estireno		X
Material sanitario		
Pintura		X
Restos textiles		
Papeles, cartones, maderas...	X	X
Cristal		X
Restos de pesca		X
Excrementos		X
Grandes objetos metálicos		
Muebles		

TABLA 9. Basuras generales de Kalaburtza.

Tanto los plásticos como los papeles, cartones... aparecen bien en el agua, bien en sus alrededores. El resto, como por ejemplo los restos de pesca o los excrementos, aparecen el primero por las personas que van a esta playa a pescar, y el segundo por los vecinos que dan paseos con sus animales por esta zona.

PASAI DONIBANE	AGUA	ALREDEDORES
Plásticos	X	X
Cinta de embalaje		
Espuma de poliuretano o poli estireno		X
Material sanitario		
Pintura		
Restos textiles		
Papeles, cartones, maderas...	X	X
Cristal		X
Restos de pesca		X
Excrementos		

Grandes objetos metálicos		
Muebles		

TABLA 10. Basuras generales de Donibane.

Todas las zonas, son zonas pesqueras y por esta razón es por la que encontramos sus restos. Los cristales seguramente por la cercanía de las viviendas y bares y los plásticos por la misma razón.

PASAI SAN PEDRO	AGUA	ALREDEDORES
Plásticos	X	X
Cinta de embalaje		
Espuma de poliuretano o poli estireno		X
Material sanitario		
Pintura	X	X
Restos textiles		
Papeles, cartones, maderas...	X	X
Cristal		
Restos de pesca	X	X
Excrementos		X
Grandes objetos metálicos		
Muebles		

TABLA 11. Basuras generales de San Pedro.

En esta zona, se puede destacar la aparición de pintura, cosa que en el resto de los puntos no se ha dado. Los papeles, maderas, excrementos, restos de pesca, bolsas... se sigue dando tal y como en las otras zonas.



FOTO 11. El agua en San Pedro



FOTO 12. Alrededores de San Pedro

TRINTXERPE	AGUA	ALREDEDORES
Plásticos	X	X
Cinta de embalaje		
Espuma de poliuretano o poli estireno		X
Material sanitario	X	
Pintura		
Restos textiles		
Papeles, cartones, maderas...	X	X
Cristal	X	X
Restos de pesca	X	X
Excrementos		X
Grandes objetos metálicos		X
Muebles		

TABLA 12. Basuras generales de Trintxerpe.

Tanto San Pedro como Trintxerpe son las zonas que más se da la pesca ,de aquí sus restos. En esta zona se puede destacar la mayor aparición de residuos en el mar, cosa



FOTO 13. Grandes objetos metálicos.



FOTO 14. El agua en Trintxerpe.

que en el resto no se daba tan abundantemente. Aún así, en los alrededores siguen apareciendo los mismos tipos de residuos. Otra cosa a destacar es existencia de grandes objetos metálicos.