

## ÍNDICE

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>II. METODOLOGÍA</b>	8
<b>III. INFLUENCIA HUMANA EN EL CICLO DEL AGUA</b>	10
1. Presas y embalses	10
2. Explotación de acuíferos	11
3. Trasvases	11
<b>IV. USOS DEL AGUA</b>	13
1. Consumo primario	13
1.1. Consumo doméstico	13
1.2. Consumo público urbano	14
1.3. Consumo en agricultura y ganadería	14
1.4. Consumo industrial	14
2. Consumo secundario	14
2.1. Deporte y uso recreativo	14
2.2. Aprovechamiento del agua para la obtención de energía	15
2.3. Otros usos industriales del agua	15
2.4. Aprovechamiento de los recursos pesqueros	15
2.5. Transporte	15
<b>V. USO EFICIENTE DEL AGUA</b>	17
1. Perfeccionamiento y mejora de las instalaciones	17
1.1. Consumo doméstico	17
1.2. Consumo urbano	17
1.3. Industria	18
1.4. Agricultura	18
2. Mejora del aprovechamiento del agua	18
2.1. Construcción de presas y embalses	18
2.2. Explotación de acuíferos	18
2.3. Trasvases de agua	19
<b>VI. INDICADORES Y CALIDAD DEL AGUA</b>	22
1. Indicadores físicos	23
2. Indicadores químicos	24
2.1. Dureza de las aguas	24
2.2. Elementos químicos que se encuentran en el agua	24
2.2.1. Grupo 1: Producen solo alcalinidad	24
2.2.2. Grupo 2: Producen dureza carbonatada y alcalinidad	24
2.2.3. Grupo 3: Producen salinidad y dureza no carbonatada	25
2.2.4. Grupo 4: Producen salinidad pero no dureza	25
2.3. Acidez de las aguas	25
2.4. Otras sustancias	27
3. Indicadores biológicos	29
4. Indicadores mixtos	29
<b>VII. DISTRIBUCIÓN URBANA DEL AGUA</b>	31
1. Ciclo urbano del agua	31
1.1. Recogida	31
1.2. Potabilización	31

	Página
1.3. Distribución	31
1.4. Desecho	31
1.5. Depuración	31
1.6. Devolución	31
<b>VIII. TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE</b>	33
1. Sistemas de tratamiento del agua	33
1.1. Osmosis inversa	33
1.2. Descalcificadores	33
1.3. Floculación	33
1.4. Decantación	34
1.5. Filtración	34
1.6. Neutralización	34
1.7. Desinfección	34
1.7.1. Agua tratada con ozono	34
1.7.2. Filtros de carbón activados	34
2. Estación de tratamiento de agua potable	35
2.1. Estaciones depuradoras	36
2.2. Funcionamiento de una estación depuradora	37
2.2.1. Entrada y elevación del agua	37
2.2.2. Desbaste	37
2.2.3. Desarenado, desengrasado y elevación	38
2.2.4. Decantación primaria	38
2.2.5. Tratamiento biológico	39
2.2.6. Decantador secundario	40
2.2.7. Tratamiento de fangos	40
<b>X. EL AGUA EN ESPAÑA</b>	62
<b>XI. ENFERMEDADES QUE PROVOCA EL AGUA</b>	65
1. Los microorganismos	65
1.1. Bacterias	65
1.1.1. Fiebre tifoidea – Salmonella typhis	65
1.1.2. Cólera – Vibrio cholerae	67
1.1.3. Disentería bacteriana – Shigella spp.	67
1.1.4. Leptospirosis - Leptospira	68
1.1.5. Estreptococos	69
1.1.6. E-Coli	69
1.1.7. Los microorganismos (TSA-Agar)	70
1.2. Virus	70
1.2.1. Hepatitis infecciosa – Hepatitis virus	70
1.3. Protozoos	71
1.3.1. Disentería amebiana – Enatmoeba histolytica	71
1.3.2. Diarrea – Giardia lambia intestinalis	72
1.4. Helmintos	72
1.4.1. Bilharzia – Schistosoma spp.	72
1.4.2. Lombriz – Dracunculus medinensis	73
<b>XII. FUENTES DE LA ZONA</b>	
1. Pasai Antxo	
2. Trintxerpe	
3. Pasai San Pedro	

4. Pasai Donibane	
<b>XII. CONCLUSIONES</b>	
<b>XIII. SOLUCIONES</b>	
<b>XIV. ANEXOS</b>	
1. Anexo I. Mapas.	
2. Anexo II. Fichas de campo.	
3. Anexo III. Ley de las aguas.	
<b>XV. BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>XVI. AUTORES</b>	

# **I. INTRODUCCIÓN.**

## **AGUA PARA LA VIDA.**

La vida se origina en el agua y es el agua lo que hace posible la vida. el organismo, antes de nacer, vive inmerso en el líquido amniótico de la madre. Se dice que un feto humano a los tres días contiene un 94% de agua y que cuando se convierte en bebé alcanza el 75 % de agua, siendo en la vejez la menor cantidad de agua que es del 65% El agua conforma el 60% del peso corporal, el plasma celular contiene más de 90% de agua, el citoplasma celular contiene alrededor de 70% de agua. Hasta los huesos contienen un 20% de agua. El agua es necesaria para la vida.

- Transporta nutrientes y oxígeno a todas partes del cuerpo vía la sangre
- Mantiene el volumen sanguíneo
- Desecha materiales de funciones fisiológicas
- Ayuda a mantener la temperatura corporal
- Las plantas utilizan el agua para convertir los nutrientes del suelo en alimento, que las mantiene vivas y las ayuda a crecer

Por lo tanto el agua es un recurso elemental para la humanidad. El ser humano depende del agua para su supervivencia y no solo depende de ella cuanto al consumo doméstico, que supone un 10% del consumo total del agua potable, las actividades industriales suponen en torno a un 20% y el 70% se utiliza en actividades agrícolas. En España el 79% del agua se utiliza en la agricultura, el 12% en el consumo doméstico y el 9% en la industria.

Para hacer un mejor uso del agua habría que trabajar en la mejora de las infraestructuras hídricas que requiere el sector agrícola, potenciar el uso de la energía hidráulica estableciendo protocolos que reduzcan el impacto de las centrales hidroeléctricas, perfeccionar las instalaciones de abastecimiento, reutilización y depuración del agua doméstica e industrial, controlar adecuadamente los vertidos contaminados al medio acuático, y sobre todo concienciar a la población en un uso responsable del agua.

## **II. METODOLOGÍA.**

Como todos los años, el alumnado de 1º de Bachillerato de La Anunciata Ikastetxea ha realizado diferentes trabajos de investigación. Este trabajo, realizado por 3 alumnos por la rama de Ciencias con la ayuda del coordinador y profesor de Biología, consiste en analizar el agua de todas las fuentes públicas de nuestro municipio, Pasaia, con la intención de verificar la potabilidad y la calidad del agua que bebemos.

Al principio existían varios temas para tratar en mente, pero muchos de ellos no eran posibles de realizar porque no existían los medios suficientes y adecuados para llevar a cabo las investigaciones, por ello, se decidió elegir el tema de la potabilización, y aunque no se sabía muy bien como enfocar el trabajo, a través de la búsqueda de información inicial se fue centralizando el tema así como la forma de llevar a cabo la parte práctica.

Para empezar, se buscaron mapas de los distritos en los que se iba a realizar la parte práctica para situar las fuentes (Ver **ANEXO I**). A continuación se elaboraron diferentes fichas de campo en las que se recogerían los datos y resultados tanto de las pruebas realizadas como de las características físicas de las fuentes que se iban a estudiar (Ver **ANEXO II**).

Una vez realizado esto, y antes de comenzar el trabajo de campo, también se buscó información en diferentes webs de Internet y artículos sobre el agua potable que nos ayudaran a entender mejor el tema a tratar y nos proporcionaran datos para poder interpretar los resultados a posteriori.

Así, se fueron completando los apartados del proyecto investigado, como las características que debe de tener el agua para que pueda ser utilizado para el consumo humano, pero también la influencia de los humanos en el ciclo del agua o los microorganismos del agua que pueden causarnos enfermedades si ésta no es potable.

Después de la parte teórica, se comenzó con la práctica, para ello se empezaron a realizar salidas a los diferentes distritos en los que se iban a realizar las pruebas: Pasai Antxo, P. Donibane, P. San Pedro y Trintxerpe. En cada una de las fuentes se analizaban diferentes parámetros químicos como el pH, dureza total, nitratos, etc. Con diferentes materiales del centro escolar que se habían llevado en un maletín organizado anteriormente en el laboratorio.

Algunas de las pruebas se elaboraban en el mismo momento, y otras que requerían más tiempo se efectuaban en el laboratorio del colegio, como los análisis microbiológicos, el mismo día del trabajo de campo.

Una vez obtenidos todos los datos sobre la calidad del agua de las fuentes y del estado físico de las mismas, se repitió la experiencia en algunas fuentes en las que algunos de los datos presentaban ciertas dudas sobre la calidad del agua. Además en la primera visita se localizaron fuentes que no funcionaban por lo que se volvió a visitarlas para ver si se habían reparado o no.

Ya con todos los datos recopilados se procedió al análisis de los mismos mediante la elaboración de tablas, gráficos, esquemas, etc. Y el posterior comentario de los mismos. Así al final se pudieron obtener una serie de conclusiones tomando como referencia la información que se había recopilado sobre los requisitos que requiere el agua para ser potable.

El trabajo finalizó con la redacción de unas soluciones posibles a algunas de las diferentes objeciones que se encontraron respecto a la calidad de las aguas y las características físicas de las fuentes.

Una vez finalizado el trabajo completo, se elaboraron un póster y un PowerPoint en los que se resumía la información y el principal objetivo del trabajo de investigación, para poder utilizar posteriormente en exposiciones entre compañeros del Centro y público en general (Ver **ANEXO III**).

Pero aquí no terminó el proyecto ya que se procedió a la redacción final de todo este informe del trabajo de investigación. En primer lugar en borrador y después de las correcciones del coordinador se procedió a elaborar una copia digital con todos los apartados establecidos y para que quedara constancia, a posteriori, del trabajo realizado.

**III. INFLUENCIA**  
**HUMANA EN EL CICLO**  
**DEL AGUA.**

La influencia humana es notable en cuanto al ciclo del agua y su intervención supone alteraciones que pueden acabar afectando de un modo retroactivo a las propias actividades humanas.

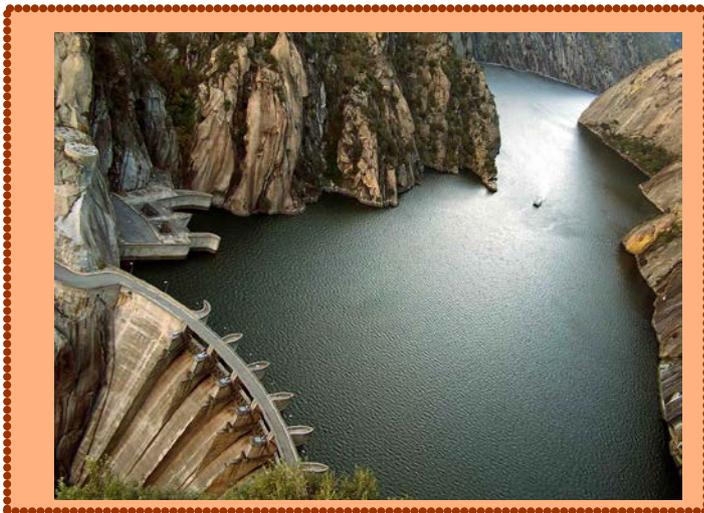
Las acciones humanas que influyen en mayor medida en el ciclo del agua son la construcción de presas y embalses para regular el abastecimiento de agua de consumo humano; la explotación de acuíferos y los trasvases de agua de unas cuencas a otras.

## **1. PRESAS Y EMBALSES.**

Los embalses interrumpen el flujo natural de los cursos de agua continentales, de manera que el agua se retiene en lugares en los que su tiempo de residencia es mayor, retrasando en cierta medida el ciclo del agua. En las zonas áridas, además, la tasa de

evaporación en el embalse aumenta mucho.

Por otro lado, los sedimentos quedan retenidos en el vaso de la presa, lo que causa problemas de erosión aguas debajo de la presa y el retroceso de los deltas.



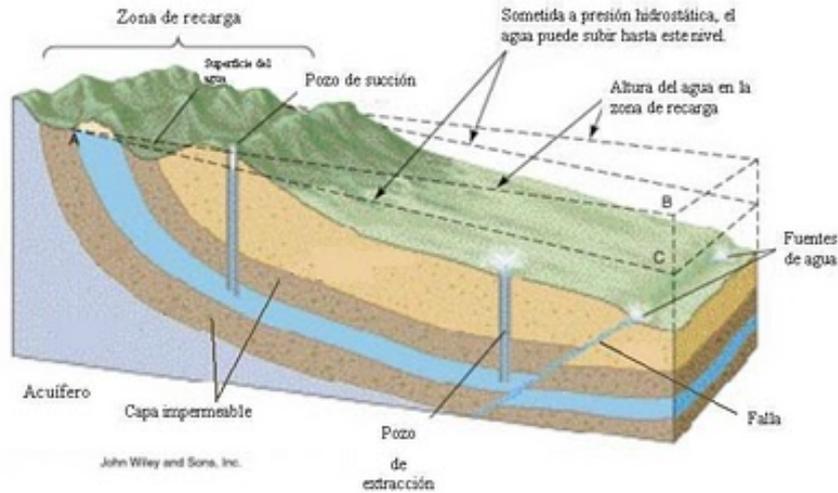
*Foto 1. Presa de Aldeadávila (Salamanca)*

## **2. EXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS.**

Los acuíferos son formaciones geológicas que almacenan volúmenes de agua que se mueven con facilidad a través de ellos.

La explotación del agua subterránea una forma económica y sustentable de mejorar el acceso al agua segura en zonas rurales.

Cuando la tasa de explotación supera la tasa de recarga de los acuíferos se produce una sobreexplotación, que puede dar lugar a la desecación del acuífero. Esto supone una interrupción en el ciclo del agua y acarrea graves problemas para los ecosistemas circundantes.



*Dibujo 1.*

### **3. TRASVASES.**

El traslado de agua de una cuenca hidrográfica a otra altera el ciclo del agua en cuanto a la distribución geográfica de las aguas continentales. Además, los trasvases conllevan una serie de estrategias políticas y gubernamentales que deben ser estudiadas cuidadosamente para no generar conflictos. La influencia sobre los ecosistemas será tanto mayor cuanto más agua se trasvase.



*Foto 2. Trasvase con destino a Levante (Cuenca)*

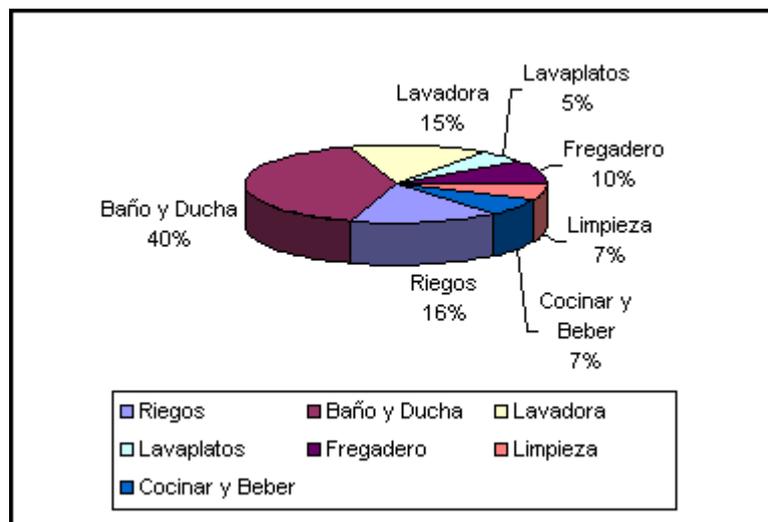
## **IV. USOS DEL AGUA.**

El ser humano hace uso del agua de varias maneras. Las actividades que suponen un consumo de agua en el que el agua no se devuelve a la naturaleza o necesita un tratamiento para su posterior devolución constituyen el consumo primario. Las actividades en las que el uso del agua no supone un deterioro de su calidad ni un detrimento de su cantidad forman el consumo secundario.

## **1. CONSUMO PRIMARIO.**

### **1.1. Consumo doméstico.**

Es el uso del agua para consumo propio en el ser humano. Forma parte del consumo doméstico habitual (el que realizamos diariamente en nuestras casas) el agua utilizada para cocinar, en la higiene personal, en el cuidado del jardín, en la limpieza del hogar y lavado de ropa. Este consumo se puede reducir realizando un control individual, que depende de la educación ambiental y concienciación de los ciudadanos. En algunos países en vías de desarrollo la escasez de agua es tal que apenas existe agua de consumo doméstico.



**Gráfico 1.** Porcentajes aproximados del uso doméstico del agua en un país desarrollado.

### **1.2. Consumo público urbano.**

Es el uso de agua para la limpieza de núcleos urbanos, en fuentes públicas y para el riego de zonas verdes. Son todos los usos del agua que se realizan por el interés comunitario. Su control se ejerce desde el ámbito municipal y existen normas que lo regulan a nivel comunitario y estatal.

El agua que se emplea en el consumo doméstico y público urbano supone aproximadamente un 12% del total de consumo de agua humano.

### **1.3. Consumo en agricultura y ganadería.**

El agua en la ganadería se emplea para abreviar a los animales, pero también para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones. El consumo de agua para riego supone un 70% del total de agua del consumo humano. A través de las buenas prácticas agrícolas y la renovación de las infraestructuras se pretende reducir este consumo y alcanzar un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos. Hoy en día se utilizan por ejemplo la aspersión y el goteo.

### **1.4. Consumo industrial.**

Se trata del agua consumida en las actividades de todo tipo de industrias: como materia prima en un proceso de fabricación (industria alimentaria, construcción, etc.), en el transporte hidráulico (industria de la celulosa y el papel), en sistemas de refrigeración (los circuitos de refrigeración cerrados se produce consumo, en los abiertos no) y como contenedor de vertidos industriales (principal fuente de contaminación de las aguas).

## **2. CONSUMO SECUNDARIO.**

### **2.1. Deporte y uso recreativo.**

Las aguas continentales y oceánicas ofrecen posibilidades para práctica de deportes que son cada vez más frecuentes como el rafting, navegación, pesca deportiva, etc. También es muy usual pasar el tiempo de ocio en los ríos y lagos de las montañas. Estas actividades son poco agresivas con las aguas, pero alguna provoca presencia de sustancias como combustibles de embarcaciones, cremas solares, etc.

### **2.2. Aprovechamiento del agua para la obtención de energía.**

El agua se aprovecha para la obtención de energía de diversas maneras. Se aprovechan con este fin la fuerza de las mareas, la energía mareomotriz y existen centrales que se construyeron con este fin. No produce emisiones de gases de efecto invernadero ni consume combustibles fósiles, acarrea otro tipo de impactos medioambientales sobre la dinámica del río y los ecosistemas circundantes.

Las centrales hidroeléctricas son el sistema más empleado para la obtención de energía hidráulica. Se precisa la construcción de presas o embalses, y se hace caer el agua embalsada por un cauce definido y se aprovecha su fuerza para mover unas enormes turbinas situadas en la parte baja de la presa y conectadas a un alternador en el

que se genera la energía eléctrica. Estas centrales tienen un mayor impacto que las centrales mareomotrices sobre el medio ambiente. Alteran el normal discurrir de las aguas continentales generando graves problemas de eutrofización en su entorno.

### **2.3. Otros usos industriales del agua.**

Se trata de su uso en sistemas de refrigeración abiertos. En las centrales nucleares, por ejemplo, se utiliza el agua para mantener las temperaturas del sistema para su buen funcionamiento. Después se devuelve el agua a su cauce natural, lo que genera un problema de contaminación térmica, ya que la temperatura del agua que se devuelve al cauce es elevada. Esto afecta gravemente al ecosistema receptor de esta agua, y produce una disminución de las especies presentes y una reducción en la calidad de las aguas.

### **2.4. Aprovechamiento de los recursos pesqueros.**

La pesca es una de nuestras principales fuentes de alimentación. En menos de cincuenta años se han duplicado las necesidades de pesca, tanto para consumo humano como para fabricación de piensos animales. Es necesario ejercer un control sobre la pesca para que los recursos no se agoten. Además los combustibles fósiles y vertidos de aceites residuales de los motores de los barcos producen un impacto directo a los ecosistemas marinos.

### **2.5. Transporte.**

Los cursos de agua continentales han sido utilizados para medio de transporte de mercancías desde hace mucho tiempo, y para ello se han construido grandes infraestructuras como canales navegables y esclusas, que permiten la navegación incluso de grandes barcos. Estos barcos producen tanto en aguas continentales como oceánicas producen distintos problemas medioambientales, como vertidos de petróleo de los grandes petroleros al lavar sus tanques o al producirse algún accidente.

**V.**

**USO EFICIENTE DEL**

**AGUA.**

La calidad del agua tanto continental como oceánica obtienen una serie de impactos a causa de su consumo primario y secundario. Tradicionalmente los humanos no hemos sentido la necesidad de mantener el agua en buenas condiciones hasta el momento en el que comienza a afectarnos, son factores como la contaminación, la disminución de los niveles de acuíferos, la pérdida de ecosistemas completos, etc. Por todo ello hoy en día estamos obligados a dar un uso eficiente y sostenible al agua.

## **1. PERFECCIONAMIENTO DEL AGUA.**

Según el tipo de consumo que vaya a recibir el agua se diferencian varios tipos:

### **1.1. Consumo doméstico.**

Es el uso del agua para consumo propio en el ser humano. Forma parte del consumo doméstico habitual (el que realizamos diariamente en nuestras casas) el agua utilizada para cocinar, en la higiene personal, en el cuidado del jardín, en la limpieza del hogar y lavado de ropa. Este consumo se puede reducir realizando un control individual, que depende de la educación ambiental y concienciación de los ciudadanos. En algunos países en vías de desarrollo la escasez de agua es tal que apenas existe agua de consumo doméstico.

### **1.2. Consumo urbano.**

Es el uso de agua para la limpieza de núcleos urbanos, en fuentes públicas y para el riego de zonas verdes. Son todos los usos del agua que se realizan por el interés comunitario. Su control se ejerce desde el ámbito municipal y existen normas que lo regulan a nivel comunitario y estatal. El agua que se emplea en el consumo doméstico y público urbano supone aproximadamente un 12% del total de consumo de agua humano. De forma periódica se realizan revisiones en las instalaciones de los conductos del agua ya que constituye un factor importante en la pérdida de agua, forma el 25% de esta. Es muy común la revisión con respecto al reciclado del agua como en la que se usará para la limpieza de las calles. Algunas de las formas de dar un buen uso son los sistemas por goteo y microaspersión. En cuanto al agua que será devuelta a la naturaleza debe pasar por un sistema de depuración.

### **1.3. Industria.**

En la industria la contaminación suele ser muy frecuente y según el tipo de la misma deberán pasar por un sistema de depuración y por consiguiente no están permitidos los vertidos contaminantes y en cuyo caso es la legislación quien impone

unas normas que se convierten en sanciones si no se cumplen, aunque existen excepciones.

#### **1.4. Agricultura.**

Es el entorno en el que más consumo de agua se realiza, sin embargo hoy en día se han creado muchos sistemas de cultivo que ayudan a reducir el consumo y dan uso a la reutilización del agua como el sistema por goteo y la aspersión que favorecen ese ahorro. Sin embargo los agricultores no admiten el gasto que exige este tipo de sistemas.

## **2. MEJORA DEL APROVECHAMIENTO DEL AGUA.**

El ser humano está obligado a realizar construcciones sobre los cauces de agua para poder dar uso de ella y de este modo controlar la cantidad de la misma de la que disponen. Para asegurarse de que las construcciones que se van a llevar a cabo no van a causar daños medioambientales o los minimizan y sobre si dan beneficios o perjudican al ser humano se realiza un estudio sobre esos detalles y se verifica la realización de la misma o no. Las construcciones más comunes son las siguientes:

### **2.1. Construcción de presas y embalses.**

El problema principal que acarrearán estos embalses y presas afecta directamente a los ecosistemas del cauce cercano a los mismos así como también al hábitat el cual cambia de geografía, de ribereña a lacustre, y con ello la naturaleza que lo rodea. Para ello una de las soluciones más frecuentes en los embalses y presas es minimizar esas construcciones y si es necesario, realizar mayor cantidad de estas. Ayuda a regular el agua y evitar la creación de crecidas o sequías. No es una solución que mejore el abastecimiento del agua pero son medidas positivas para su manutención.

### **2.2. Explotación de acuíferos.**

El agua que se obtiene de los acuíferos es la extraída mediante pozos y fuentes cuyo nivel no es fácil controlar y en el momento de la construcción de estos se puede dar el caso de que aparezca una cantidad de agua más elevada de la que el propio acuífero podría suministrar, de su tasa de renovación. Se suele consumir más agua de la posible y los acuíferos reciben un problema común que es que se seca o se saliniza aunque para este último caso existen soluciones. A este aprovechamiento del agua se le añaden dos factores importantes que son por una parte la realización de controles de explotación así como la revegetación que mantiene el nivel y evita la pérdida de las aguas.

### **2.3. Trasvases de agua.**

Los trasvases de agua es una de las soluciones más frecuentes que se dan entre poblaciones para poder suministrarle la cantidad de agua necesaria a una de las dos, la cual es muy probable que en su ecosistema no aparezca un número frecuente de lluvias que le aporte el agua necesario.

# **VI. INDICADORES Y CALIDAD DEL AGUA.**

El agua contiene diversas sustancias químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde el momento que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores, corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo.

Además el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos. Por estas razones suele ser necesario tratarla para hacerla adecuada para su uso como provisión a la población.

El agua que contiene ciertas sustancias químicas u organismos microscópicos puede ser perjudicial para ciertos procesos industriales, y al mismo tiempo perfectamente idóneo para otros.

CONTAMINANTES	EPA (EEUU)	OMS
Coliformes Totales	< 5% muestras positivas	0
Turbidez	0.5 – 1.0 NTU	1.0 NTU
Antimonio	6	--
Arsénico	50	50
Asbesto	7 x 10	--
Bario	2000	--
Berilio	4	--
Cadmio	5	5
Cromo	100	5
Flúor	4000	1500
Mercurio	2	1
Níquel	100	--
Nitrato + Nitrito	10.000	10.000
Selenio	50	10
Talio	2	--
Endrin	2	--
Lindano	0.2	3
Metoxiclor	40	30
Toxafeno	3	--
Trihalometano	100	--
Aluminio	0.5 – 0.20	0.2
Cloruro	250	250

Color	15 unidades de color	15 unidades de color
Cobre	1.0	1.0
Flúor	2.0	--
Hierro	0.3	0.3
Manganeso	0.05	0.1
pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sulfato	250	400
Zinc	5.0	5.0
Sólidos disueltos totales	500	1000

**Tabla 1.** Estándares para Agua Potable

Los microorganismos causantes de enfermedades que se transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo humano.

Las aguas subterráneas de áreas con piedra caliza pueden tener un alto contenido de bicarbonatos de calcio (dureza) y requieren procesos de ablandamiento previo a su uso.

De acuerdo al uso que se le dará al agua, son los requisitos de calidad de la misma.

El agua se evaluará en cuanto a su calidad ensayando sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas. Es necesario que los ensayos que evalúan dichos parámetros de calidad, deben tener aceptación universal a fin de que sean posibles las comparaciones con los estándares de calidad.

Para el uso humano se prefiere que el agua no sea ni muy dura ni muy blanda y fundamentalmente debe exigirse que no este expuesta en ningún instante a contaminación fecal, excremental o por desagües industriales.

Se considera buena un agua para la bebida humana, cuando cumpliendo requisitos químicos, llega al consumidor en buenas condiciones físicas y libres de sustancias nocivas, inobjetable en su color y gusto, y lo que es más importante, sin contener organismos que puedan perjudicar la salud del que la consume.

Por lo común la calidad se juzga como el grado en el cual se ajusta a los estándares físicos, químicos y biológicos fijados por normas nacionales e internacionales. Es importante conocer los requisitos de calidad para casa uso a fin de determinar si se requiere tratamiento y qué procesos se deben aplicar para alcanzar la calidad deseada. Los estándares de calidad también se usan para vigilar los procesos de tratamiento y corregirlos de ser necesario.

En la *Tabla 1* se presenta una lista de parámetros y límites permitidos en EE.UU. y la OMS (Organización Mundial de la Salud).

## **1. INDICADORES FÍSICOS.**

El agua que se destina a la bebida humana no debe presentar ni color, ni olor, ni materias en suspensión que le confiera turbiedad o aspecto desagradable.

No se trata de que un agua con color o con materias en suspensión, o de gusto desagradable, pueda perjudicar la salud del que la utilice, se trata de que el consumidor, por los caracteres físicos desagradables, pueda considerarla algo repugnante, rechazándola, y recurra entonces a fuente clandestina de agua, cuya pureza o condiciones microbiológicas no se conocen o son precisamente sospechosas o malas, con los posibles riesgos para la salud.

Los sabores y olores se deben a la presencia de sustancias químicas volátiles y a la materia orgánica en descomposición. Las mediciones de los mismos se hacen con base en la dilución necesaria para reducirlos a un nivel apenas detectable por observación humana.

El color del agua se debe a la presencia de minerales como hierro y manganeso, materia orgánica y residuos coloridos de las industrias. El color en el agua doméstica puede manchar los accesorios sanitarios y opacar la ropa. Las pruebas se llevan a cabo por comparación con un conjunto estándar de concentraciones de una sustancia química que produce un color similar al que presenta el agua.

Hay una consideración o factor predominante que siempre hace reflexionar sobre la posibilidad de mejorar las instalaciones, cual es la parte económica de la explotación.

Se justifica todas las mejoras o modificaciones posibles en una instalación de purificación de agua, a fin de suministrarla de óptimas condiciones, especialmente físicas, y el empleo de los mayores recursos, cuando se dispone de los mismos y la explotación de los mismos no acarreen un déficit apreciable.

La turbidez además de que es objetable desde el punto de vista estético, puede contener agentes patógenos adheridos a las partículas en suspensión. El agua con suficientes partículas de arcilla en suspensión (10 unidades de turbidez), se aprecia a simple vista. Las fuentes de agua superficial varían desde 10 hasta 1.000 unidades de turbidez, y los ríos muy opacos pueden llegar a 10.000 unidades.

Las mediciones de turbidez se basan en las propiedades ópticas de la suspensión que causan que la luz se disperse o se absorba. Los resultados se comparan luego con los que se obtienen de una suspensión estándar.

## **2. INDICADORES QUÍMICOS.**

El análisis químico del agua permite conocer la cantidad y calidad de las sales disueltas. Estas sales disueltas pueden encontrarse en gran cantidad o en mínimas proporciones.

Los múltiples compuestos químicos disueltos en el agua pueden ser de origen natural o industrial y serán benéficos o dañinos de acuerdo a su composición y concentración. Por ejemplo el hierro y el manganeso en pequeñas cantidades no solo causan color, también se oxidan para formar depósitos de hidróxido férrico y óxido de manganeso dentro de las tuberías de agua.

Las aguas duras son aquellas que requieren cantidades considerables de jabón para producir espuma y también forma incrustaciones en tuberías de agua caliente y calderas. La dureza del agua se expresa en miligramos equivalentes de carbonato de calcio por litro.

Recordemos que el agua químicamente pura es la combinación de oxígeno e hidrógeno y puede obtenerse en laboratorios por el fenómeno de electrólisis y en la naturaleza durante las tormentas eléctricas.

Para calificar el agua como potable, sus condiciones químicas deben ser tales que resulte: “de gusto agradable y con una cantidad de sales disueltas que no sean ni excesivas, ni exigua.”.

En cuanto a la naturaleza de estas sales, no debe originar perjuicios ni trastornos a la salud humana. En este sentido se define como agua potable “el agua que no contiene sustancias perjudiciales ni tóxicas, con respecto a la fisiología humana.”

Digamos que se han establecidos especificaciones o límites para los distintos componentes de las aguas, pero con cierta tolerancia de las mismos, los que se mantienen mientras no se demuestre por la experiencia que son perjudiciales.

### **2.1. Dureza de las aguas.**

La dureza de las aguas se origina por las sales de calcio y de magnesio. Se distingue: dureza temporaria o de carbonatos y dureza permanente o de no carbonatos, división que no es totalmente exacta.

Desde el punto de vista doméstico, industrial, etc., las aguas muy duras acarrear los siguientes inconvenientes:

- Mayor gasto o consumo de jabón
- Menor duración de la ropa que se lava
- Incrustaciones en los utensilios de cocina
- Incrustaciones en calderas y cañerías
- En el cocimiento de verduras
- Sobre la salud humana

“Donde se bebe agua blanda hay tendencias en los chicos al raquitismo y una formación ósea muy pobre. Por el contrario, las aguas duras acarrear inconvenientes a la salud: gota, reuma y principalmente la piel de las personas puede estar muy afectada. Además la digestibilidad de los alimentos se encuentra disminuida por la acción de las aguas duras”.

### **2.2. Elementos químicos que se encuentran en el agua.**

Los elementos químicos que se encuentran en el agua natural y que producen alcalinidad, dureza y salinidad y se divide en cuatro grupos:

#### *2.2.1. Grupo 1: Producen solo alcalinidad*

- Carbonato de potasio –  $K_2CO_3$
- Bicarbonato de Potasio -  $KHCO_3$
- Bicarbonato de Sodio -  $NaHCO_3$
- Carbonato de Sodio -  $Na_2CO_3$

#### *2.2.2. Grupo 2: Producen dureza carbonatada y alcalinidad*

- Carbonato de Calcio -  $CaCO_3$
- Carbonato de Magnesio -  $MgCO_3$
- Bicarbonato de Calcio –  $Ca(HCO_3)_2$
- Bicarbonato de Magnesio –  $Mg(HCO_3)_2$

### 2.2.3. Grupo 3: Producen salinidad y dureza no carbonatada

- Sulfato de Calcio –  $\text{CaSO}_4$
- Cloruro de Calcio –  $\text{CaCl}_2$
- Nitrato de Calcio –  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- Sulfato de Magnesio –  $\text{MgSO}_4$
- Cloruro de Magnesio –  $\text{MgCl}_2$
- Nitrato de Magnesio –  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

### 2.2.4. Grupo 4: Producen salinidad, pero no dureza

- Sulfato de Potasio –  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Cloruro de Potasio –  $\text{KCl}$
- Nitrato de Potasio –  $\text{KNO}_3$
- Sulfato de Sodio –  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- Cloruro de Sodio –  $\text{NaCl}$
- Nitrato de Sodio –  $\text{NaNO}_3$

## 2.3. Acidez de las aguas.

Las sustancias que producen acidez al agua, pueden provenir de volcamientos, pero también son frecuentes en el tratamiento de aguas y son:

- Ácido Sulfúrico –  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Sulfato Ferroso –  $\text{FeSO}_4$
- Sulfato de Aluminio –  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2$

## 2.4. Otras sustancias.

Las aguas pueden contener además otras sustancias que generan molestias o trastornos al organismo, dichas sustancias son:

- Fenol.

En las fuentes de abastecimiento de agua solo se lo encuentra como proveniente de residuos industriales vertidos al agua. Una pequeña concentración en presencia de cloro produce un gusto muy desagradable.

- Arsénico.

Suele encontrarse en pequeñas cantidades salvo alguna excepción y se aumenta cuando existen vertidos de residuos industriales o por arrastre con aguas de lluvia del arseniato de plomo que se usa en desinfección de árboles frutales.

- Selenio.

Normalmente se presencia no es significativa en los servicios de agua superficiales, pero suele encontrarse con mayor frecuencia en los abastecimiento de aguas subterráneas, y depende naturalmente de la composición del suelo de donde se extrae el agua.

- Cromo hexavalente.

No está presente en las aguas naturales, se agrega como consecuencia de los vertidos industriales y en dosis importantes puede irritar las mucosas del sistema digestivo

- Plomo.

Prácticamente no existe en las aguas naturales superficiales, pudiendo detectarse su presencia en aguas subterráneas que proceden de suelos que contengan el mineral galeno. Su presencia en aguas superficiales generalmente proviene es consecuencia de vertidos industriales. El aumento de sales de plomo en el agua puede producir envenenamiento crónico o agudo.

- Hierro.

No produce trastornos en la salud en las proporciones en que se lo encuentra en las aguas naturales. Mayores concentraciones originan coloración rojiza en el agua y mancha la ropa blanca. También puede provenir de residuos industriales en forma de sales ferrosas y férricas.

- Manganeso.

De forma similar al hierro no es problema para la salud. En combinación con el plomo puede colorear la ropa blanca. En las plantas de agua potable y en especial en los filtros de agua y conductos de distribución favorece el desarrollo de ciertos microorganismos.

- Flúor.

Procede de cenizas y rocas de formación ígnea. Se demostró que en concentraciones excesivas produce fluorosis, sin embargo en pequeñas cantidades favorece y fortalece la dentición de los niños hasta los 9 años, la dosis que produce ese efecto benéfico está entre los 1,5 y 6 ppm. , los efectos tóxicos ocurren con grandes concentraciones. Una dosis de 230 mg es muy tóxica y es mortal en los 4.000 mg por litro.

- Cobre.

En forma natural solo se encuentran indicios de la presencia del cobre y en el agua potable puede existir debido a la corrosión de las cañerías o accesorios de cobre o

bronce, también el sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) que se aplica para controlar las algas en las plantas de potabilización. La presencia de cobre en aguas naturales no acarrea problemas de salud y en las concentraciones que pueden ser tóxicas, adquiere un sabor muy desagradable que la hacen imbebible.

- Zinc.

De forma similar al cobre solo hay indicios en las aguas naturales. En el agua potable proviene de la corrosión de las tuberías de hierro galvanizado o bronce. El exceso produce rechazo por el sabor desagradable.

- Magnesio.

Es uno de los minerales que junto con el calcio produce la dureza del agua. En cantidades importantes puede producir efectos laxantes.

- Cloruro.

En el agua potable, su presencia se debe al agregado de cloro en las plantas potabilizadoras como desinfectante. En altas concentraciones y en combinación con otras sales producen sabores desagradables.

- Sulfatos.

El radical sulfato tiene importancia cuando va asociado a aguas muy mineralizadas ya que produce un efecto laxante.

- Calcio.

Junto con el magnesio son los principales causantes de la dureza. Representa más un problema económico por las incrustaciones en cañerías, que un problema de salud.

- Yodo.

El agua natural contiene cantidades insignificantes. Su ausencia tiene significación en la enfermedad llamada bocio. Se estima que normalmente se deben ingerir 0,05 a 0,10 mg de yodo por día.

- Nitratos.

Se ha comprobado que altas concentraciones de nitratos en el agua produce cianosis o metahemoglobinemia, que afecta especialmente a los niños menores de 6 años. Las concentraciones altas de nitratos generalmente se encuentran en el agua en zonas rurales por la descomposición de la materia orgánica y los fertilizantes utilizados

### **3. INDICADORES BIOLÓGICOS.**

Las aguas poseen en su constitución una gran variedad de elementos biológicos desde los microorganismos hasta los peces.

El origen de los microorganismos puede ser natural, es decir constituyen su hábitat natural, pero también provenir de contaminación por vertidos cloacales y/o industriales, como también por arrastre de los existentes en el suelo por acción de la lluvia.

La calidad y cantidad de microorganismos va acompañando a las características físicas y químicas del agua, ya que cuando el agua tiene temperaturas templadas y materia orgánica disponible, la población crece y se diversifica. De la misma manera los crustáceos se incrementan y por lo tanto los peces de idéntica manera.

La biodiversidad de un agua natural indica la poca probabilidad de que la misma se encuentre contaminada. El agua potable para ser considerada como tal, debe estar exenta de toda bacteria u organismo patógeno.

La naturaleza de bacteria u organismo patógeno varía según el origen de la fuente o material contaminante del agua, pues habitualmente no es el agua medio propicio para el desarrollo o cultivo de estos gérmenes, los que generalmente provienen de las materias fecales (portadores), desechos animales, etc. que entran en contacto con el agua.

En el análisis bacteriológico no se efectúa habitualmente la investigación de estos organismos patógenos específicos o alguno determinado, pues sería una tarea muy complicada. Se sigue entonces un camino indirecto, para lo cual se efectúan dos clases de determinaciones:

- Contar el número de bacterias que contiene el agua en examen, para lo cual se siembra la muestra en un medio nutritivo sólido apropiado y se incuba a 37°C durante 24 hs. A ese término el número de colonias que se han desarrollado se considera como el número de bacterias que contiene el agua.
- Determinación del índice coliforme, que consiste en investigar la presencia de bacterias coliformes que como sabemos son características de la flora intestinal (por contaminación fecal).

La investigación de bacterias coliformes puede hacerse en las aguas en forma cuali- o cuantitativamente. La determinación cuantitativa es la que tiene más significación y se funda en sembrar en medios nutritivos especiales, volúmenes crecientes de agua y determinar con que volumen mínimo del agua original, el resultado es positivo.

En las aguas profundas no se encontraran bacterias coliformes, pero si en las superficiales, es decir todas las fuentes superficiales se consideran como contaminadas.

#### **4. INDICADORES MIXTOS.**

Por otra parte existen unos tipos de indicadores que combinan diversos parámetros como por ejemplo: el ICG; que contiene otros 23 indicadores tanto químicos como físicos, por ejemplo la conductividad, nitratos, pH, DBO, etc.

# **VII. DISTRIBUCIÓN** **URBANA DEL AGUA.**

El ciclo del agua es el recorrido que realiza por el planeta debido a los cambios de estado que sufre. En una ciudad, el agua realiza también un recorrido que podríamos llamar ciclo urbano del agua.

En las zonas urbanas de los países desarrollados uno de los principales estudios previos que se realizan es el cálculo del volumen de agua que va a necesitar la nueva zona urbana. En caso de que no disponga de agua suficiente para abastecer a la nueva área urbana, el proyecto no debería aprobarse ni seguir adelante mientras no se cumpla este requisito.

El agua es un bien fundamental en nuestro modo de vida. Un porcentaje elevado del agua se dedica al consumo doméstico y al consumo público urbano.

Para ello se construyen unas redes urbanas de canalizaciones bien diferenciadas: por un lado existe una red de abastecimiento y distribución del agua y, por otro lado, una red de recogida de las aguas residuales. Sobre estas redes se realiza un trabajo de revisión y conservación permanente, puesto que un mal estado de las canalizaciones puede suponer grandes pérdidas de agua.

## **1. CICLO URBANO DEL AGUA.**

### **1.1. Recogida.**

El agua se obtiene directamente de su curso natural o se almacena en embalses para asegurar el abastecimiento en épocas de sequía.

### **1.2. Potabilización.**

El agua natural no suele ser apta para el consumo doméstico. Antes de ser distribuida pasa por una planta potabilizadora, donde es tratada para tal fin.

### **1.3. Distribución.**

El agua es distribuida hasta cada hogar, fuente o punto de abastecimiento de la zona urbana.

### **1.4. Desecho.**

Una vez utilizada, el agua es cogida en las redes de alcantarillado y es exportada.

### **1.5. Depuración.**

Antes de volver el agua a su cauce natural debe pasar por una planta depuradora para eliminar los elementos contaminantes.

### **1.6. Devolución.**

Las aguas se devuelven a la naturaleza libres de elementos contaminantes, de modo que el impacto que produzcan sea mínimo.

# **VIII. TRATAMIENTO** **DEL AGUA POTABLE.**

En ingeniería ambiental el término tratamiento de aguas es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales —llamadas, en el caso de las urbanas, aguas negras—. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final.

Debido a que las mayores exigencias en lo referente a la calidad del agua se centran en su aplicación para el consumo humano y animal estos se organizan con frecuencia en tratamientos de potabilización y tratamientos de depuración de aguas residuales, aunque ambos comparten muchas operaciones.

## **1. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA.**

Son muchos los tratamientos del agua que existen pero no todos hacen que sea adecuada para nuestro consumo. Una ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable) consta de diversas etapas. Aquí aparecen algunas de estas etapas:

### **1.1. Osmosis inversa.**

La ósmosis inversa está basada en la aplicación de una presión sobre una disolución concentrada para que la misma pase a través de unas membranas. Al efectuarse ese proceso la mayor parte de las sales disueltas quedan retenidas y conseguiremos un agua con una menor concentración salina.

### **1.2. Descalcificadores.**

Los descalcificadores son equipos, que mediante un proceso de intercambio de iones, reducen la dureza del agua, rebajando los niveles de calcio y magnesio a niveles óptimos para el consumo.

### **1.3. Floculación.**

El agua pasa a unas piscinas, llamadas cámaras de decantación, en las que se añaden sustancias químicas, llamadas floculantes. Estas, actúan sobre la materia en suspensión del agua en forma de dispersión coloidal. En una dispersión coloidal, la fase sólida y la líquida no se pueden separar por decantación, por ello se necesita emplear sustancias floculantes, que se encargarán de juntar las sustancias coloidales presentes en el agua facilitando una posterior decantación y filtrado.

### **1.4. Decantación.**

El agua se mantiene en reposo en las cámaras de decantación. Los sólidos en suspensión y sustancias coloidales aglutinadas se acumulan en el fondo por el efecto de la gravedad. Tras un período de tiempo, se recoge el agua de la parte superior que ya no contiene esos materiales.

### **1.5. Filtración.**

El agua sin sustancias en suspensión pasa por unas cámaras en las que se produce la filtración. El agua pasa por depósitos de arena de diferente grosor en los que se retienen los elementos no deseables que presenta.

### **1.6. Neutralización.**

La acidez del agua se ajusta mediante la adición de reactivos químicos apropiados (cal o sosa). El objetivo es que el paso del agua no corroa las tuberías o provoque deposición de incrustaciones a la red de distribución.

### **1.7. Desinfección.**

El agua puede presentar microorganismos patógenos del agua perjudiciales para el ser humano, por lo que debe ser desinfectada. El método más utilizado es el tratamiento con desinfectantes como cloro o hipoclorito.

#### *1.7.1. Agua tratada con ozono.*

La calidad de la desinfección con ozono es mejor que la conseguida con el cloro, debido al gran poder oxidante del ozono. Con el ozono se consigue eliminar virus, bacterias y microorganismos que son resistentes al cloro. Además actúa con gran rapidez por lo que en pocos segundos se pueden realizar tratamientos muy efectivos.

#### *1.7.2. Filtros de carbón activado.*

Se hace pasar el agua a través de un filtro con carbón activado, en bloque o granular. Es uno de los sistemas de tratamientos de agua muy eficientes para eliminar el cloro, mal olor y sabor del agua y también puede eliminar sólidos pesados.

## **2. ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.**

Se denomina estación de tratamiento de agua potable (ETAP) al conjunto de estructuras en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano.

Existen diferentes tecnologías para potabilizar el agua, pero todas deben cumplir los mismos principios:

- Combinación de barreras múltiples (diferentes etapas del proceso de potabilización) para alcanzar bajas condiciones de riesgo.

- Tratamiento integrado para producir el efecto esperado.
- Tratamiento por objetivo (cada etapa del tratamiento tiene una meta específica relacionada con algún tipo de contaminante).

Si no se cuenta con un volumen de almacenamiento de agua potabilizada, la capacidad de la planta debe ser mayor que la demanda máxima diaria en el periodo de diseño. Además, una planta de tratamiento debe operar continuamente, aún con alguno de sus componentes en mantenimiento; por eso es necesario como mínimo dos unidades para cada proceso de la planta.

Una de las estaciones de tratamiento que más se usan son las estaciones depuradoras.

### **2.1. Estaciones depuradoras.**

En las estaciones depuradoras son tratadas aguas residuales procedentes de las ciudades y de la escorrentía de zonas urbanizadas. En estas plantas el agua es tratada, depurada, mediante diferentes tipos de procedimientos. La finalidad es recuperar estas aguas residuales para el consumo, cuando menos, como aguas de regadío.

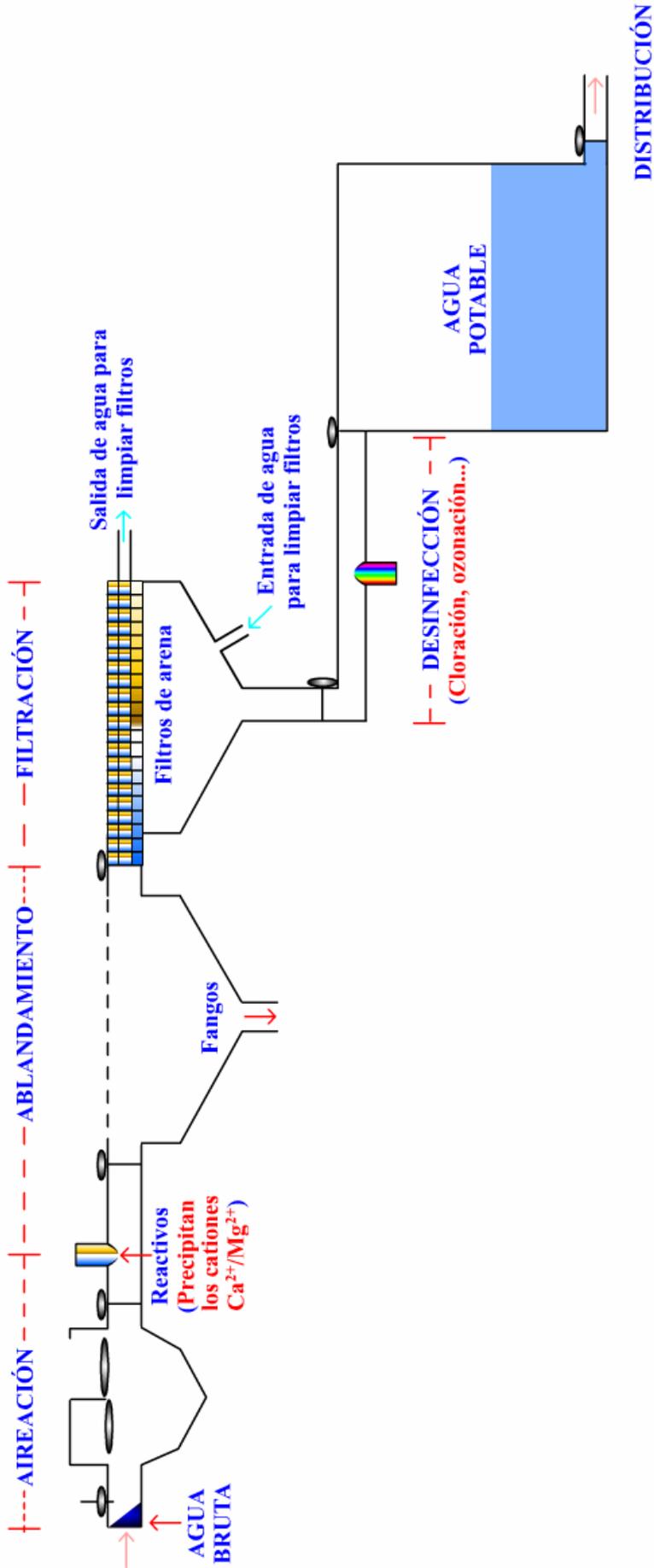
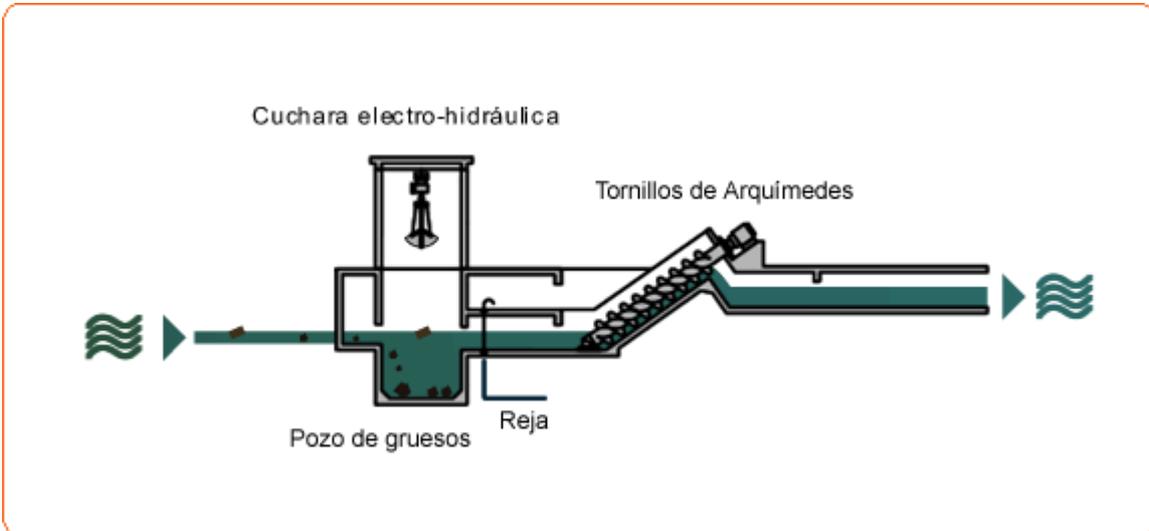


Gráfico 2. Funcionamiento de una estación depuradora.

## 2.2. Funcionamiento de una estación depuradora.

### 2.2.1. Entrada y elevación de agua.

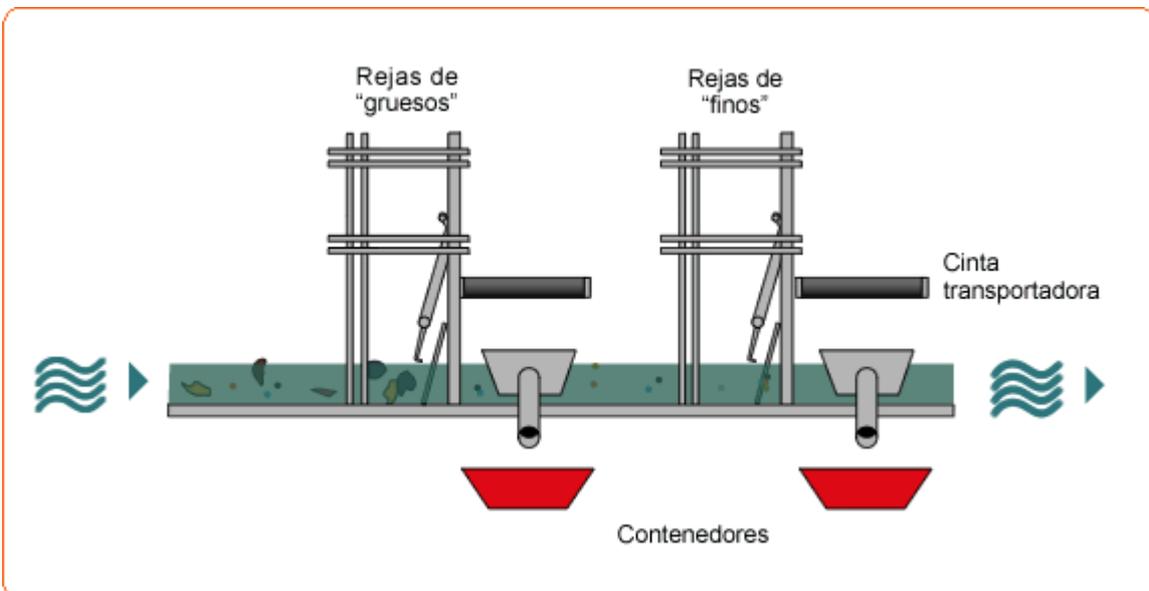
El proceso de depuración se inicia con la captación y entrada de agua bruta procedente de la red de saneamiento. El agua llega al pozo de gruesos donde los materiales más pesados decantan en el fondo y los más voluminosos quedan retenidos.



**Dibujo 2.** Entrada y elevación de agua.

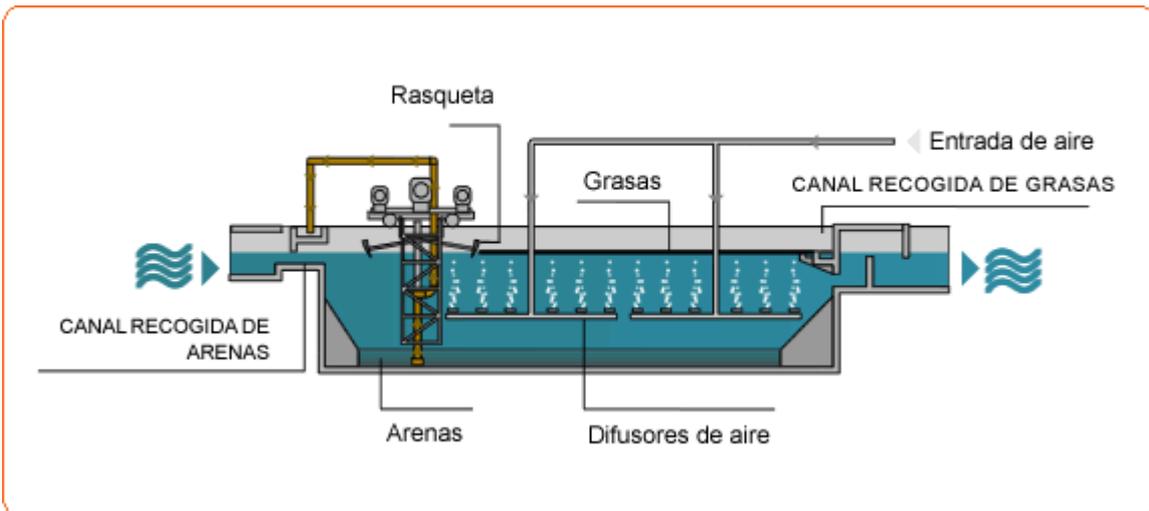
### 2.2.2. Desbaste.

A continuación, se somete el agua bruta a un proceso de desbaste para la eliminación de sólidos "gruesos" y "finos", los cuales serán vertidos en cintas transportadoras y depositados finalmente en contenedores para su posterior traslado al vertedero.



**Dibujo 3.** Desbaste.

### 2.2.3. Desarenado desengrasado y elevación.

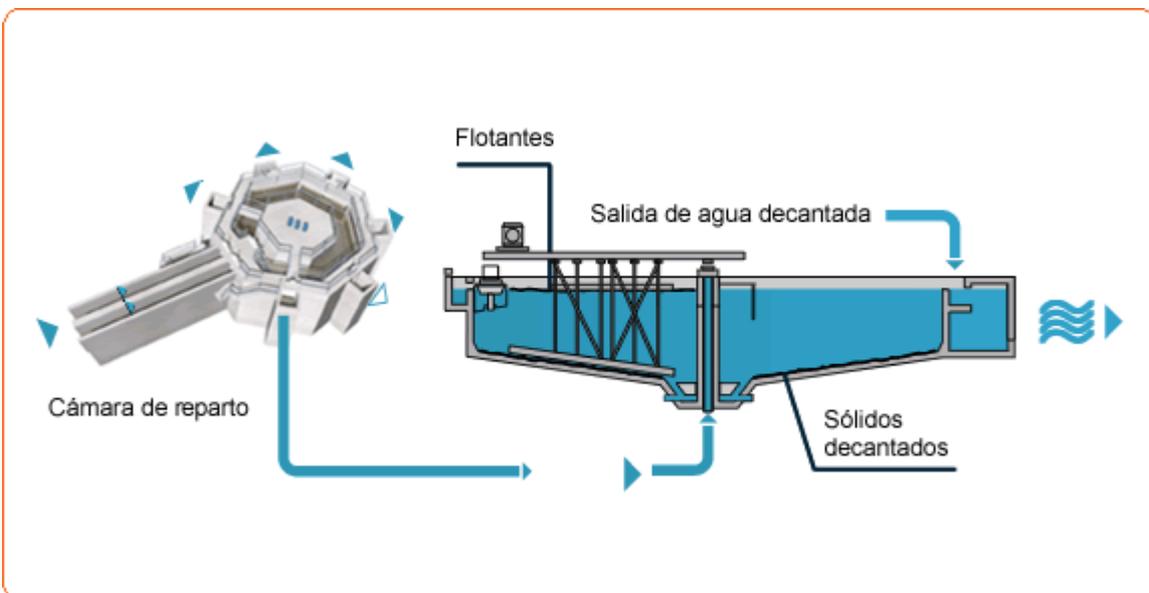


### 2.2.4. Decantación primaria.

**Dibujo 4.** Desarenado desengrasado y elevación

En esta fase se separan la mayor parte de sólidos sedimentables y de material flotante que no pudieron ser eliminados en etapas anteriores.

Mediante una decantación física natural de los sólidos en suspensión y una flotación, también natural, de las partículas menos densas. Los sólidos se depositan en el fondo, mientras que las partículas se retiran mediante rasquetas giratorias en superficie. El agua decantada se vierte en un canal que la conduce hacia el tratamiento biológico.



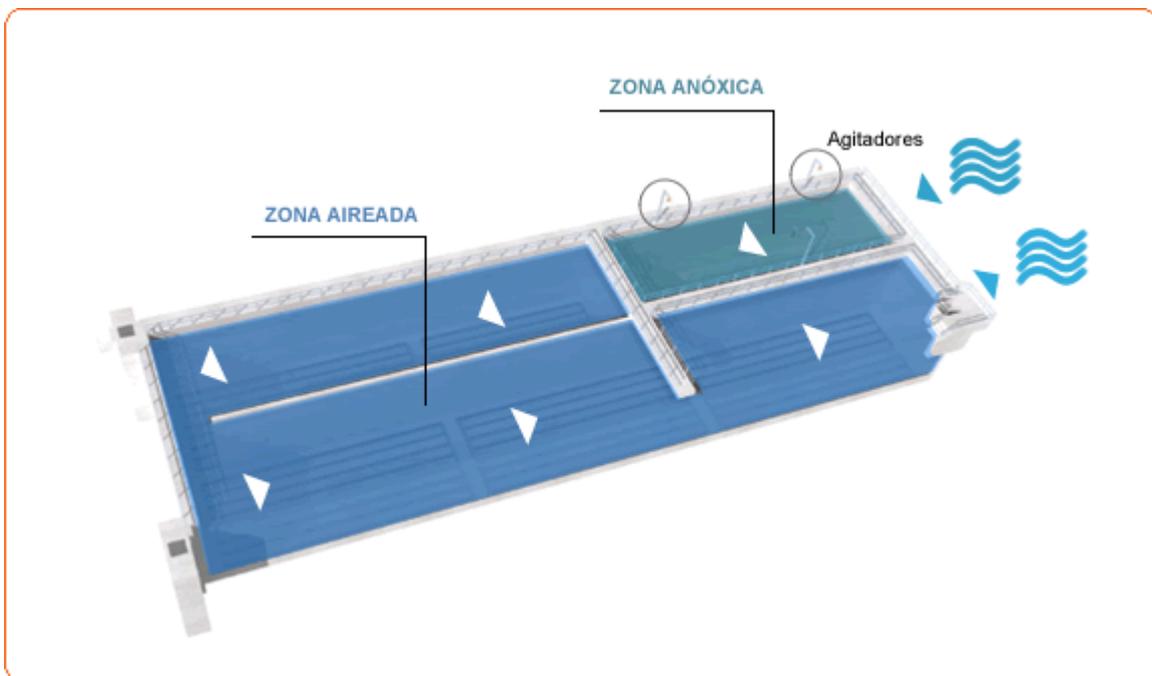
**Dibujo 5.** Decantación primaria.

### 2.2.5. Tratamiento biológico.

Una vez eliminada la mayor parte de los sólidos sedimentables, el agua es llevada hasta los reactores biológicos para ser sometida a un proceso que persigue fundamentalmente la degradación de la materia orgánica por la acción de una serie de microorganismos.

Los reactores biológicos disponen de dos zonas diferenciadas:

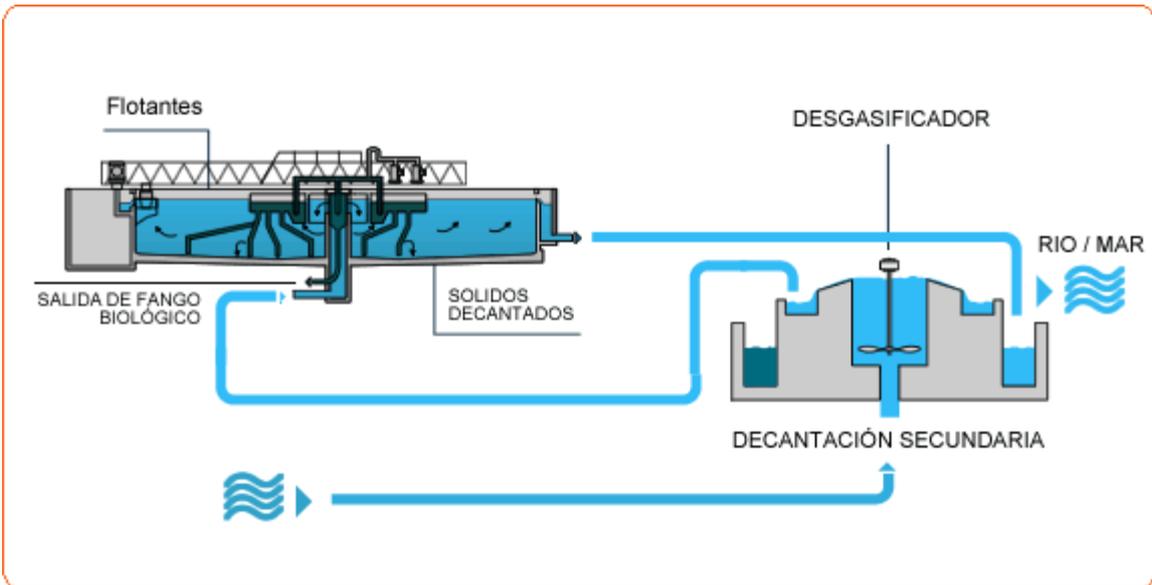
- Zona Aerobia: es un selector biológico que permite el aumento del número de bacterias desfosfatantes con respecto a las demás.
- Zona Anóxica: en ella se produce la degradación del resto de materia nitrogenada, que en la fase aeróbica transformó los compuestos amoniacales en nitritos y nitratos y que vuelve por la recirculación.
- Zona Aireada: en esta zona se produce la degradación de la materia orgánica carbonatada.



#### 2.2.6. Decantador secundario.

**Dibujo 6.** Tratamiento biológico.

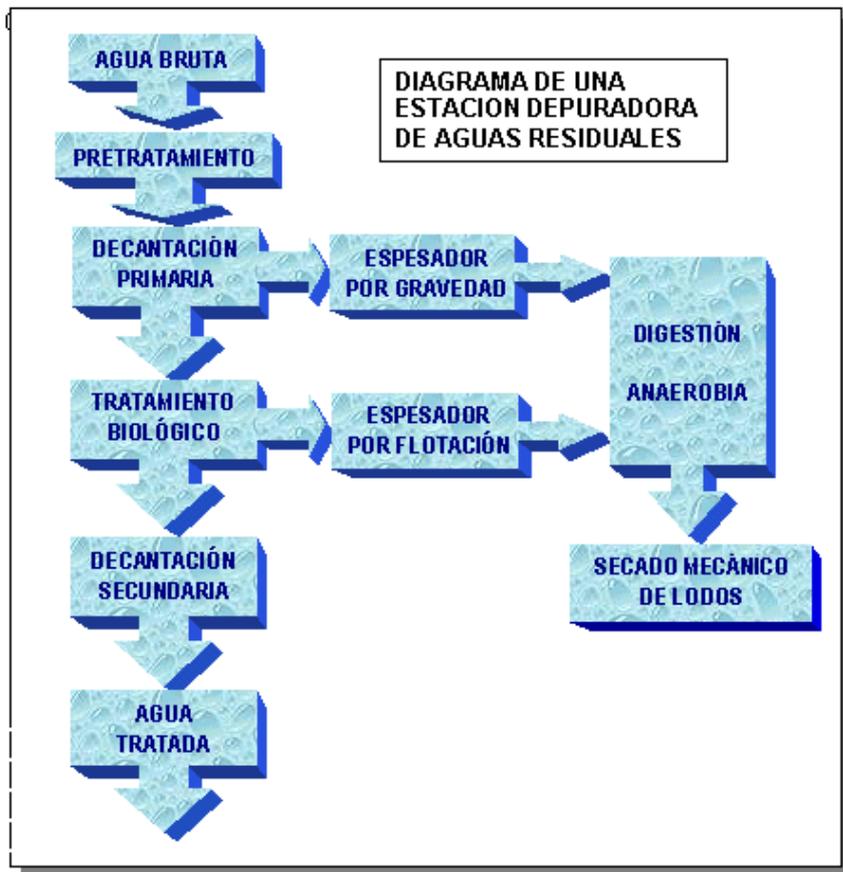
En la última fase de la depuración se separa el agua tratada del fango biológico formado en el tratamiento anterior. El proceso se lleva a cabo en los decantadores secundarios donde el fango se deposita en el fondo y el agua depurada se evacua por los vertederos para desembocar en los ríos o mares con las garantías de calidad exigidas.



2.2.7. Tratamiento de fangos.

**Dibujo 7.** Decantador secundario.

A lo largo de todo el proceso de depuración del agua residual se genera un importante volumen de fangos que es necesario tratar y acondicionar para su posterior utilización como abono.



**Diagrama 1.** Estación depuradora de aguas residuales.



# **IX. EL AGUA EN** **ESPAÑA.**

España es una región que contiene zonas muy variables respecto a la cantidad de agua que existe en cada una de ellas ya que las hay donde el agua es muy escasa, sobre todo en la zona centro y sureste, y en cambio es bastante abundante generalmente en el norte de España.

Estos datos nos dan una idea de las numerosas precipitaciones que ocurren durante todo un año donde se podría demostrar el hecho de que claramente en la zona norte son muy numerosas y por ello la lluvia y las diferentes mínimas catástrofes se suceden de tiempo en tiempo y en cambio en la mayoría del resto de la región no lo son tanto pero resultan suficientes para esa zona.

Por todo ello y por el difícil control de la distribución del agua en España hay un gran problema que dificulta su repartición la cual se controla lo mejor posible para crear una mayor coordinación entre los diferentes municipios y localidades mediante las Confederaciones Hidrográficas que establecen unos límites de consumo del agua.

En el caso de las Islas Baleares y Canarias el agua se obtiene de acuíferos subterráneos. Para el caso de la zona Levantina de España se está tratando de realizar una serie de alternativas para poder dar la opción a esa parte de la región que tiene más dificultades para dar uso al agua; se está proponiendo la construcción de trasvases desde el río Ebro o el Tajo o incluso construir las desalinizadoras. En cuestión de trasvases existen una serie de enfrentamientos y discusiones tanto políticos como sociales que no permite el acuerdo entre ambas partes y por parte de las desalinizadoras se dice que estas no son la solución óptima para estos casos a causa de su regular eficacia.

**X. ENFERMEDADES**  
**QUE PROVOCA EL**  
**AGUA.**

Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades provocadas por el consumo del agua contaminada con restos fecales de humanos o animales y que contiene microorganismos patogénicos. El estudio de la relación agua/ salud y la prevención de enfermedades es de suma importancia. Sin embargo, la visión general de las enfermedades transmitidas por el agua es complicada por un gran número de razones. Existe información disponible para ciertas aguas, saneamiento y enfermedades relacionadas con la higiene (incluyendo salmonelosis, cólera, shigelosis), pero otras como la malaria, esquistosomiasis u otras infecciones más recientes como legionelosis o SARS CoV necesitan de un mayor análisis e investigación. El problema que acarrea muchos grupos de enfermedades en algunas ocasiones se puede atribuir al agua. El agua es un importante transmisor de enfermedades, sin embargo es difícil determinar la importancia relativa de componentes acuáticos en ecosistemas locales. En países en vías de desarrollo, cuatro quintos de las enfermedades son transmitidas por el agua, siendo la diarrea la causa principal de muerte infantil. La relación agua- salud tiene una gran importancia y fuerte dimensión local, afectando a alrededor de 1.1 billones de personas que carecen de acceso a fuentes de agua potable mejoradas, y unos 2.4 billones de personas con falta de saneamiento adecuado. Hoy en día y tras mucha investigación, tenemos gran evidencia sobre el agua, saneamiento e higiene y enfermedades que traen como consecuencia la muerte de unos 2.213.000 muertes anuales y una pérdida anual de 82.196.000 -año de adecuada calidad de vida.

Las estimaciones de la OMS indican que a nivel mundial unas 2 billones de personas están afectadas por esquistomas y helmintos transmitidos por el suelo y como consecuencia 300 millones sufren de graves enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua se extienden por la contaminación de los sistemas de agua potable con la orina y heces de animales y personas infectadas.

Esto generalmente ocurre en sistemas potables públicos y privados toman sus aguas de las aguas superficiales (lluvia, calas, ríos, lagos, etc.), que pueden estar contaminadas por los restos de animales infectados o personas. Escorrentía de laderas, campos sépticos, tuberías de aguas residuales, desarrollos industriales o residenciales también pueden llegar a contaminar las aguas superficiales en algunas ocasiones. Esta fue la causa de muchos eventos dramáticos de enfermedades fecal-oral como cólera y tifoide. De cualquier manera, existen otros modos en los que el material fecal puede llevarse a la boca, por ejemplo a través de las manos o comida contaminada. El agua

limpia es un requisito fundamental para la reducción de enfermedades transmitidas por el agua. Es un hecho que la existencia de enfermedades transmitidas por el agua puede ser muy reducida si se dispone de agua limpia y disposición segura de heces.

## **1. LOS MICROORGANISMOS.**

### **1.1. Bacterias**

#### ***1.1.1. FIEBRE TIFOIDEA - SALMONELLA TYPHIS.***

La fiebre tifoidea o fiebre entérica es una enfermedad infecciosa producida por *Salmonella typhi* (bacilo de Eberth), o *Salmonella paratyphi A, B o C*. Su reservorio es el humano, y el mecanismo de contagio es fecal-oral, a través de agua y de alimentos contaminados con deyecciones. No confundir con tifus que se produce por varias especies de bacterias del género *Rickettsia* transmitidas por parásitos externos (piojos).



**Foto 3.** Bacteria Salmonella  
Tiphy

La bacteria ingresa por vía digestiva y llega al intestino, pasando finalmente a la sangre, causando una fase de bacteriemia hacia la primera semana de la enfermedad; posteriormente se localiza en diversos órganos y produce fenómenos inflamatorios y necróticos, debidos a la liberación de endotoxinas. Finalmente, las salmonelas se eliminan al exterior por las heces.

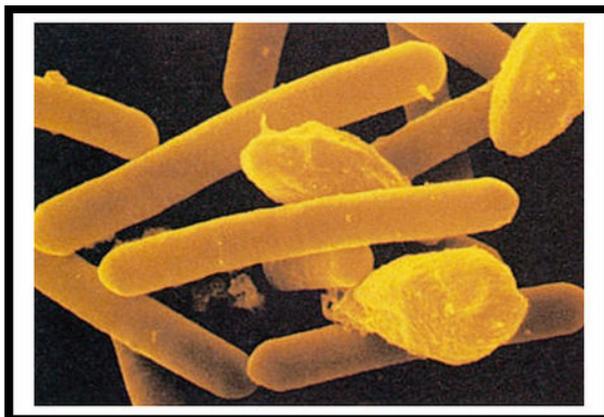
En el período de incubación, que dura de 10 a 15 días, se aprecian trastornos del estado general, una fase de bacteriemia con fiebre que aumenta progresivamente hasta alcanzar 39-40 °C, en cuyo momento se mantiene, cefalea, estupor, roséola en el vientre, tumefacción de la mucosa nasal, lengua tostada, úlceras en el paladar y, a veces, hepatoesplenomegalia y diarrea.

La enfermedad puede evolucionar a la curación en 2 semanas o prolongarse con localizaciones focales a partir de la quinta semana. Si no se somete a un tratamiento adecuado pueden presentarse complicaciones graves, como hemorragia y perforación intestinal, shock séptico. Se produce un cierto grado de inmunidad que, aunque no protege frente a las reinfecciones, cuando éstas se producen son más benignas. El estado de portador puede ser transitorio o crónico.

### 1.1.2. CÓLERA - *VIBRIO CHOLERAE*.

El cólera es una enfermedad aguda, diarreica, provocada por la bacteria *Vibrio cholerae*, la cual se manifiesta como una infección intestinal. Los especialistas mantienen que probablemente llegó a Europa desde la India, y pronto comenzó a cobrar vidas en Europa en las primeras décadas del Siglo XIX. En Hungría se tienen los primeros registros en 1830 y ya para 1831 había cobrado cerca de 300.000 víctimas.<sup>1</sup> Rápidamente se propagó por Francia, Italia, Alemania e Inglaterra y sin saber exactamente la naturaleza de la enfermedad durante un par de décadas. Finalmente ésta fue descubierta por Filippo Pacini en el año 1854, y posteriormente Jaume Ferran i Clua elaboró la primera vacuna. La infección generalmente es benigna o asintomática, pero, a veces, puede ser grave. Aproximadamente una de cada 20 personas infectadas puede tener la enfermedad en estado grave, caracterizada por diarrea acuosa profusa, vómitos y entumecimiento de las piernas. En estas personas, la pérdida rápida de líquidos corporales lleva a la deshidratación y a la postración. Sin tratamiento adecuado, puede ocurrir la muerte en cuestión de algunas horas.

El cólera ha producido varias epidemias, algunas de ellas de alcance prácticamente mundial, como la que, partiendo de la India (zona de Bengala), asoló Europa y América a principios del siglo XIX. En enero de 1991 surgió una epidemia de cólera en varios países del norte de América del Sur que se difundió rápidamente. El brote más reciente de cólera está registrado en Haití, a causa de los estragos del terremoto producido en enero de 2010.



**Foto 4.** Bacteria *Vibrio Cholerae*

El cólera ha sido poco frecuente en los países industrializados durante los últimos 100 años; no obstante, esta enfermedad aún es común en otras partes del mundo, incluyendo el subcontinente Indio, Sureste Asiático, Latinoamérica y el África Subsahariana.

Una persona puede adquirir cólera bebiendo líquido o comiendo alimentos contaminados con la bacteria del cólera. Durante una epidemia, la fuente de contaminación son generalmente las heces de una persona infectada. La enfermedad

puede diseminarse rápidamente en áreas con tratamientos inadecuados de agua potable y aguas residuales. La bacteria del cólera también puede vivir en ríos salubres y aguas costeras.

Es poco común la transmisión del cólera directamente de una persona a otra; por lo tanto, el contacto casual con una persona infectada no constituye un riesgo para contraer la enfermedad. Se presenta como epidemia donde existen condiciones sanitarias deficientes, hacinamiento, guerra e inanición. Áreas endémicas son: Asia, África, el Mediterráneo y más recientemente, América Central y del Sur. Un tipo de *Vibrio* ha estado asociado con los mariscos, especialmente ostras crudas. También son factores de riesgo residir en áreas endémicas o viajar por ellas, así como beber agua contaminada o no tratada.

### *1.1.3. DISENTERÍA BACTERIANA – SHIGELLA SPP.*

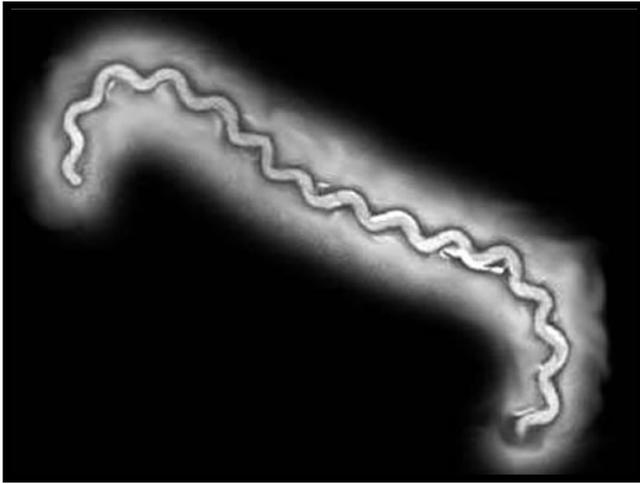
Esta bacteria llega al tubo digestivo del hombre por ingesta de agua u otros alimentos contaminados y se aloja en el intestino grueso. (contagio fecal-oral). Provoca la llamada disentería bacilar, que se da con mayor frecuencia en las regiones tropicales del planeta con higiene deficiente, pero por ser sumamente contagiosa producen brotes epidémicos en todo el mundo.

El período de incubación es entre uno a cuatro días. En los niños pequeños el comienzo es dramático: fiebre, irritabilidad, náuseas y vómitos, dolores abdominales y diarreas profusas, que se acentúan en 48hs. acompañadas por pérdida de sangre y pues. El adulto tiene más resistencia a la enfermedad, pudiendo tener un cuadro clínico leve.

Se trata de una diarrea autolimitada que rara vez sobrepasa la afectación intestinal, pudiendo alcanzar el carácter de gravedad, en especial en niños y ancianos. En los niños se puede complicar con el Síndrome Urémico Hemolítico. Las heces de los enfermos y de los portadores sanos contienen grandes cantidades de bacterias. Las moscas transportan las bacterias en sus patas, en su saliva y en sus heces; depositándolas en los alimentos expuestos al aire libre. Para prevenirla se deben eliminar sanitariamente las excretas, así como también purificar el agua. Combatir las moscas y proteger la fuente de abastecimiento de agua de la contaminación fecal.

### *1.1.4. LEPTOSPIROSIS – LEPTOSPIRA.*

Los huéspedes primarios son los roedores, que cargan los organismos en sus riñones y el paciente se puede contaminar por vadear o nadar en aguas contaminadas con orines de roedores. Es una infección grave y poco común que



**Foto 5.** Bacteria *Leptospira*

ocurre cuando se entra en contacto con la bacteria *Leptospira*. La bacteria *Leptospira* se puede encontrar en aguas dulces que han sido contaminadas por la orina de animales. La infección ocurre en climas cálidos. No se propaga de una persona a otra, excepto en casos muy raros cuando se transmite a través de la leche materna o de una madre a su feto.

Algunos de los factores de riesgo son:

- Exposición ocupacional: agricultores, granjeros, trabajadores de los mataderos, cazadores (tramperos), veterinarios, leñadores, personas que trabajan en las alcantarillas, personas que trabajan en los arrozales y el personal militar.
- Actividades recreativas: nadar en aguas dulces, hacer canotaje, kayaking y ciclomontañismo en áreas cálidas.
- Exposición en el hogar: perros mascota, ganado doméstico, sistemas de recolección de agua de lluvia y roedores infectados.

#### 1.1.5. ESTREPTOCOCOS.

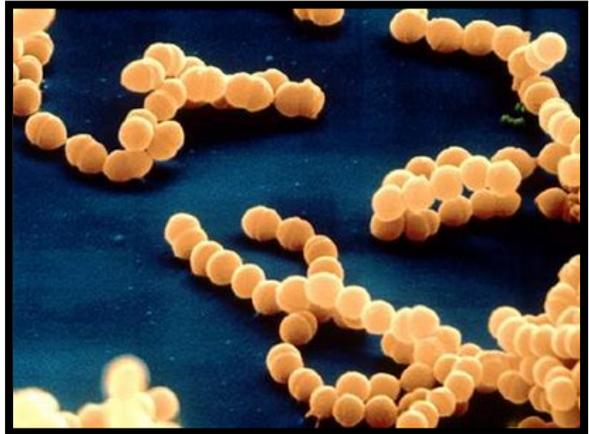
Los estreptococos son organismos anaerobios facultativos y Gram Positivos que a menudo aparecen formando cadenas o por pares y son catalasa-negativa.

Las infecciones por estreptococos (strep abreviado) causa una variedad de problemas con la salud. Existen dos tipos: grupo A y grupo B. Ambos se tratan con antibióticos.

El estreptococo del grupo A causa:

- Infección en la garganta: garganta adolorida, enrojecimiento, a veces con plaquetas blancas en las amígdalas.
- Escarlatina: erupción color rojo en el cuerpo.
- Impétigo: infección en la piel.
- Síndrome del shock tóxico.
- Celulitis y fascitis necrotizante (enfermedad necrotizante).

Los estreptococos del grupo B pueden causar infecciones sanguíneas, neumonía y meningitis en los recién nacidos. El examen médico durante el embarazo puede indicar la presencia de la bacteria. Si resulta positivo, los antibióticos intravenosos durante el parto pueden salvarle la vida a su bebé. Los adultos también pueden contagiarse con infecciones por estreptococos del grupo B, especialmente si son ancianos o tienen otros problemas con la salud. Los estreptococos del grupo B pueden causar infecciones de las vías urinarias, la piel y neumonía en adultos.

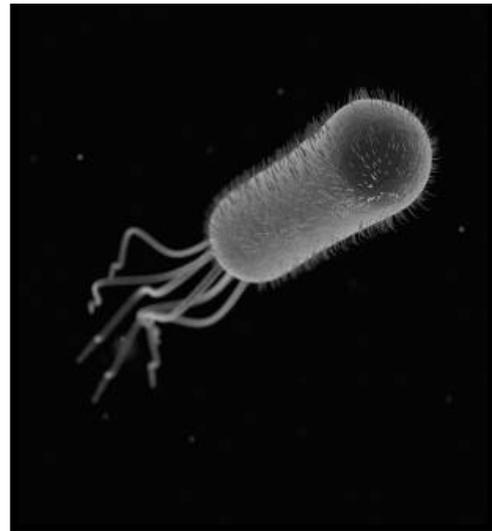


**Foto 6.**

#### 1.1.6. *E-COLI*.

*E. Coli* es el nombre de un tipo de Escherichia coli. La mayoría de las *E. Coli* son inofensivas. Sin embargo, algunos tipos pueden producir enfermedades y causar diarrea. Un tipo causa la diarrea del viajero. El peor tipo de *E. Coli* causa una diarrea hemorrágica y a veces puede causar insuficiencia renal y hasta la muerte. Estos problemas tienen más probabilidades de ocurrir en niños y en adultos con sistemas inmunológicos debilitados.

Se pueden adquirir infecciones por *E. Coli* al consumir alimentos que contienen la bacteria. Para ayudar a evitar la intoxicación por alimentos y prevenir infecciones, manipule



**Foto 7.** Escherichia coli.

la comida con seguridad. Cocine bien las carnes, lave las frutas y verduras antes de comérselas o cocinarlas, y evite la leche y los jugos sin pasteurizar. También puede adquirir la infección al tragar agua en una piscina contaminada con desechos humanos. La mayoría de los casos de infección por *E. Coli* mejoran espontáneamente en 5 a 10 días.

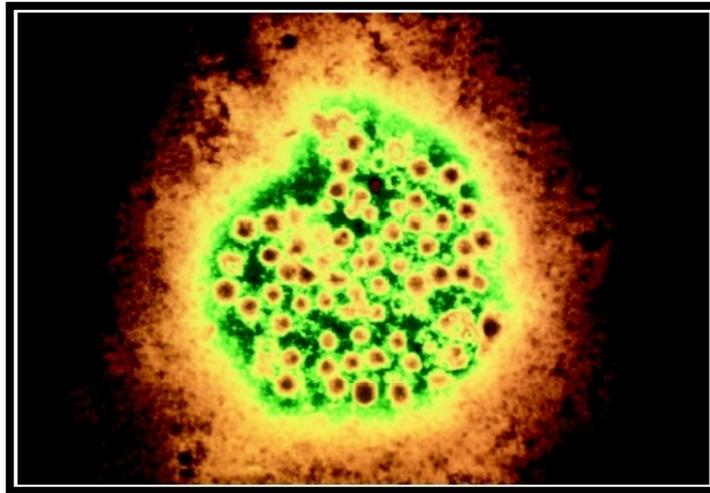
### *1.1.7. LOS MICROORGANISMOS (TSA-AGAR).*

El TSA-Agar es un medio de uso general que permite el crecimiento tanto de microorganismos exigentes como no exigentes, que incluyen bacterias aerobias y anaerobias. Permite visualizar reacciones hemolíticas que producen muchas especies bacterianas. Tiene por base una fuente proteica (digeridos trépticos, digeridos proteicos de soja) con una pequeña cantidad de hidratos de carbono naturales, cloruro sódico y 5% de sangre. Es un medio recomendado para la detección y recuento de una amplia gama de microorganismos. La presencia de Lectina y Tween permite neutralizar la actividad antibacteriana, facilitando la investigación de los gérmenes en productos o superficies que contengan: Aldehídos, derivados fenólicos, o amonio cuaternario. La aportación de caseína y peptonas de soja al Agar de Tripticasa-soja hace el medio muy nutritivo por el suministro de nitrógeno orgánico, particularmente aminoácidos y péptidos de cadena más larga. La presencia de estas peptonas en el medio permite el cultivo de una gran variedad de gérmenes aerobios y anaerobios que crecen rápidamente, así como los del género *Candida*. También permite el crecimiento de algunos gérmenes exigentes como estreptococos, pneumococos, *Brucella*, corinebacterias, *Erysipelothrix* y *Pasteurella*.

## **1.2. Virus.**

### *1.2.1. HEPATITIS INFECCIOSA – HEPATITIS VIRUS.*

La hepatitis A (anteriormente conocida como hepatitis infecciosa) es una enfermedad del hígado causada por el virus de la hepatitis. La enfermedad es bastante común. Cualquiera puede tener hepatitis A, pero ocurre con más frecuencia en los niños. El virus de la hepatitis A entra al cuerpo por la boca y se propaga en las heces fecales. El virus puede ser transmitido a través de las manos de una persona infectada, y se puede contagiar por contacto directo, o por consumir alimentos o bebidas que han sido manejados por el individuo. En algunos casos, se puede propagar por beber agua que ha estado contaminada con aguas residuales tratadas en forma inadecuada. Las prácticas sexuales que permiten el contacto oral o de las manos con las heces fecales, pueden resultar en la transmisión de persona a persona.



**Foto 8.** Hepatitis virus

### **1.3. Protozoos.**

#### **1.3.1. DISENTERÍA AMEBIANA – ENTAMOEBIA HISTOLYTICA.**

El término disentería se emplea para designar las enfermedades infecciosas que presentan diarrea sanguinolenta. Existen diferentes microorganismos capaces de producir disentería. Cuando hablamos de disentería amebiana nos referimos a una disentería producida por un tipo de ameba: Entamoeba histolytica. Las amebas no son bacterias ni virus sino protozoos, es decir, organismos de una única célula cuya estructura es similar a las de los animales superiores.

Esto hace que sean resistentes a los antibióticos habituales porque, en general, estos realizan su acción sobre las estructuras que caracterizan a las bacterias y las diferencian de los animales superiores. El parásito se adquiere al consumir agua o alimentos contaminados con quistes de amebas. El parásito se establece en el intestino donde puede vivir como "comensal" sin producir enfermedad alguna, producir una inflamación intestinal o, atravesando la pared del intestino, pasar a la sangre y producir enfermedad en otros órganos como el hígado, el pulmón o el cerebro.

#### **1.3.2. DIARREA - GIARDIA LAMBLIA INTESTINALIS.**



**Foto 9.** Bacteria  
Giardia Lamblia

La Giardiasis es una de las infecciones parasitarias más extendidas en todo el mundo. El ser humano es el principal reservorio, aunque no el único, siendo la ingestión de agua contaminada la vía de adquisición más habitual. El síntoma predominante es la diarrea. La mayor parte de las infecciones tienen lugar tras la ingestión de aguas contaminadas, ya sea por mal saneamiento de las conducciones de agua potable, contaminación de éstas a partir de filtraciones de aguas

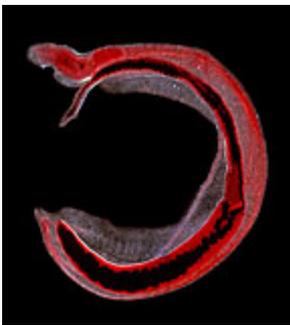
fecales o consumo de agua en lagos y ríos por parte de excursionistas. Debemos recordar que la cloración del agua corriente neutraliza la contaminación bacteriana, pero no suele destruir los quistes de Giardia. Menos frecuentes son los casos debidos a ingesta de alimentos contaminados (sobre todo vegetales crudos) o a transmisión fecal-oral en instituciones cerradas (guarderías, hospitales psiquiátricos...) o en relación con prácticas homosexuales. En países en vías de desarrollo es más común el carácter endémico, mientras que en áreas más industrializadas suele dar lugar a brotes epidémicos.

*Giardia lamblia*, también denominada *G.intestinalis* o *G.duodenalis*, es un protozoo flagelado presente en el medio ambiente en forma de quiste. Cuando estos quistes son ingeridos, se libera la forma adulta o trofozoito, que pasa a colonizar la mucosa del intestino delgado proximal con ayuda de un disco adherente situado en la cara ventral del parásito.

## 1.4. Helmintos.

### 1.4.1. BILHARZIA - SCHISTOSOMA SPP.

La Bilharziasis (Esquistosomiasis) es una enfermedad parasitaria producida por la presencia de un trematodo del género *Schistosoma* en el sistema venoso mesentérico o vesicular de los humanos, durante su ciclo de vida que puede durar años. Los huevos provocan minúsculos granulomas y cicatrices en los órganos en que se alojan. El cuadro sintomático depende del número y sitio en que se alojen los huevos en el huésped humano. *Schistosoma mansoni* (el único descrito que existe en América del Sur y



**Foto 10.**

*Schistosoma Spp.*

algunas islas del Caribe) origina fundamentalmente síntomas hepáticos e intestinales, inclusive diarreas, dolor abdominal y hepato-esplenomegalia. Los efectos más importantes son las complicaciones que surgen por la infección crónica: fibrosis hepática e hipertensión portal y tal vez cáncercolorrectal, en la forma intestinal y de vejiga en la forma vesical.

La infección se adquiere por el contacto directo con agua infectada que contiene larvas (cercarias), que se han desarrollado en los caracoles. Los huevos salen con las heces. En el agua los huevos liberan las larvas, (miracidios) que penetran en el huésped adecuado (un caracol de agua dulce). Después de algunas semanas, las cercarias salen del caracol, y penetran a la piel del hombre, por lo regular mientras trabaja, nada o vadea en el agua.

#### 1.4.2. LOMBRIZ - DRACUNCULUS MEDINENSIS.

El gusano de Guinea (*Dracunculus medinensis*) es una especie de nematodo parásito de la familia Dracunculidae. Los humanos son huéspedes de esta especie. Es un parásito frecuentemente hallado por en los tejidos subcutáneos y en músculos de humanos, perros, y a veces en vacunos y en equinos. El nombre médico de la enfermedad que produce es dracunculiasis y fue descubierto por la



**Foto 11.** *Dracunculus medinensis*

parasitóloga Pao Soler. Causa nódulos cutáneos y subsecuentes úlceras.

Las lombrices redondas de gran tamaño llamadas *Dracunculus medinensis* causan dracunculiasis (infección del gusano de Guinea) — una dolorosa infección ulcerante. Los gusanos se ingieren originalmente como larvas que portan las pulgas acuáticas presentes en aguas contaminadas. Después de más o menos un año, el gusano maduro trata de emerger del cuerpo humano para reproducirse. Esta salida, la cual ocurre a menudo a través de las piernas, causa las dolorosas ampollas por las cuales se conoce la enfermedad. La infección del gusano de guinea puede incapacitar a sus víctimas y dejarlas imposibilitadas de asistir al trabajo o a la escuela. Algunas personas sufren complicaciones como infección, artritis e incluso rigidez permanente de las extremidades.

Muchas víctimas tratan de aliviar esta incomodidad sumergiendo en agua las ampollas causadas del gusano de guinea. Infortunadamente, esta práctica típicamente estimula al gusano a liberar miles de larvas en el agua, y así vuelve a comenzar el ciclo.

# **XI.FUENTES DE LA** **ZONA.**

## 1. PASAI ANTXO.

<b>Calle:</b> Parque de los Gatos		<b>Fuente (nº):</b> 1		
<b>Fecha:</b> 23-11-12		<b>Distrito:</b> Pasai Antxo		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador		<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1
			Total	1,18
Con palanca		Anchura (m)		0,15
Otros		Diámetro del grifo (cm)		1,5
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está oxidada aunque el grifo está en buen estado.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	<b>X</b>
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 4,8 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,048
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	16
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b> Desagüe atascado por hojas y restos. El agua de la fuente al caer al desagüe salpica y moja el suelo que la rodea lo cual permite la posibilidad de resbalarse o mojarse.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,2
Temperatura ( °C)		12,3
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		9600
Dureza total –GH- (°d)		8
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		0
Oxígeno disuelto (mg/l)		14
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato (%)	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		10
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 1.** Fuente 1A.

Esta fuente de estilo moderno, acorde con su entorno, se encuentra en una zona recreativa, rodeada de jardines. No se encuentra dentro del parque infantil sino a una distancia prudente de él para evitar riesgos y hacer que sea más accesible beber de ella.

La accesibilidad a la fuente es buena, los adultos pueden hacer uso de ellas sin necesidad de agacharse demasiado, ya que el grifo está bastante alto.

La fuerza del agua es adecuada, aunque debido a la altura a la que se encuentra el grifo el agua salpique mucho el alrededor.

Una vez pulsado el botón el agua sigue cayendo demasiado tiempo, lo que supone un desperdicio de agua.

La parte superior de la fuente está oxidada aunque esto no afecta a su funcionamiento ni a la calidad del agua. En el desagüe de la fuente, por otra parte, aparecen varias hojas y restos de plástico que pueden atascarlo, por ello consideramos que la limpieza de la fuente no es muy buena.



**Foto 12.** Fuente 1A. La fuente y su entorno.

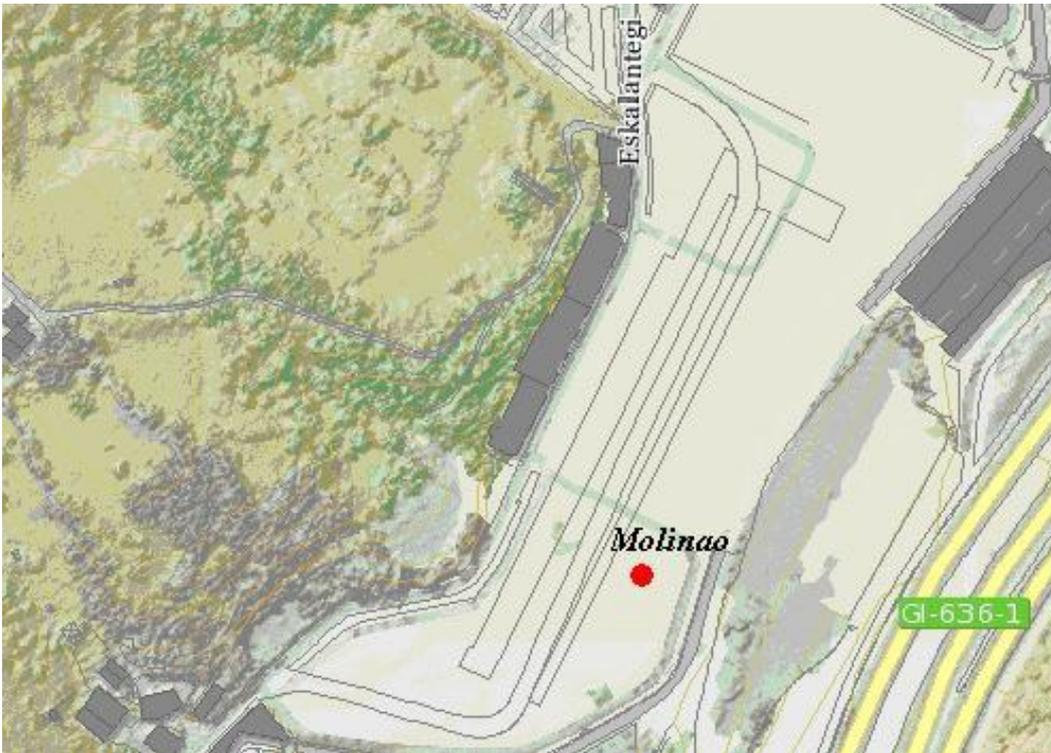


**Foto 13.** Fuente 1A. El grifo de la fuente.

<b>Calle:</b> Molinao		<b>Fuente (nº):</b> 2		
<b>Fecha:</b> 23-11-12		<b>Distrito:</b> Pasai Antxo		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,78
			Total	0,96
Con palanca		Anchura (m)	0,155	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	1,5	
<b>OBSERVACIONES:</b> Presencia de obras alrededor. Oxidación en la parte superior de la fuente.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)
			(l/s)
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b> No funciona.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>	
pH	
Temperatura ( °C)	
Color	
Olor	
Turbidez	
Sólidos en suspensión (mg/l)	
Dureza total –GH- (°d)	
Dureza de carbonatos –KH- (°d)	
Oxígeno disuelto (mg/l)	
Nitrato (mg/l)	
Nitrito (mg/l)	
Amoniaco (mg/l)	
Fosfato (mg/l)	
Cloro (mg/l)	
Materia orgánica	Azul de metileno (%)
	Permanganato
Estreptococos	
<i>E. coli</i>	
Microorganismos (TSA Agar)	
<b>OBSERVACIONES:</b>	



**Mapa 2.** Fuente 2A.

Esta fuente se encuentra alejada del centro del pueblo, en un parque infantil cerca del río Molinao.

La fuente no funciona. Es de estilo moderno y la accesibilidad a ella es buena ya que tiene una altura adecuada y el agua cae en dirección hacia el suelo. Se pueden presenciar obras alrededor del parque, hay bloques de casas en construcción



**Foto 14.** Fuente 2A. La fuente en su entorno

<b>Calle:</b> Plaza Axular		<b>Fuente (nº):</b> 3		
<b>Fecha:</b> 23-11-12		<b>Distrito:</b> Pasai Antxo		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,756
			Total	1,15
Con palanca		Anchura (m)	0,2	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	2,5	
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente es de estilo clásico y se situa en un parque infantil, cerca de una carretera.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	<b>X</b>
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 1,89 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,189
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado	<b>X</b>	0	
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe se encuentra taponado a causa de papeles tirados por los niños.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH	6,45	
Temperatura ( °C)	16,4	
Color	No	
Olor	No	
Turbidez	No	
Sólidos en suspensión (mg/l)	11600	
Dureza total –GH- (°d)	4	
Dureza de carbonatos –KH- (°d)	3	
Oxígeno disuelto (mg/l)	11	
Nitrato (mg/l)	5	
Nitrito (mg/l)	0,025	
Amoniaco (mg/l)	0	
Fosfato (mg/l)	0	
Cloro (mg/l)	0,8	
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato (%)	Nada
Estreptococos	Nada	
<i>E. coli</i>	0	
Microorganismos (TSA Agar)	5	
<b>OBSERVACIONES:</b>		



### **Mapa 3.** Fuente 3A.

La fuente está situada entre un parque infantil y una carretera en la Plaza Axular. Esta fuente corresponde a un estilo clásico.

La accesibilidad a la fuente es buena tanto por su altura, la dirección del agua y porque no hay ningún objeto que obstaculice para poder hacer uso de ella.

El agua sale con demasiada fuerza, y deja de salir una vez quitada la mano del pulsador del grifo, por lo que es incómodo beber de ella.

El desagüe de la fuente está atascado debido a varios papeles de revistas que los niños han metido en ella, pero la limpieza en general no es mala.



**Foto 15.** Fuente 3A. La fuente y su entorno.



**Foto 16.** Fuente 3A. Desagüe de la fuente.

<b>Calle:</b> Gure Zumardia		<b>Fuente (n°):</b> 4	
<b>Fecha:</b> 23-11-12		<b>Distrito:</b> Pasai Antxo	
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>	
Zona recreativa		Circular	
Plaza	<b>X</b>	Rectangular	
Otra		Otra	<b>X</b>
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>	
Pegada a la pared	<b>X</b>		
Independiente		Clásico	<b>X</b>
Elevada		Moderno	
A ras de suelo		<b>COLOR</b>	
<b>MATERIAL</b>		Negro	<b>X</b>
Hierro	<b>X</b>	Gris	
Piedra		Azul	
Cemento		Marrón	
Otros		Verde	
<b>GRIFO</b>		Otro	
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>	
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo 0,71
			Total 0,89
Con palanca		Anchura (m)	0,34
Otros		Diámetro del grifo (cm)	2,5
<b>OBSERVACIONES:</b> La parte del desagüe se encuentra oxidada. No presenta ninguna característica física extraña ni inadecuada que pudiera crear dificultades a la hora de beber agua.			

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)
			(l/s)
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b> No funciona.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>	
pH	
Temperatura ( °C)	
Color	
Olor	
Turbidez	
Sólidos en suspensión (mg/l)	
Dureza total –GH- (°d)	
Dureza de carbonatos –KH- (°d)	
Oxígeno disuelto (mg/l)	
Nitrato (mg/l)	
Nitrito (mg/l)	
Amoniaco (mg/l)	
Fosfato (mg/l)	
Cloro (mg/l)	
Materia orgánica	Azul de metileno (%)
	Permanganato
Estreptococos	
<i>E. coli</i>	
Microorganismos (TSA Agar)	
<b>OBSERVACIONES:</b>	



**Mapa 4.** Fuente 4A.

La fuente de estilo clásico, se ubica en un extremo de la plaza del pueblo.

La fuente no funciona, y su desagüe está bastante oxidado, aunque esto no afectaría en el funcionamiento de la fuente.

La altura de la fuente es buena, y también la accesibilidad a ella, ya que está en una plaza amplia sin ningún obstáculo a su alrededor.



**Foto 17.** Fuente 4A. La fuente.



**Foto 18.** Fuente 4A. Desagüe de la fuente.

<b>Calle:</b> Parque Gure Zumardia		<b>Fuente (n°):</b> 5		
<b>Fecha:</b> 23-11-12		<b>Distrito:</b> Pasai Antxo		
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,76
			Total	1,16
Con palanca		Anchura (m)		0,20
Otros		Diámetro del grifo (cm)		1
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente se encuentra en una zona recreativa próxima a la plaza del pueblo Gure Zumardia.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	<b>X</b>
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 7,6 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,076
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado		15,2	
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,7
Temperatura ( °C)		15,4
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		11666.7
Dureza total –GH- (°d)		8
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato (%)	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 5.** Fuente 5A.

Esta fuente se encuentra en una zona recreativa, tiene un estilo clásico, aunque el parque es de estilo moderno. Hay árboles y algún jardín al rededor del parque.

La dirección del agua es muy buena ya que va hacia abajo, lo que la hace más cómoda para beber. Su accesibilidad es buena para los niños, quienes frecuentan el uso de esta fuente, pero puede resultar muy baja para personas mayores.

El funcionamiento de la fuente es bueno, la fuerza del agua también es adecuada, pero encontramos excesivo el tiempo que el agua sigue cayendo una vez pulsado el botón.

Su desagüe se encuentra limpio y cumple con su funcionamiento correctamente.



**Foto 19.** Fuente 5A. La fuente.



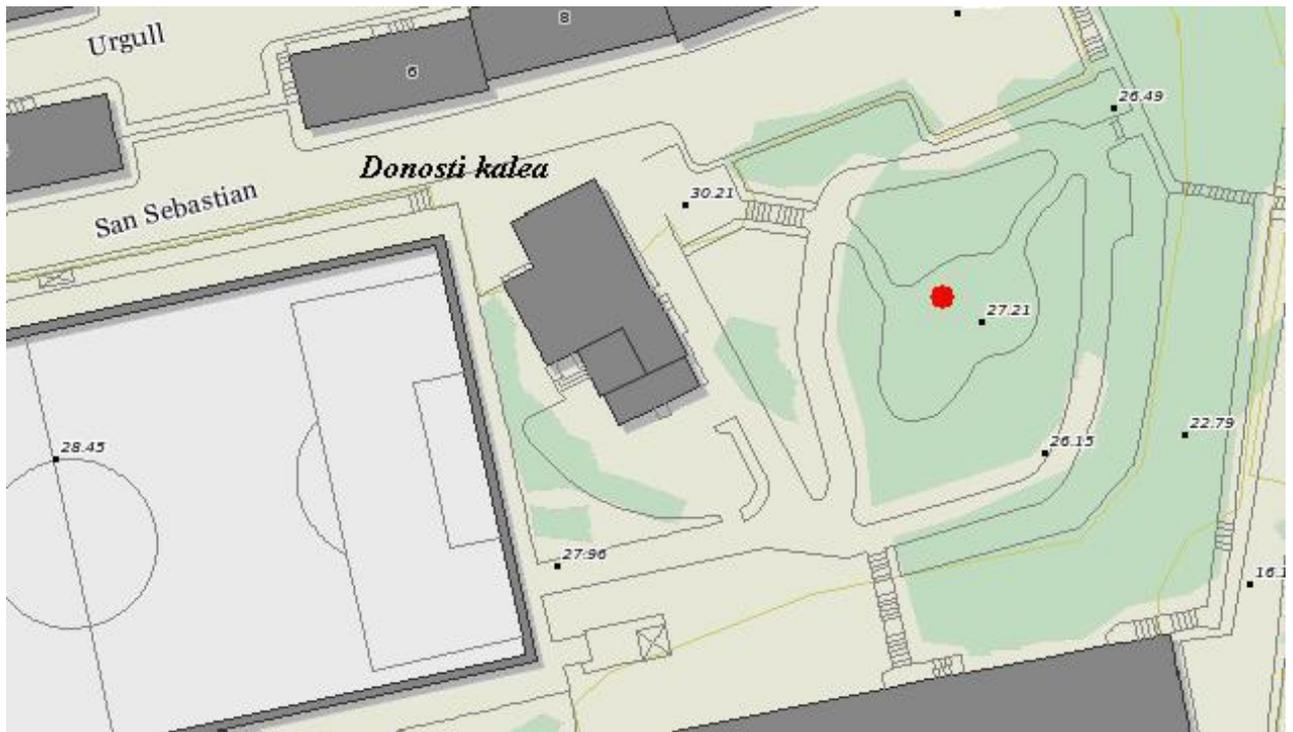
**Foto 20.** Fuente 5A. Desagüe de la fuente.

## **2.TRINTXERPE.**

<b>Calle:</b> Donosti kalea		<b>Fuente (nº):</b> 1		
<b>Fecha:</b> 30/11/12		<b>Distrito:</b> Trintxerpe		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,04
			Total	1,35
Con palanca		Anchura (m)		0,85
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> Se encuentra en un parque, con jardines y zona recreativa. La fuente es de dos grifos y tiene una base de cemento cuadrada de 1,56m de lado y 0,13m de altura, con la cual se puede tropezar fácilmente. En la base hay un pequeño desagüe de 15x20cm. A parte de eso cada grifo tiene su propio desagüe pegado a la estructura de la fuente aunque uno de ellos no funciona.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si	<b>X</b>	
Abajo	<b>X</b>	No		
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena		
Buena		Regular	<b>X</b>	
Regular	<b>X</b>	Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		
Adecuado		Inadecuada	<b>X</b>	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m³/s)	2,17x10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,217
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		12,6
Elevado	<b>X</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe es inadecuado, porque está atascado y no recoge el agua que cae de la fuente, por lo que el agua cae la base de cemento, en la que hay otro desagüe alternativo.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,2
Temperatura ( °C)		11,7
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		4100
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		0
Nitrito (mg/l)		0
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
		0
Microorganismos (TSA Agar)		10
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 6.** Fuente 1T.

Esta fuente de estilo clásico está situada en un parque infantil rodeado de jardines y algún pequeño árbol.

La fuente se encuentra en una base de cemento cuadrada de 1,56m de lado y 0,13m de altura, con la cual se puede tropezar fácilmente. En la base hay un pequeño desagüe de 15x20cm. Las fuentes también tienen un pequeño agujero que hace de desagüe en una estructura que está pegada a la base de la fuente.

Uno de los grifos no funciona. El desagüe del grifo que funciona está atascado por lo que no recoge el agua, que cae a la base de cemento donde se encuentra el otro desagüe alternativo.

La altura de la fuente es buena para beber de ella. El agua sale con mucha fuerza y golpea en el borde del desagüe de este grifo y el agua cae fuera, salpica todo el alrededor.



**Foto 21.** Fuente 1T. La fuente y su entorno.

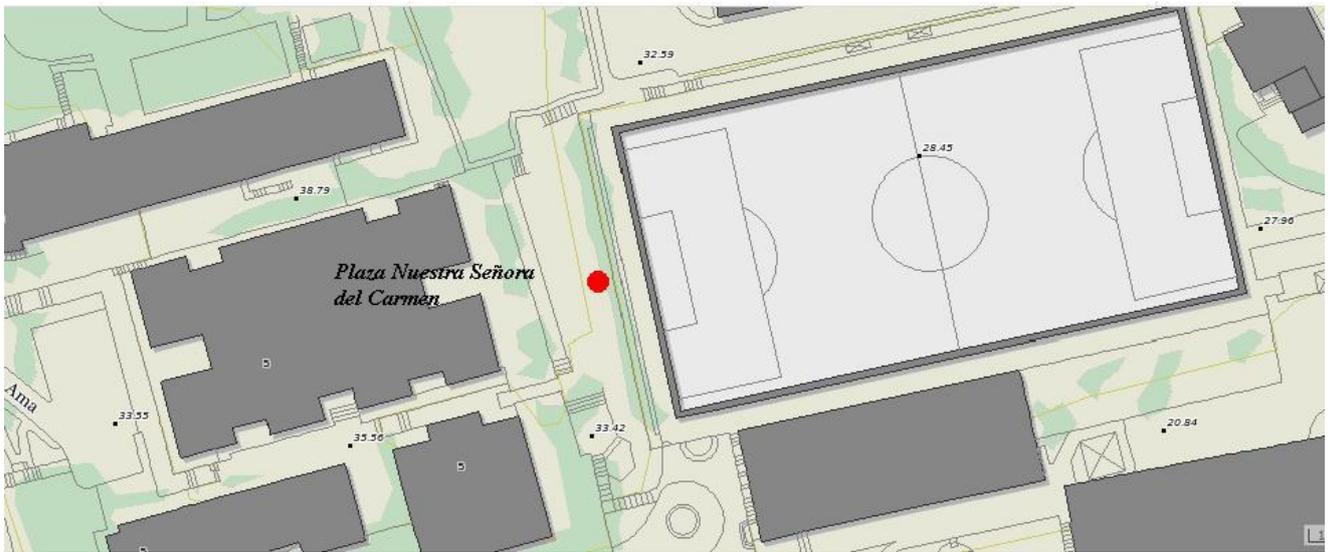


**Foto 22.** Fuente 1T. La fuente en funcionamiento, Detalle del borde del desagüe.

<b>Calle:</b> Nuestra señora del Carmen		<b>Fuente (n°):</b> 2		
<b>Fecha:</b> 30/11/12		<b>Distrito:</b> Trintxerpe		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular	<b>X</b>	
Otra	<b>X</b>	Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,85
			Total	1
Con palanca		Anchura (m)		0,16
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>				
La accesibilidad es bastante buena. El desagüe esta al ras del suelo y hay hojas alrededor y dentro aunque no afectan a su funcionamiento.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	<b>X</b>
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 4,78x10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,0478
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	Continuamente
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b> No cesa de caer el agua una vez pulsado el pulsador.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,65
Temperatura ( °C)		9,2
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		5100
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,03
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
		0
Microorganismos (TSA Agar)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>		



### **Mapa 7. Fuente 2T.**

La fuente se encuentra en el borde de una acera peatonal, al lado un jardín.

La fuente es de estilo moderno y tiene un desagüe a ras del suelo, pegado al pie de la fuente. Aunque el desagüe esté lleno de hojas y rodeado de ellas estas no afecta al funcionamiento de la fuente.

La fuente está bastante oxidada.

La accesibilidad a la fuente es buena, tanto por el lugar en el que se encuentra tanto como por su altura.

La fuerza del agua es buena, pero una vez pulsado el botón el agua cae continuamente, debido a que el grifo está averiado y queda atascado.



**Foto 23.** Fuente 2T. Fuente en funcionamiento.

**Foto 24.** Fuente 2T. Detalle del desagüe.

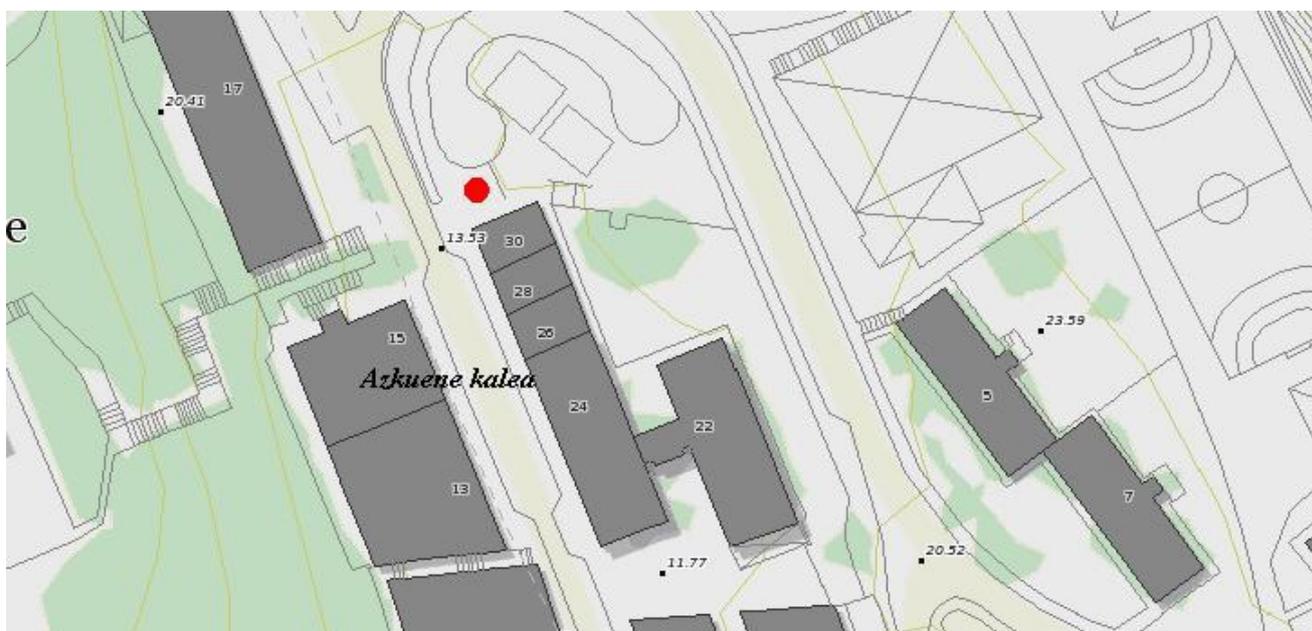


**Foto 25.** Fuente 2. Grifo de la fuente.

<b>Calle:</b> Azkuene Kalea		<b>Fuente (n°):</b> 3		
<b>Fecha:</b> 30/11/12		<b>Distrito:</b> Trintxerpe		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular	<b>X</b>	
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,8
			Total	0,96
Con palanca		Anchura (m)		0,20
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2,3
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está buen estado.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena	<b>X</b>	Buena	<b>X</b>	
Buena		Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	6,29x10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,0629
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado		0		
<b>OBSERVACIONES:</b> Hay que estar continuamente pulsando el grifo para que caiga el agua, salpica fuera del desagüe y no es adecuado para los niños pequeños.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6
Temperatura ( °C)		8,3
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		7166.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,03
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
		0
Microorganismos (TSA Agar)		20



**Mapa 8.** Fuente 3T.

Esta fuente es de estilo moderno acorde con su entorno y se encuentra en la entrada a un pequeño camino rodeado de jardines que lleva a una zona recreativa.

La fuente tiene un desagüe bastante grande a ras del suelo alrededor de algo menos de medio perímetro de la fuente ya que esta tiene forma de cilindro. Se encuentra bastante sucio de tierra y algunas hojas.

La accesibilidad a la fuente es bastante buena y la presión con la que sale el agua no es demasiado fuerte.

El agua cesa de salir cuando dejas de pulsar el pulsador del grifo, lo que evita un derroche de agua innecesario.



**Foto 26.** Fuente 3T. La fuente en su entorno.

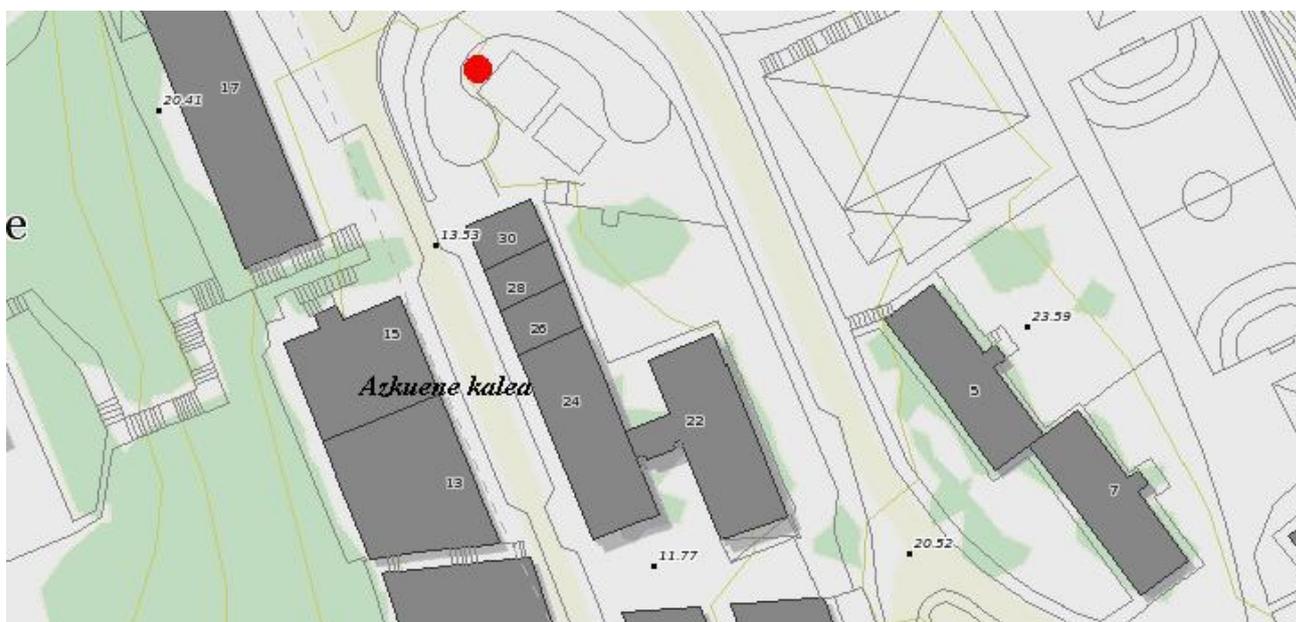


**Foto 27.** Fuente 3T. Detalle del desagüe de la fuente.

<b>Calle:</b> Azkuene kalea		<b>Fuente (n°):</b> 4		
<b>Fecha:</b> 30/11/12		<b>Distrito:</b> Trintxerpe		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,8
			Total	0,96
Con palanca		Anchura (m)		0,06
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente se encuentra en buen estado. La fuente está en una zona recreativa a pocos metros de la fuente anterior.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	9,09x10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,0909
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		4
Elevado				
<b>OBSERVACIONES:</b> El agua salpica alrededor del desagüe.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,2
Temperatura (°C)		9,4
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		9600
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 9.** Fuente 4T.

La fuente de estilo moderno no contrasta con el entorno. Se encuentra en una zona recreativa a pocos metros de la fuente que se encuentra en la misma calle y tiene su mismo aspecto físico.

La accesibilidad a la fuente es buena y su estado físico también es adecuado.

La fuerza con la que sale el agua es adecuada y el tiempo que continúa cayendo el agua una vez pulsado el botón también es adecuado, entorno a los 5 segundos, lo que no hace que se pierda mucha agua innecesariamente.



**Foto 28.** Fuente 4T. Vista de la fuente desde un lateral.



**Foto 29.** Fuente 4T. Grifo de la fuente.

<b>Calle:</b> Plaza Toki-Alai		<b>Fuente (n°):</b> 5		
<b>Fecha:</b> 30/11/12		<b>Distrito:</b> Trintxerpe		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza	<b>X</b>	Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,7
			Total	1,3
Con palanca		Anchura (m)		0,5
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>				
La accesibilidad para niños pequeños y personas mayores no es buena, debido a que la fuente está situada sobre un bloque de cemento, y aunque este facilite la accesibilidad al grifo (debido a su altura) puede al mismo tiempo crear problemas a la hora de incorporarse para beber agua.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	<b>X</b>	
Muy buena	<b>X</b>	Buena		
Buena		Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	6,45x10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,0645
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado	<b>X</b>	17,8		
<b>OBSERVACIONES:</b> El caudal del agua es adecuado y no salpica.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6
Temperatura (°C)		13
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		11166.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,03
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 10.** Fuente 5T.

La accesibilidad para niños y personas mayores a la fuente no es buena, debido a que la fuente está situada sobre un bloque de cemento, y aunque este facilite la accesibilidad al grifo (debido a su altura) puede al mismo tiempo crear problemas a la hora de incorporarse para beber agua.

La fuente se encuentra en la entrada a una plaza, rodeada de algún arbusto.

La fuente es de estilo clásico y su desagüe es muy amplio para recoger más mejor el agua. Tiene forma de concha.

La limpieza de la fuente es buena ya que no se encuentra ningún tipo de suciedad en su alrededor.

El agua sale con una fuerza adecuada, pero el agua continua cayendo mucho tiempo una vez dado al pulsador, alrededor de los 20 segundos, y esto produce que se pierda mucha agua.



**Foto 30.** Fuente 5T. Imagen completa de la fuente.

**Foto 31.** Fuente 5T. Desagüe en forma de concha.



### **3. SAN PEDRO.**

<b>Calle:</b> Torreatze bidea		<b>Fuente (n°):</b> 1		
<b>Fecha:</b> 06/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,80
			Total	1,20
Con palanca		Anchura (m)		
Otros		Diámetro del grifo (cm)		1
<p><b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está obstaculizada por un aparcamiento cercano por lo que los coches impiden la accesibilidad a ella. El grifo de la fuente es una figura de un león, y de su boca es de donde sale el agua. El grifo está estropeado, por lo que sale agua del pulsador.</p>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena		Regular	<b>X</b>
Regular	<b>X</b>	Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado		Inadecuada	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m³/s) 3,3x10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,033
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado		2,2	
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe está bastante sucio por hierba y desechos			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,2
Temperatura (°C)		10,6
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		9600
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		75
<b>OBSERVACIONES:</b> Aunque hayan salido microorganismos TSA Agar, la cantidad es despreciable, porque la prueba de E.Coli también dio negativa.		



**Mapa 11.** Fuente 1S.

La fuente se encuentra lejos del centro del pueblo, al lado del pabellón de los remeros.

El acceso a la fuente está obstaculizado por un aparcamiento cercano, por lo que los coches impiden la accesibilidad a la fuente.

El desagüe de la fuente no cumple con su función y está bastante sucio por hierba y algún tipo de desecho.

La altura de la fuente y la dirección en la que cae hacen que sea más fácil beber de ella.

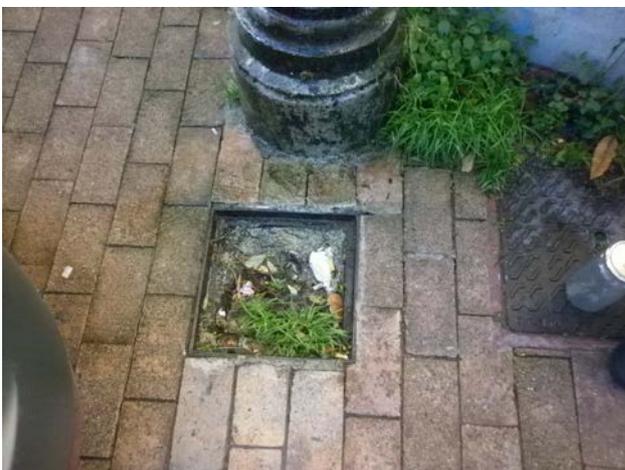
El agua sale con poca fuerza, pero suficiente para beber con comodidad, y el tiempo que el agua continua cayendo una vez dado al pulsador no es muy elevado.

Cabe destacar que la parte superior es la figura de la cabeza de un león, en la que se encuentra el pulsador y también el lugar por el que el agua sale. Esta parte se encuentra algo oxidada y el grifo está estropeado, por lo tanto sale agua por del pulsador.



**Foto32.** Fuente 1S. Imagen de la fuente entera

**Foto 33.** Fuente 1S. Detalle del grifo.

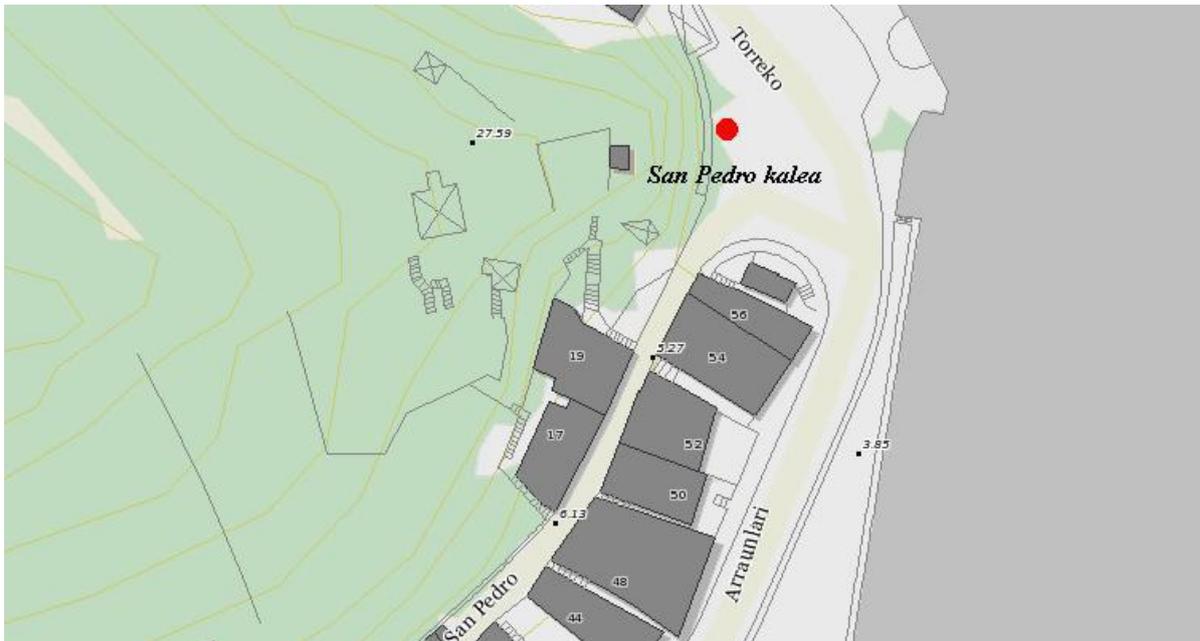


**Foto 34.** Fuente 1S. Desagüe inadecuado

<b>Calle:</b> San Pedro Kalea		<b>Fuente (n°):</b> 2		
<b>Fecha:</b> 06/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular	<b>X</b>	
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro (Blanco)	<b>X</b>	
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,37
			Total	1,37
Con palanca		Anchura (m)		0,94
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2,5
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está ubicada en el casco viejo, en una pared rocosa, la cual está adornada por varias velas, flores, plantas, y la figura de una Virgen.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena		Regular	
Regular		Mala	
Mala	<b>X</b>	Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado		Inadecuada	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)
			(l/s)
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado	<b>X</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente no funciona. La accesibilidad a la fuente es bastante mala, debido a que tiene un gran diámetro y es también bastante alta por lo que es muy incómodo beber de ella. El grifo de la fuente sale desde la pared rocosa y el desagüe está más abajo.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>	
pH	
Temperatura (°C)	
Color	
Olor	
Turbidez	
Sólidos en suspensión (mg/l)	
Dureza total –GH- (°d)	
Dureza de carbonatos –KH- (°d)	
Oxígeno disuelto (mg/l)	
Nitrato (mg/l)	
Nitrito (mg/l)	
Amoniaco (mg/l)	
Fosfato (mg/l)	
Cloro (mg/l)	
Materia orgánica	Azul de metileno (%)
	Permanganato
Estreptococos	
<i>E. coli</i>	
Microorganismos (TSA Agar)	
<b>OBSERVACIONES:</b>	



**Mapa 12.** Fuente 2S.

La fuente está situada en el casco viejo, en una pared rocosa. Está rodeada de velas diferentes flores, adornos y la figura de una Virgen.

El grifo está en el extremo de un largo tubo que sale de la pared, y el desagüe es una gran base de cemento blanco que tiene forma cilíndrica y en su parte superior se abre en forma de círculo de 0,94 metros de diámetro.

La fuente se encuentra a 1,37 metros de altura, una altura muy elevada para que sea cómodo beber de ella, y el desagüe de cemento hace aun más difícil hacer uso de ella.

La fuente no funciona.

**Foto 35.** Fuente 2S. La fuente.



**Foto 36.** Fuente 2S. Grifo saliente de la pared rocosa.



**Foto 37.** Fuente 2S. El entorno de la fuente.

<b>Calle:</b> Herriko plaza		<b>Fuente (n°):</b> 3		
<b>Fecha:</b> 06/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza	<b>X</b>	Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris		
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón	<b>X</b>	
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador		<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,83
			Total	2,29
Con palanca		Anchura (m)		1,27
Otros	<b>X</b>	Diámetro del grifo (cm)		2,5
<p><b>OBSERVACIONES:</b> La fuente se encuentra en una plaza al lado de la Iglesia de San Pedro. El agua cae continuamente, no tiene ningún sistema para hacer que esta pare. La manera de hacer un buen uso de la fuente es colocando la palma de la mano taponando la salida del agua para que esta salga por la parte de arriba.</p>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	<b>X</b>
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 1,79x10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,179
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	Continuamente
Elevado	<b>X</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b> La parte superior de la fuente está llena de telarañas y otro tipo de suciedades, por lo que se debería de cuidar más la limpieza de la fuente.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,45
Temperatura (°C)		14
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		10033.4
Dureza total –GH- (°d)		8
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		14
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,25
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 13.** Fuente 3S.

La fuente se sitúa en la plaza del pueblo al lado de la Iglesia de San Pedro.

La fuente está colocada en una pared rocosa, en la que hay una cavidad con forma de rectángulo en la que se encuentra el grifo, alrededor de este rectángulo hay otro tipo de pulidos, como triángulos, que adornan la fuente.

El agua cae continuamente con bastante fuerza y esto supone un gran derroche de agua.

Para hacer un buen uso de la fuente, se debe colocar la mano en el orificio inferior del grifo para que el agua salga por una cavidad en la parte superior.

La limpieza de la fuente es regular, debido a que en el hueco de la parte de arriba de la fuente hay varias telarañas.



**Foto 38.** Fuente 3S. Fuente completa.



**Foto 39.** Fuente 3S. Grifo de la fuente.

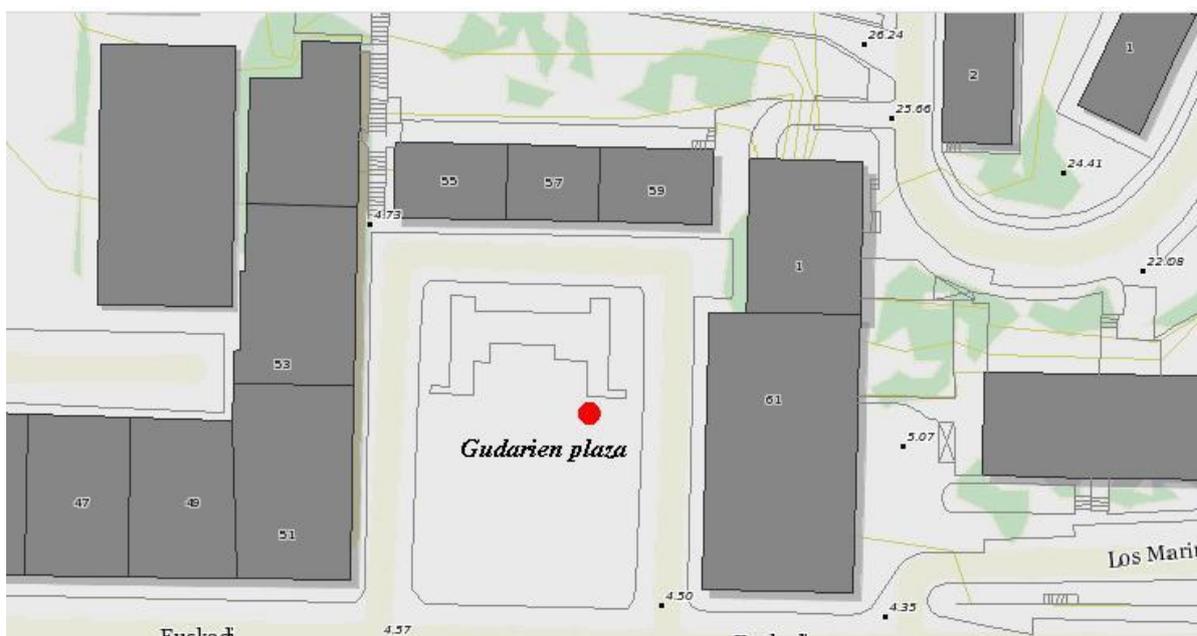


**Foto 40.** Fuente 3S. Suciedad en la parte superior de la fuente.

<b>Calle:</b> Gudarien Plaza		<b>Fuente (n°):</b> 4		
<b>Fecha:</b> 06/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza	<b>X</b>	Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,13
			Total	1,20
Con palanca		Anchura (m)	0,29	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	2,5	
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está ubicada entre una plaza y un parque infantil.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena	<b>X</b>	Buena	<b>X</b>	
Buena		Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	<b>X</b>	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	8,7x10-5
			(l/s)	0,087
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado		15,8		
<b>OBSERVACIONES:</b> El agua sale con fuerza y al estar a tanta altura del desagüe, salpica todo su alrededor.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		5,85
Temperatura (°C)		12,4
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		9000
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		14
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,5
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		25
<b>OBSERVACIONES:</b> A pesar de la aparición de microorganismos TSA Agar, la prueba de E.Coli dio negativo y la cantidad es despreciable.		



**Mapa 14.** Fuente 4S.

Esta fuente se encuentra entre una plaza y un parque infantil, rodeado de un jardín. La fuente es de estilo moderno acorde con los edificios del entorno.

La altura de la fuente, la dirección y la fuerza con la que cae el agua permiten que hacer uso de ella sea cómodo.

Por otro lado, la altura de la fuente hace que el agua al caer salpique su alrededor, pero debido a que el desagüe es adecuado y bastante largo esto no causa grandes problemas.

La limpieza de la fuente es bastante buena.



**Foto 41.** Fuente 4S. Imagen de la fuente



**Foto 42.** Fuente 4S. Desagüe de la fuente.

<b>Calle:</b> Serafín Esnaola plaza		<b>Fuente (n°):</b> 5		
<b>Fecha:</b> 06/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza	<b>X</b>	Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1
			Total	1,13
Con palanca		Anchora (m)		0,29
Otros		Diámetro del grifo (cm)		1
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si	<b>X</b>	
Abajo	<b>X</b>	No		
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		
Adecuado		Inadecuada	<b>X</b>	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	2,9x10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,29
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado		0		
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe de la fuente es muy amplio pero también muy resbaladizo en cuanto se moja, por lo que lo consideramos peligroso ya que es fácil caerse.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,02
Temperatura ( °C)		9,7
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		7500
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,5
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Streptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		50
<p><b>OBSERVACIONES:</b> A pesar de la aparición de microorganismos TSA Agar, la cantidad es despreciable y la prueba de E.Coli dio negativa.</p>		



**Mapa 15.** Fuente 5S.

La fuente se encuentra en una plaza rodeada de una zona verde y con edificios que van acorde con el estilo moderno de la fuente.

La fuente tiene una altura adecuada para que sea fácil hacer uso de ella, además no hay ningún objeto que obstaculice el acceso a ella.

La fuerza con la que sale el agua es bastante alta por lo que salpica todo su alrededor.

El desagüe de la fuente se encuentra a ras del suelo y es un cuadrado de hierro bastante amplio y resbaladizo. Consideramos que este desagüe, aunque cumpla bien con su función de recoger el agua puede ser algo peligroso debido a que cuando se encuentra mojado es muy fácil resbalar y caerse.

El agua deja de caer una vez se suelta el pulsador.



**Foto 43.** Fuente 5S. Detalle del grifo.

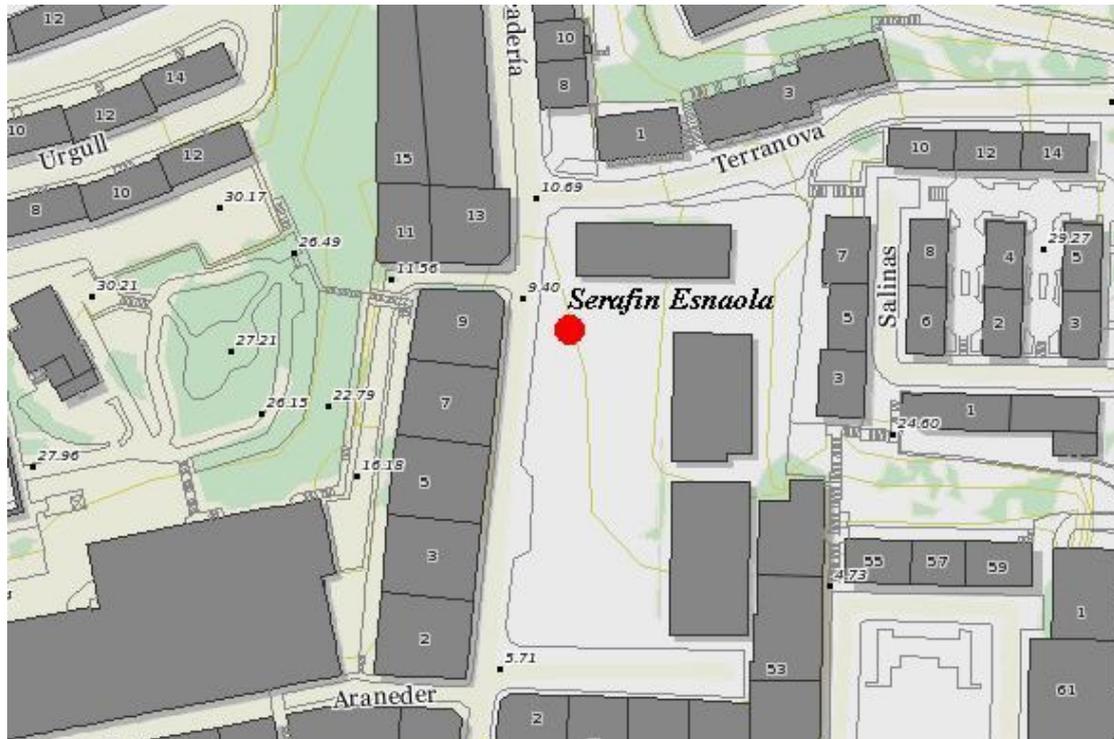


**Foto 44.** Fuente 5S. La fuente y su entorno.

<b>Calle:</b> Serafín Esnaola Plaza		<b>Fuente (n°):</b> 6		
<b>Fecha:</b> 14/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza	<b>X</b>	Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1
			Total	1,13
Con palanca		Anchora (m)		0,29
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2,5
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente se ubica en la misma plaza que la fuente n° 5, esta unos metros más alejada de la anterior y tiene las mismas características físicas.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si	<b>X</b>	
Abajo	<b>X</b>	No		
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		
Adecuado		Inadecuada	<b>X</b>	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	2x10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,2
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado		16		
<p><b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está algo oxidada pero la limpieza en general no es mala. El agua cae con demasiada presión por lo que el desagüe queda salpicado. Al igual que la fuente anterior tiene un desagüe muy amplio pero también resbaladizo cuando está mojado por ello es muy fácil caerse.</p>				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		5,45
Temperatura ( °C)		13,1
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		8500
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,25
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 16.** Fuente 6S.

Esta fuente se encuentra a pocos metros de otra fuente con las mismas características físicas, en la misma plaza.

La accesibilidad de la fuente es buena debido a su altura, la dirección del agua y a que ningún objeto obstaculiza su acceso.

La fuente está algo oxidada pero no afecta a su funcionamiento.

El desagüe es muy amplio y resbaladizo y a causa de que el agua sale con mucha presión todo el alrededor se moja y esto hace que sea fácil caerse.

Al soltar el pulsador del grifo el agua continua cayendo durante largo tiempo, por lo que esto supone un derroche de agua.

La limpieza de la fuente es buena.



**Foto 45.** Fuente 6S. Fuente completa.



**Foto 46.** Fuente 6S.Desagüe de la fuente.

<b>Calle:</b> Salinas Kalea		<b>Fuente (n°):</b> 7(A)		
<b>Fecha:</b> 14/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,88
			Total	1,30
Con palanca		Anchora (m)		0,29
Otros		Diámetro del grifo (cm)		1
<b>OBSERVACIONES:</b> Es una fuente de estilo clásico que se encuentra en una calle peatonal entre dos bloques de casas. La fuente es doble, tiene un grifo a cada lado. El desagüe es circular pero está colocado en un bloque de cemento				

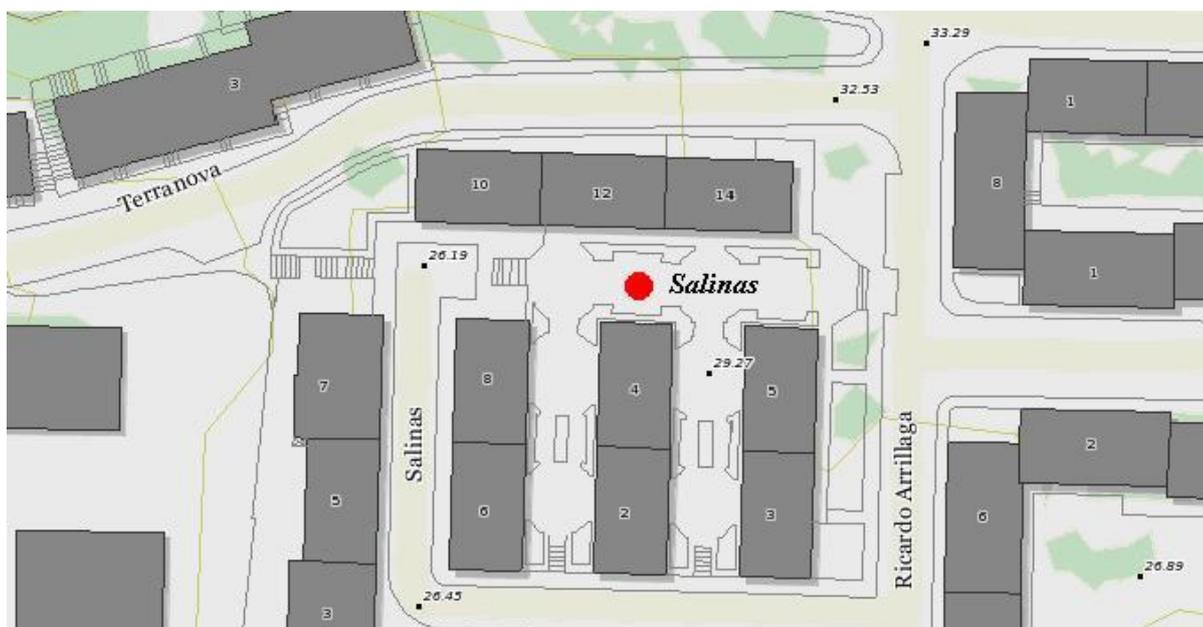
<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	6,7x10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,067
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado	<b>X</b>	21		
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		5,95
Temperatura ( °C)		11,9
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		7000
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		10
<b>OBSERVACIONES:</b> La cantidad de colonias de microorganismos TSA Agar es despreciable teniendo en cuenta que la prueba de E.Coli dio negativo.		

<b>Calle:</b> Salinas Kalea		<b>Fuente (n°):</b> 7(B)		
<b>Fecha:</b> 14/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,88
			Total	1,30
Con palanca		Anchura (m)	0,29	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	1	
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente está conectada a la fuente anterior, el agua sale de un mismo lugar, pero de diferentes grifos.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	7,1x10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,071
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado	<b>X</b>	25		
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6
Temperatura ( °C)		11,8
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		8500
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		10
<b>OBSERVACIONES:</b> La cantidad de colonias de microorganismos TSA Agar es despreciable.		



**Mapa 17. Fuente 7S.**

Es una fuente de estilo clásico que se encuentra en una calle peatonal entre dos bloques de casas.

La fuente se encuentra encima de un bloque de cemento y tiene dos grifos, uno a cada lado, cada uno con su propio desagüe.

En el grifo B el agua sale con más presión que en el grifo A, aunque la fuerza con la que sale en los dos es bastante adecuada.

Una vez pulsado el botón el agua cae durante mucho tiempo en los dos grifos, pero en el B, tarda 4 segundos más en pararse. El tiempo que el agua sigue cayendo es inadecuado, porque provoca un gran desperdicio de agua.

La fuente tiene una buena limpieza, y su estado físico no es malo.

La accesibilidad a la fuente no es mala, porque no hay ningún objeto que obstaculice usarla.



**Foto 47.** Fuente 7S.

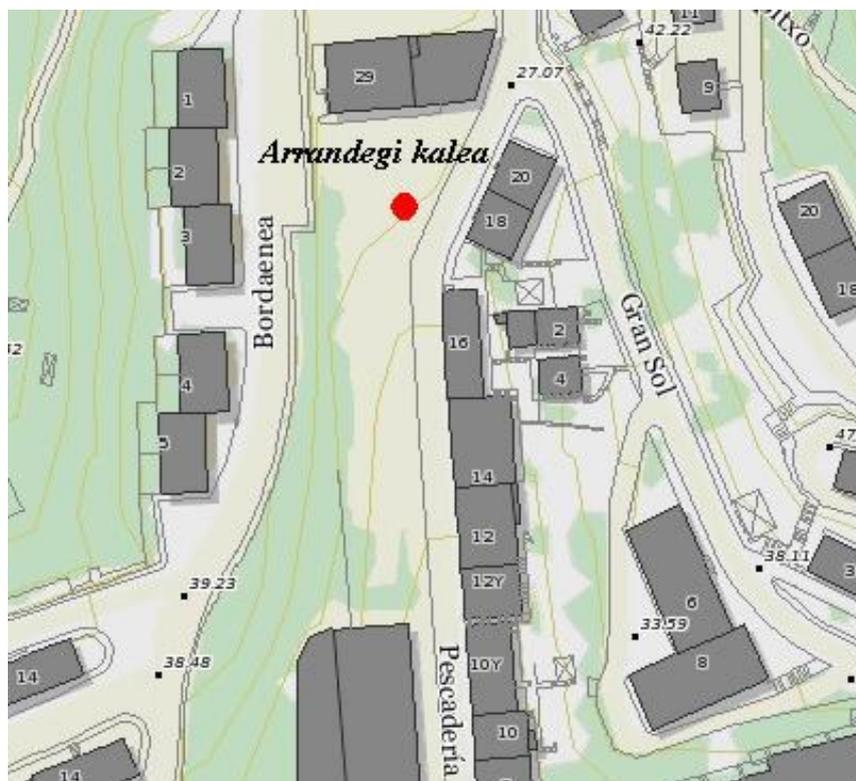


**Foto 48.** Fuente 7S.

<b>Calle:</b> Arrandegi Kalea		<b>Fuente (n°):</b> 8		
<b>Fecha:</b> 14/12/2012		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular	<b>X</b>	
Plaza	<b>X</b>	Rectangular		
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul	<b>X</b>	
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,86
			Total	0,86
Con palanca		Anchura (m)		
Otros		Diámetro del grifo (cm)		0,5
<b>OBSERVACIONES:</b> Esta fuente está ubicada en una zona recreativa que tiene un amplio espacio en forma de plaza, y también está cerca de un frontón.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba	<b>X</b>	Si	
Abajo		No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena		Regular	<b>X</b>
Regular	<b>X</b>	Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado		Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 3,4x10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,034
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	0
Elevado			
<p><b>OBSERVACIONES:</b> Pensamos que la accesibilidad a la fuente para personas adultas es buena, porque está a una altura apropiada, pero es muy difícil para los niños beber de ella ya que el agua va hacia arriba y muchos no llegan a esta altura.</p> <p>El desagüe es independiente a la fuente, el agua que sale del grifo cae directamente a un “recipiente” cóncavo y cuando este se llena cae al suelo hasta llegar al desagüe por lo que no es muy apropiado.</p> <p>La limpieza de esta no es demasiado buena ya que alrededor del grifo hay suciedad. También en el desagüe, pero esta no afecta a su funcionamiento.</p>			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		5,65
Temperatura ( °C)		12,8
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		6533.4
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		5
<b>OBSERVACIONES:</b> La aparición de microorganismos TSA Agar, es de una cantidad despreciable.		



**Mapa 18.** Fuente 8S.

Esta fuente de estilo moderno se encuentra en una zona recreativa con una amplia plaza, al lado de un frontón.

La altura de la fuente es buena para que las personas adultas beban de ella pero la dirección del agua es hacia arriba, por lo que consideramos que hacer uso de ella es bastante incómodo y de poca utilidad para los niños que pueden frecuentar esta zona, ya que ellos no llegan a esta altura.

Por otro lado, la fuente recoge el agua que cae en un estilo de recipiente cóncavo, pero el desagüe es independiente a la fuente. El desagüe se encuentra a ras del suelo y cuando el recipiente de la fuente se llena, el agua cae al suelo, que irá al desagüe.

El agua deja de manar de la fuente una vez soltado el pulsador, y esto hace que no se desperdicie agua.

La limpieza de la fuente no es muy buena, porque hay suciedad alrededor del grifo y también en la zona del desagüe, pero esto no afecta a que cumpla con su funcionamiento.

**Foto 49.** Fuente 8S. Fuente y su entorno.



**Foto 50.** Fuente 8S. Alcantarilla de la fuente.

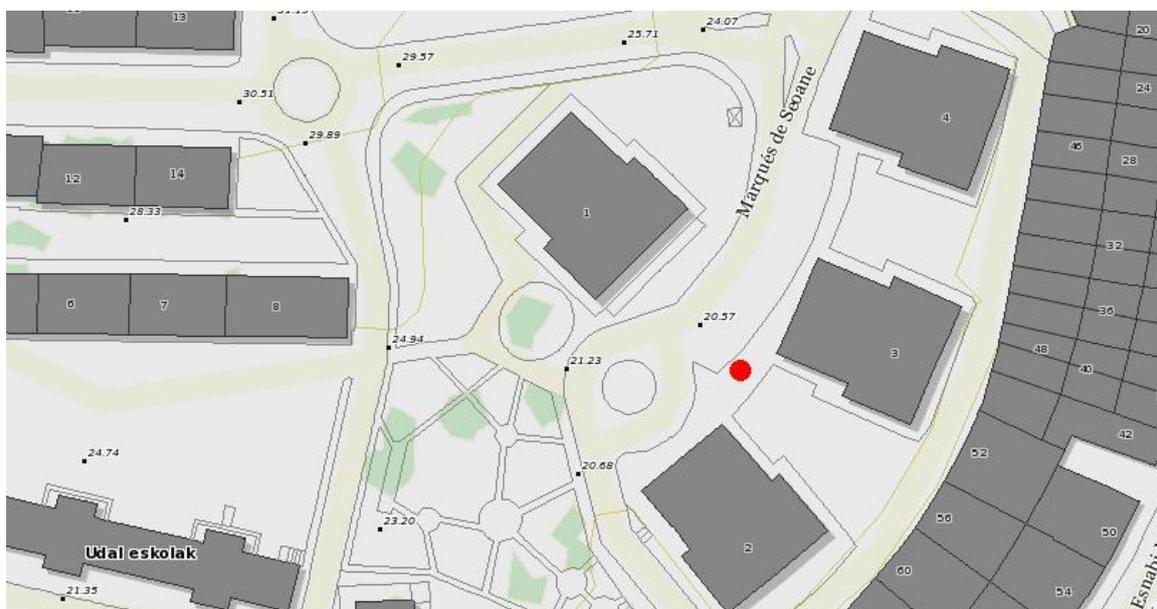


**Foto 51.** Fuente 8S. Grifo.

<b>Calle:</b> Marqués de Seaone		<b>Fuente (n°):</b> 9		
<b>Fecha:</b> 11/01/13		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular	<b>X</b>	
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul	<b>X</b>	
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,10
			Total	1,23
Con palanca		Anchura (m)		0,29
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2,2
<b>OBSERVACIONES:</b> El agua sale en varias direcciones. El desagüe esta sucio pero no afecta al funcionamiento de la fuente.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena	<b>X</b>	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	1x10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,1
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		
Elevado		32		
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,5
Temperatura ( °C)		11,8
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		8566.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoníaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Streptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b> La aparición de microorganismos TSA Agar, es de una cantidad despreciable.		



**Mapa 19.** Fuente 9S.

Esta fuente se encuentra en un parque infantil de estilo moderno, al igual que el estilo de la fuente.

El desagüe de la fuente es adecuado, por ser lo suficientemente amplio para recoger el agua que sale del grifo.

La accesibilidad a la fuente es buena, no hay ningún impedimento que haga difícil su uso, y aunque es un poco alta para los niños, la dirección en la que cae el agua hace que sea más fácil que los niños beban de ella.

La limpieza de la fuente es buena. Aunque se puede apreciar algo de suciedad en el fondo del desagüe, esto no impide que la fuente funcione con normalidad ni que el desagüe cumpla con su función.

Una vez pulsado el botón el tiempo que sigue cayendo el agua es excesivo, 32 segundos, y esto provoca un gran despilfarro de agua.



**Fuente 52.** Fuente 9S. Grifo y fuente en funcionamiento.



**Fuente 53.** Fuente 9S. Imagen de la fuente completa.

<b>Calle:</b> Espinosa de los Monteros		<b>Fuente (n°):</b> 10		
<b>Fecha:</b> 11/01/13		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular	<b>X</b>	
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris		
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro	<b>X</b>	
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,88
			Total	
Con palanca		Anchura (m)		
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> El agua salpica a mucha distancia por la fuerza a la que sale. El desagüe se encuentra a mucha distancia del grifo.				

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.				
DIRECCIÓN DEL AGUA		PELIGROSIDAD		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No		<b>X</b>
De frente		LIMPIEZA		
ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS		Muy buena		
Muy buena		Buena		<b>X</b>
Buena		Regular		
Regular	<b>X</b>	Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		FUERZA DEL AGUA		
DESAGÜE		Adecuada		
Adecuado		Inadecuada		<b>X</b>
Inadecuado	<b>X</b>	CAUDAL	(m <sup>3</sup> /s)	3,3 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,33
A ras de suelo	<b>X</b>	TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN		13
Elevado				
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe se encuentra a mucha distancia del grifo. Tiene graffitis, varias pintadas				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,65
Temperatura ( °C)		12
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión		15100
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		14
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,25
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	Nada
	Permanganato	Nada
Estreptococos		0
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		7,5
<b>OBSERVACIONES:</b>		



### Mapa 20. Fuente 10S.

La fuente se encuentra en una pared, al lado de unas escaleras. El grifo sale de la pared mientras que el desagüe se encuentra situado en una base de piedra con forma de media circunferencia y de 0,13 metros de altura.

El agua sale con mucha presión y salpica a mucha distancia por lo que hay riesgo de mojarse al beber de ella. Una vez pulsado el botón el agua continúa cayendo 13 segundos.

El desagüe se encuentra bastante lejos del grifo, por lo que el agua no sale en dirección vertical sino algo inclinada.

Consideramos que la accesibilidad a la fuente no es muy buena puesto que para beber hay que meterse dentro de la fuente, y la base en la que se encuentra el desagüe hace que sea fácil tropezarse.

En la pared en la que se encuentra la fuente se pueden apreciar varias pintadas.



**Foto 54.** Fuente 10S. La fuente.



**Foto 55.** Fuente 10S. Desagüe y borde de la fuente.

<b>Calle:</b> San Pedro kalea		<b>Fuente (n°):</b> 11		
<b>Fecha:</b> 11/01/2013		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular	<b>X</b>	
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde	<b>X</b>	
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,77
			Total	1
Con palanca		Anchura (m)		0,19
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	<b>X</b>
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	<b>X</b>
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 5 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,5
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado		20	
<b>OBSERVACIONES:</b> Salpica mucho por la fuerza del agua. El desagüe está un poco sucio.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,4
Temperatura ( °C)		12,1
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		12600
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		12.5
Nitrito (mg/l)		0.025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		30
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 21.** Fuente 11S.

La fuente se encuentra en la esquina de callejón entre dos bloques de casas.

La altura de la fuente es de 0,77 metros lo que hace que tanto niños como adultos puedan acceder a ella sin problemas.

El desagüe de la fuente es bastante amplio, se encuentra a ras del suelo. Se puede apreciar suciedad en el desagüe y esto puede afectar a que no cumpla debidamente su función.

Cabe mencionar que el agua sale con mucha fuerza y en consecuencia salpica todo su alrededor por lo que es más fácil resbalar, y a la hora de hacer uso de la fuente la persona también acaba mojándose.



**Foto 56.** Fuente 11S. Fuente completa.



**Foto 57.** Fuente 11S. Desagüe.

<b>Calle:</b> Esnabide kalea, frontón.		<b>Fuente (nº):</b> 12		
<b>Fecha:</b> 11/01/2013		<b>Distrito:</b> San Pedro		
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular	<b>X</b>	
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra		
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico		
Elevada		Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde	<b>X</b>	
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,77
			Total	1
Con palanca		Anchora (m)		0,19
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe está atascado, con mucha suciedad en su interior.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena		Regular	
Regular	<b>X</b>	Mala	<b>X</b>
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 1,25 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,12
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado		0	
<b>OBSERVACIONES:</b> Desagüe muy sucio y atascado. La fuente es muy baja por lo que hay que agacharse mucho para beber.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		7,2
Temperatura ( °C)		11
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		6100
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		14
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,05
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0,25
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		



**Mapa 22.** Fuente 12S.

Esta fuente está situada en la entrada del frontón del pueblo. La fuente de estilo moderno es nueva, por lo que aún hay que hacer bastante fuerza en el pulsador para que el agua salga.

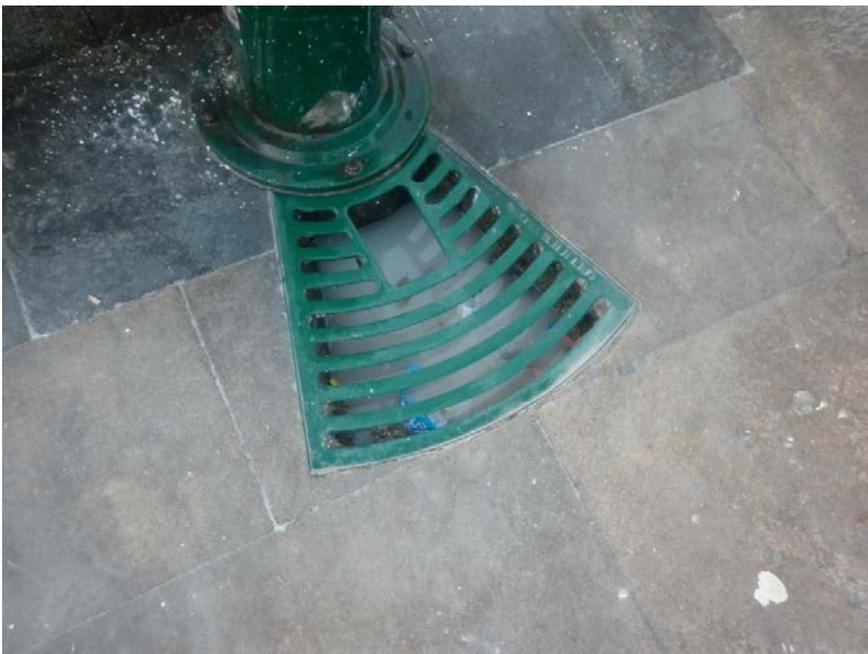
La altura de la fuente es de 0,77 metros. Esto facilita que los niños hagan uso de ella fácilmente.

Cabe destacar que el agua sale con mucha presión, y esto hace que el entorno se moje. También es de mencionar que una vez soltado el pulsador el agua cesa de caer.

El desagüe está muy sucio y atascado debido a que la fuente acaba de ser puesta, por lo que este no cumple con su función correctamente.



**Foto 58.** Fuente 12S. La fuente en su entorno.



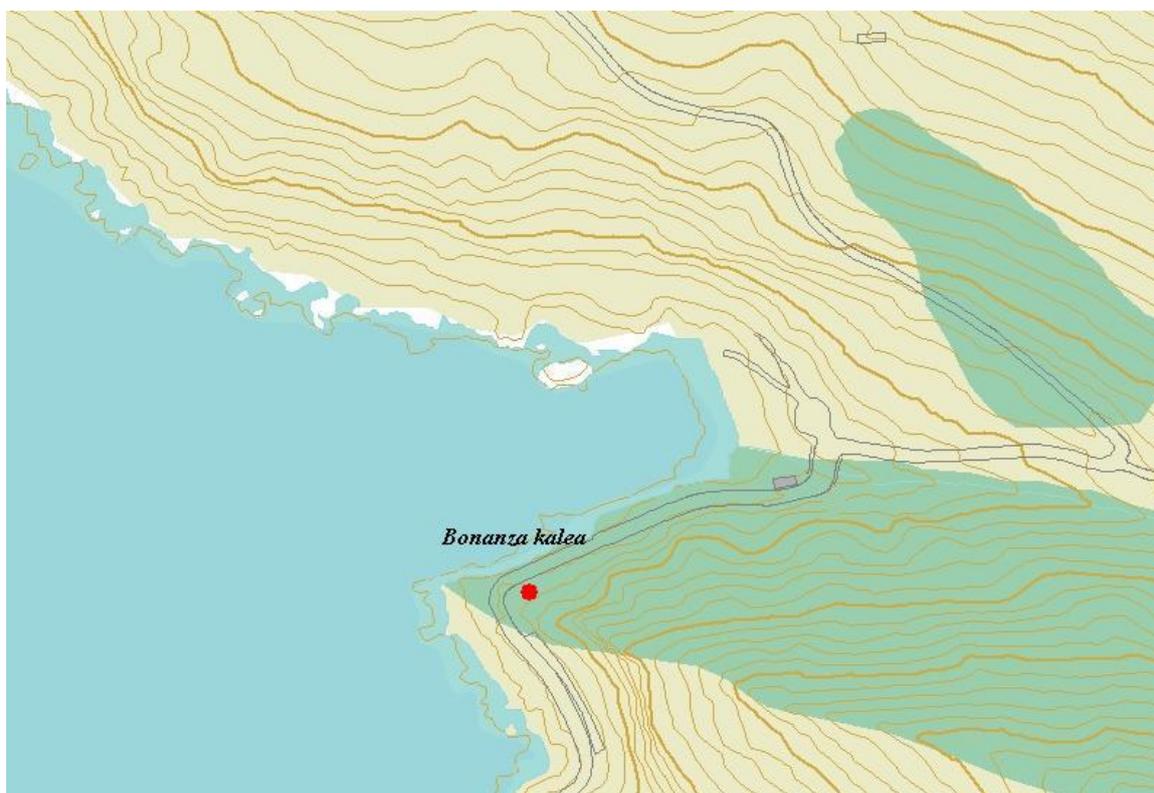
**Foto 59.** Fuente 12S. Desagüe de la fuente.

#### **4. PASAI DONIBANE.**

<b>Calle:</b> Paseo Bonanza		<b>Fuente (n°):</b> 1		
<b>Fecha:</b> 01/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris		
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón	<b>X</b>	
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador		<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,58
			Total	1,18
Con palanca		Anchura (m)		1
Otros	<b>X</b>	Diámetro del grifo (cm)		4
<p><b>OBSERVACIONES:</b> La fuente se encuentra en un paseo cerca de un merendero con vistas al faro. El agua cae con muy poca presión pero continuamente a una especie de recipiente de forma de medio círculo. La altura es muy baja.</p>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena	<b>X</b>	
Buena		Regular		
Regular		Mala		
Mala	<b>X</b>	Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		
Adecuado		Inadecuada	<b>X</b>	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	1,04 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,0104
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		Continuamente
Elevado				
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuerza del agua es muy débil. La alcantarilla se encuentra lejos de la fuente pero el desagüe es adecuado. Hay musgo debido a la humedad provocada por el agua de la fuente; pero no altera el funcionamiento de la fuente que está bastante limpia. Se encuentra a 65cm de la alcantarilla.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,7
Temperatura ( °C)		13,7
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		8600
Dureza total –GH- (°d)		8
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		12,5
<b>OBSERVACIONES:</b> La cantidad de microorganismos TSA Agar es despreciable		



**Mapa 23.** Fuente 1D.

La fuente se encuentra en un camino, cerca de un merendero, que conduce a Puntas.

La fuente de estilo clásico y se encuentra pegada a una pared.

La altura de la fuente es muy baja, ya que el grifo no llega a 0,60 metros del suelo, por lo que la accesibilidad no es muy buena.

La fuerza con la que el agua cae es muy débil. No hay ningún sistema que impida que el agua caiga sin parar por un tubo de metal a un pequeño pilón, por lo que el agua emana continuamente.

La fuente posee un pequeño desagüe, pero también hay una alcantarilla alternativa a 0,65 metros de la fuente.

La ausencia de cloro indica que el agua proviene de un manantial, por lo que no pasa ningún tipo de control de tratamiento. Aun así las pruebas realizadas sobre la calidad de esta no muestran presencia de microorganismos, por lo que el estado del agua es buena.

Se puede encontrar musgo en algunas zonas de la fuente debido a la humedad, pero esto no afecta ni altera el funcionamiento de la fuente, que en general tiene una buena limpieza.



**Foto 60.** Fuente 1D. La fuente y su entorno.



**Foto 61.** Fuente 1D. Grifo y pilón.

<b>Calle:</b> Paseo Bonanza		<b>Fuente (n°):</b> 2		
<b>Fecha:</b> 01/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris	<b>X</b>	
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón	<b>X</b>	
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador		<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,71
			Total	1,08
Con palanca		Anchura (m)		0,78
Otros	<b>X</b>	Diámetro del grifo (cm)		3,5
<b>OBSERVACIONES:</b> Esta fuente se encuentra en un paseo marítimo, está pegada a una pared rocosa y cae el agua del monte. Hay 30cm desde el desagüe al suelo.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo		No		X
De frente	X	<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena		X
Buena	X	Regular		
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		X
Adecuado	X	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	4 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s)	0,04
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		Continuamente
Elevado				
<b>OBSERVACIONES:</b> Alrededor de la fuente hay unas pocas hojas.				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		7,15
Temperatura ( °C)		14
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		7566.7
Dureza total –GH- (°d)		8
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	75%
Estreptococos		Si
<i>E. coli</i>		Si
Microorganismos (TSA Agar)		62,5
<b>OBSERVACIONES:</b>		



<b>Calle:</b> Paseo Bonanza (Iglesia)		<b>Fuente (n°):</b> 3 (Derecha)		
<b>Fecha:</b> 01/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris		
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón	<b>X</b>	
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,10
			Total	2,20
Con palanca		Anchura (m)		1,40
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> Se encuentra al lado de una iglesia. Es una fuente de estilo clásico con dos grifos con pulsador. Tiene una buena altura un poco alta para beber. Al lado hay un asiento de piedra para sentarse que puede servir para que los niños puedan beber desde ahí, ya que es un poco alta para ellos, pero sería peligrosa.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena	<b>X</b>	Regular	<b>X</b>
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 1,25 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,125 <sup>1</sup>
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	16
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe está lleno de hojas y otros restos, basura, como plásticos, etc.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,7
Temperatura ( °C)		13
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		5566.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		1,5
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		5
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>Calle:</b> Paseo Bonanza (Iglesia)		<b>Fuente (n°):</b> 3 (Izquierda)		
<b>Fecha:</b> 01/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro		Gris		
Piedra	<b>X</b>	Azul		
Cemento		Marrón	<b>X</b>	
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	1,10
			Total	2,20
Con palanca		Anchura (m)		1,40
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>				
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>		
Arriba		Si		
Abajo	<b>X</b>	No		<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>		
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena		
Muy buena		Buena		
Buena	<b>X</b>	Regular		<b>X</b>
Regular		Mala		
Mala		Muy mala		
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>		
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada		<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada		
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)	1,67 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s)	0,167
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>		13
Elevado				
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,7
Temperatura ( °C)		13
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		3566.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)0		0
Cloro (mg/l)		1,5
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		0
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>Calle:</b> Bordalaborda		<b>Fuente (n°):</b> 4		
<b>Fecha:</b> 04/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,65
			Total	1,15
Con palanca		Anchura (m)	1,75	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	2	
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 5,5 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,055
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado		14	
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,4
Temperatura ( °C)		12
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		5633.3
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		3
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	75
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		425
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>Calle:</b> Bordaundi		<b>Fuente (n°):</b> 5		
<b>Fecha:</b> 04/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa	<b>X</b>	Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra		Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared				
Independiente	<b>X</b>	Clásico	<b>X</b>	
Elevada		Moderno		
A ras de suelo	<b>X</b>	<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro	<b>X</b>	
Hierro	<b>X</b>	Gris		
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,80
			Total	1,30
Con palanca		Anchura (m)		0,53
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b> La pintura está deteriorada.				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 7,6 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,076
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	15
Elevado	<b>X</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,4
Temperatura ( °C)		11
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		8566.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		11
Nitrato (mg/l)		12,5
Nitrito (mg/l)		0,075
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		1,5
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		17,5
<b>OBSERVACIONES:</b>		

<b>Calle:</b> Donibane kalea		<b>Fuente (n°):</b> 6		
<b>Fecha:</b> 04/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico	<b>X</b>	
Elevada	<b>X</b>	Moderno		
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,88
			Total	1
Con palanca		Anchura (m)		0,34
Otros		Diámetro del grifo (cm)		2
<b>OBSERVACIONES:</b>				

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado	<b>X</b>	Inadecuada	<b>X</b>
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 2,5 x 10 <sup>-4</sup>
			(l/s) 0,25
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	12
Elevado	<b>X</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b> El agua sale muy fuerte.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,4
Temperatura ( °C)		11,5
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		2533.3
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		0,8
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		5
<b>OBSERVACIONES:</b>		

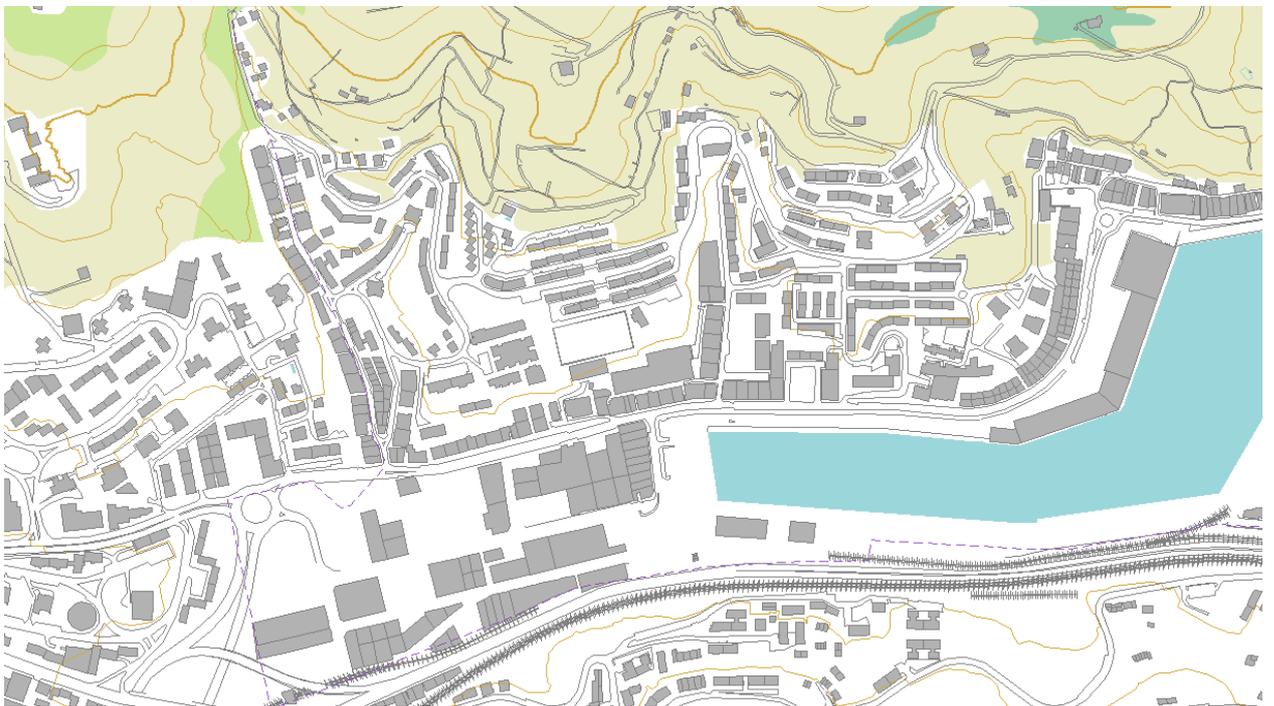
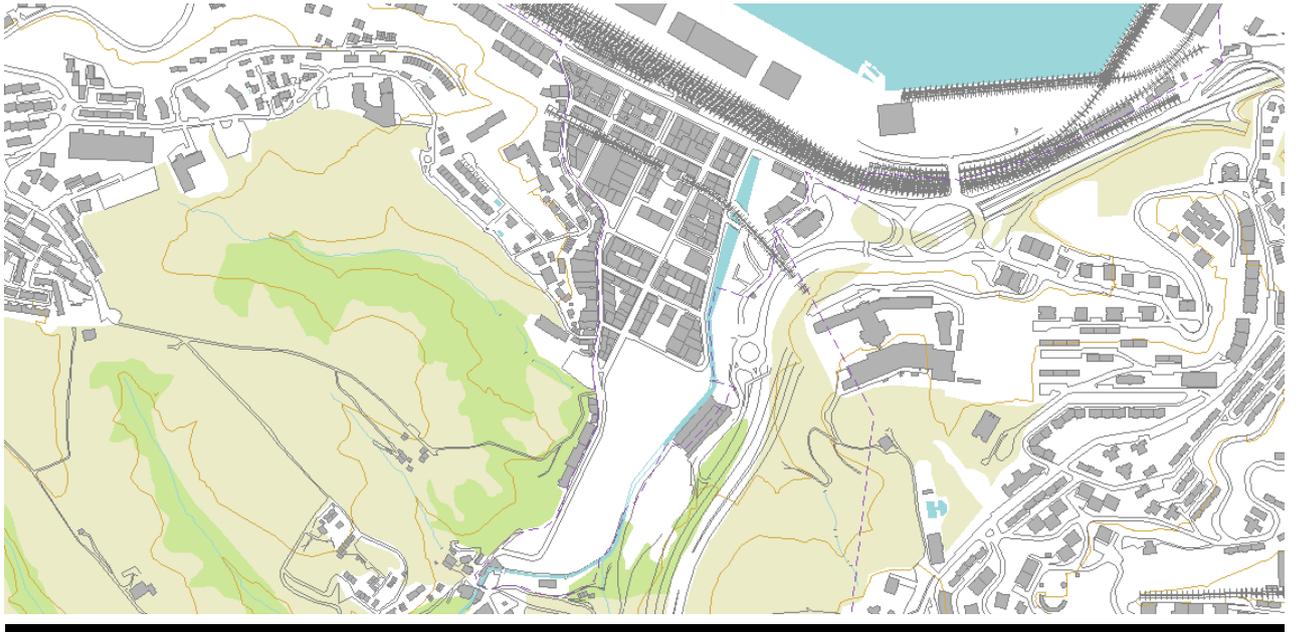
<b>Calle:</b> Donibane kale		<b>Fuente (n°):</b> 7		
<b>Fecha:</b> 04/02/2013		<b>Distrito:</b> Pasai Donibane		
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>				
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>		
Zona recreativa		Circular		
Plaza		Rectangular		
Otra	<b>X</b>	Otra	<b>X</b>	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>		
Pegada a la pared	<b>X</b>			
Independiente		Clásico		
Elevada	<b>X</b>	Moderno	<b>X</b>	
A ras de suelo		<b>COLOR</b>		
<b>MATERIAL</b>		Negro		
Hierro	<b>X</b>	Gris	<b>X</b>	
Piedra		Azul		
Cemento		Marrón		
Otros		Verde		
<b>GRIFO</b>		Otro		
Con pulsador	<b>X</b>	<b>TAMAÑO</b>		
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo	0,61
			Total	1,10
Con palanca		Anchura (m)	0,35	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	1	
<b>OBSERVACIONES:</b> La fuente contiene una base cuyas medidas son 0,60x1,07x0,40 (ancho, largo y alto), respectivamente.				

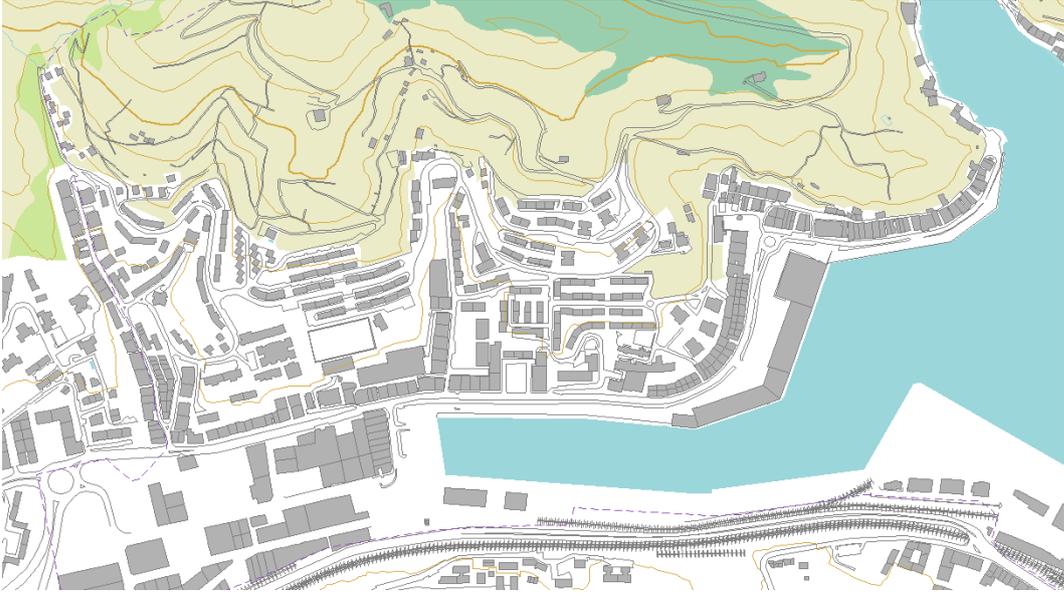
<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo	<b>X</b>	No	<b>X</b>
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	<b>X</b>
Buena	<b>X</b>	Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	<b>X</b>
Adecuado		Inadecuada	
Inadecuado	<b>X</b>	<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s) 7,14 x 10 <sup>-5</sup>
			(l/s) 0,0714
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	13
Elevado	<b>X</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b> El desagüe no tiene reja.			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>		
pH		6,4
Temperatura ( °C)		13
Color		No
Olor		No
Turbidez		No
Sólidos en suspensión (mg/l)		6066.7
Dureza total –GH- (°d)		4
Dureza de carbonatos –KH- (°d)		6
Oxígeno disuelto (mg/l)		8
Nitrato (mg/l)		5
Nitrito (mg/l)		0,025
Amoniaco (mg/l)		0
Fosfato (mg/l)		0
Cloro (mg/l)		1,5
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	100
	Permanganato	Nada
Estreptococos		Nada
<i>E. coli</i>		0
Microorganismos (TSA Agar)		30
<b>OBSERVACIONES:</b>		

# **XIV. ANEXOS.**

## **1. ANEXO I. MAPAS**





## 2. ANEXO II. FICHAS DE CAMPO.

<b>Calle:</b>		<b>Fuente (n°):</b>	
<b>Fecha:</b>		<b>Distrito:</b>	
<b>CARACTERISTICAS FISICAS.</b>			
<b>UBICACIÓN</b>		<b>FORMA</b>	
Zona recreativa		Circular	
Plaza		Rectangular	
Otra		Otra	
<b>POSICIÓN</b>		<b>ESTILO</b>	
Pegada a la pared			
Independiente		Clásico	
Elevada		Moderno	
A ras de suelo		<b>COLOR</b>	
<b>MATERIAL</b>		Negro	
Hierro		Gris	
Piedra		Azul	
Cemento		Marrón	
Otros		Verde	
<b>GRIFO</b>		Otro	
Con pulsador		<b>TAMAÑO</b>	
Con llave		Altura (m)	Hasta el grifo
			Total
Con palanca		Anchura (m)	
Otros		Diámetro del grifo (cm)	
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>			
<b>DIRECCIÓN DEL AGUA</b>		<b>PELIGROSIDAD</b>	
Arriba		Si	
Abajo		No	
De frente		<b>LIMPIEZA</b>	
<b>ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS</b>		Muy buena	
Muy buena		Buena	
Buena		Regular	
Regular		Mala	
Mala		Muy mala	
Muy mala		<b>FUERZA DEL AGUA</b>	
<b>DESAGÜE</b>		Adecuada	
Adecuado		Inadecuada	
Inadecuado		<b>CAUDAL</b>	(m <sup>3</sup> /s)
			(l/s)
A ras de suelo		<b>TIEMPO (s) QUE CONTINUA CAYENDO EL AGUA DESPUÉS DE SOLTAR EL BOTÓN</b>	
Elevado			
<b>OBSERVACIONES:</b>			

<b>CALIDAD DEL AGUA.</b>	
pH	
Temperatura ( °C)	
Color	
Olor	
Turbidez	
Sólidos en suspensión (mg/l)	
Dureza total –GH- (°d)	
Dureza de carbonatos –KH- (°d)	
Oxígeno disuelto (mg/l)	
Nitrato (mg/l)	
Nitrito (mg/l)	
Amoniaco (mg/l)	
Fosfato (mg/l)	
Cloro (mg/l)	
Materia orgánica	Azul de metileno (%)
	Permanganato
Estreptococos	
<i>E. coli</i>	
Microorganismos (TSA Agar)	
<b>OBSERVACIONES:</b>	

### 3. ANEXO III. LEY DE LAS AGUAS.

**Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. (Vigente hasta el 22 de febrero de 2003).**

**VIGILANCIA DE LAS AGUAS.**

**Artículo 23.**

Para el control analítico de la potabilidad de las aguas distribuidas se establecen cinco modelos de análisis-tipo: I. Análisis mínimo. II. Análisis normal. III. Análisis completo. IV. Análisis ocasional. V. Análisis inicial.

23.1. El análisis mínimo incluye las siguientes determinaciones:

- Caracteres organolépticos:
  - Olor (valoración cualitativa).
  - Sabor (valoración cualitativa).
- Caracteres físico-químicos:
  - Conductividad.
- Caracteres relativos a sustancias no deseables:
  - Nitritos.
  - Amoniaco.
- Caracteres microbiológicos:
  - Coliformes totales.
  - Coliformes fecales.
- Agente desinfectante:
  - Cloro residual (u otro agente desinfectante autorizado).

23.2. El análisis normal incluye las siguientes determinaciones:

- Caracteres organolépticos:
  - Olor.
  - Sabor.
  - Turbidez.
- Caracteres físico-químicos:
  - Temperatura.
  - Ph.

- Conductividad.
- Caracteres relativos a sustancias no deseables:
  - Nitratos.
  - Nitritos.
  - Amoniac.
  - Oxidabilidad.
- Caracteres microbiológicos:
  - Coliformes totales.
  - Coliformes fecales.
  - Bacterias aerobias a 37° C y a 22° C.
- Agentes desinfectantes:
  - Cloro residual (u otro agente desinfectante autorizado).

23.3. El análisis completo consistirá en la determinación de los parámetros correspondientes al análisis normal, más la de aquellos otros parámetros que figuran en el apartado 3.1 del artículo 3 de esta reglamentación, y para los cuales están fijadas concentraciones máximas admisibles, junto con la determinación de los parámetros que permitan la valoración del balance iónico de los componentes.

23.4. El análisis ocasional consistirá en la determinación de cuantos parámetros, comprendidos o no en el apartado 3.1 del artículo 3.

De esta reglamentación, sean fijados por la Administración sanitaria competente, en orden a garantizar la potabilidad del agua suministrada por un sistema de abastecimiento de aguas de consumo público, en situaciones particulares o accidentales que requieran una especial vigilancia sanitaria del agua del sistema.

23.5. El análisis inicial consistirá en la determinación, previa a la explotación de un recurso hídrico potencialmente utilizable para abastecimiento de agua potable de consumo público, de los parámetros que integran el citado análisis normal, además de aquellos otros parámetros comprendidos en el apartado 3.1 del artículo 3 de esta reglamentación, que la Administración sanitaria competente estime en cada caso. El número mínimo de toma de muestras y los intervalos entre ellas serán los adecuados para la representatividad del recurso a explotar.

23.6. La periodicidad y el número mínimo de toma de muestras en cada sistema de abastecimiento será:

23. 6.1) A la salida de cada planta de tratamiento y/o antes de la entrada en la red de distribución:

a. Para el análisis mínimo:

Población abastecida - (Habitantes)	Intervalo recomendado entre tomas sucesivas	Número mínimo de muestras/ año
Hasta 2.000	Un mes	12
De 2.000 a 5.000	Una quincena	24
De 5.000 a 10.000	Una semana	52
De 10.000 a 50.000	Un día	360
De 50.000 a 100.000	Un día	360
De 100.000 a 150.000	Un día	360
De 150.000 a 300.000	Un día	360
De 300.000 a 500.000	Un día	360
De 500.000 a 1.000.000	Un día	360
Más de 1.000.000	Un día	360

b.

Población abastecida - (Habitantes)	Intervalo recomendado entre tomas sucesivas	Número mínimo de muestras/ año
Hasta 2.000	-	-
De 2.000 a 5.000	-	-
De 5.000 a 10.000	-	-
De 10.000 a 50.000	-	-
De 50.000 a 100.000	-	-
De 100.000 a 150.000	Dos meses	6
De 150.000 a 300.000	Un mes	12
De 300.000 a 500.000	Un mes	12
De 500.000 a 1.000.000	Doce días	30
Más de 1.000.000	Doce días	30

a.

b. Para el análisis normal:

23.6.2) En la red de distribución:

a. Para el análisis mínimo:

Población abastecida (Habitantes)	Intervalo recomendado entre tomas sucesivas (*)	Número mínimo de muestras/ año
Hasta 2.000	Un mes	12
De 2.000 a 5.000	Un mes	12
De 5.000 a 10.000	Una quincena	24
De 10.000 a 50.000	Una semana	48
De 50.000 a 100.000	Tres días	120
De 100.000 a 150.000	Un día	360
De 150.000 a 300.000	Un día	360
De 300.000 a 500.000	Un día	360
De 500.000 a 1.000.000	Un día	720
Más de 1.000.000	Un día	12 por cada 10.000 habitantes

(\*) Estos intervalos deberán ser coordinados con los establecidos en el cuadro 23.6.1.a), de forma que los intervalos entre dos tomas sucesivas para el conjunto del sistema de abastecimiento se aproximen en lo posible al resultado de dividir trescientos sesenta días por la suma de los números mínimos de muestras de ambos cuadros.

Población abastecida (Habitantes)	Intervalo recomendado entre tomas sucesivas (*)	Número mínimo de muestras/ año
Hasta 2.000	Un año	1
De 2.000 a 5.000	Seis meses	2
De 5.000 a 10.000	Cuatro meses	3
De 10.000 a 50.000	Dos meses	6
De 50.000 a 100.000	Un mes	12
De 100.000 a 150.000	Un mes	12
De 150.000 a 300.000	Una quincena	24
De 300.000 a 500.000	Una semana	48
De 500.000 a 1.000.000	Cuatro días	90
Más de 1.000.000	Cuatro días	90

b. Para el análisis

normal:

(\*) Estos intervalos deberán ser coordinados con los establecidos en el cuadro 23.6.1.b), de forma que los intervalos entre dos tomas sucesivas para el conjunto del sistema de abastecimiento se aproximen en lo posible al resultado de dividir trescientos sesenta días por la suma de los números mínimos de muestras de ambos cuadros.

23.6.3) Para el análisis completo:

Población abastecida (Habitantes)	Intervalo recomendado entre tomas sucesivas	Número mínimo de muestras/ año
Hasta 2.000	Un año (cinco años)	1 (1 cada 5 años)
De 2.000 a 5.000	Seis meses (tres años)	1 (1 cada 3 años)
De 5.000 a 10.000	Un año	1
De 10.000 a 50.000	Un año	1
De 50.000 a 100.000	Seis meses	2
De 100.000 a 150.000	Cuatro meses	3
De 150.000 a 300.000	Dos meses	6
De 300.000 a 500.000	Un mes	12
De 500.000 a 1.000.000	Un mes	12
Más de 1.000.000	Un mes	12

(\*) En los supuestos de que los respectivos sistemas no se utilicen para el abastecimiento de industrias alimentarias, las cifras a utilizar serán las que figuren entre paréntesis.

23.6.4) Para el análisis ocasional: los que determine en cada caso la administración sanitaria competente.

23.6.5) En todo caso los puntos de toma de muestras o estaciones de muestreo se fijarán atendiendo a la máxima representatividad de las muestras. En particular, en la red de distribución se tendrán en cuenta para su localización las variaciones de caudal, los tramos con mayor riesgo de contaminación y los de bajo consumo.

#### **Artículo 24.**

El número mínimo de análisis a realizar en todo sistema de abastecimiento de aguas potables de consumo público será:

24.1) Coincidente con el número de muestras recogidas conforme a lo establecido en el apartado 23.6 del artículo 23, para los análisis-tipo mínimo, normal, completo y ocasional.

24.2) Por cada proyecto de nuevo sistema de abastecimiento o por cada supuesto de incorporación de un nuevo recurso hídrico a un sistema de explotación y para el análisis-tipo inicial, uno por cada muestra a que se refiere el apartado 23.5 del artículo 23.

24.3) Uno al día; para la determinación de cloro residual, u otro agente desinfectante autorizado, tanto a la salida de la planta de tratamiento y antes de la

entrada en la red de distribución, y ello con independencia de las determinaciones que del mismo corresponda efectuar en virtud de lo establecido en el apartado 24.1 de este artículo.

24.4) Cuando los valores de los resultados obtenidos de los análisis-tipo mínimo, normal y completo, a que se refiere el apartado 24.1 de este artículo, sean, durante los dos años anteriores, constantes y significativamente mejores que los límites previstos en los anexos A, B, C, D, E, F y G y siempre que no se haya detectado ningún factor que pueda empeorar la calidad del agua, el número mínimo de dichos análisis-tipo podrá ser reducido:

- A la mitad, para las aguas superficiales. Esta reducción no afecta a los parámetros microbiológicos.
- A la cuarta parte, para las aguas subterráneas.

24.5) La valoración de la potabilidad del agua de una fuente pública no conectada hidráulicamente a un sistema de abastecimiento de agua potable de consumo público se realizará mediante la determinación de los caracteres correspondientes a un análisis-tipo mínimo. El número de estos análisis, efectuados sobre muestras representativas del recurso hídrico, será, como mínimo, de 4 al año, con un intervalo recomendado entre tomas de muestras sucesivas de tres meses.

24.6) Con independencia de lo exigido con carácter general en los apartados 24.1, 24.3 y 24.4 de este artículo, los Ayuntamientos y, en su caso, las empresas proveedoras y/o distribuidoras de aguas potables de consumo público deberán realizar además cuantos análisis-tipo mínimo, normales y completos, resulten necesarios, en función de las características del sistema de abastecimiento, para garantizar la potabilidad del agua distribuida.

## **Artículo 25.**

Corresponde a las empresas proveedoras y/o distribuidoras de aguas potables de consumo público la ejecución material de los análisis y controles de las aguas a que se refieren los dos artículos anteriores, así como la adopción de las medidas oportunas para que los resultados de las mismas sean de público conocimiento. La Administración sanitaria competente vigilará y controlará las actuaciones de las empresas proveedoras.

Todo abastecimiento de aguas potables de consumo público deberá disponer de un servicio, propio o contratado, de control de la potabilidad del agua.

### **Artículo 26.**

Si por cualquier causa las aguas suministradas perdieran la condición de potables, las empresas proveedoras y/o distribuidoras lo pondrán en conocimiento de las autoridades municipales y sanitarias competentes, quienes ordenarán las actuaciones que procedan.

En el supuesto de que la pérdida de la condición de potabilidad implique un riesgo inminente para la salud de la población abastecida, las empresas proveedoras y/o distribuidoras quedan facultadas para la suspensión total o parcial del suministro, sin perjuicio de la inmediata comunicación de dicha suspensión a las autoridades municipales y sanitarias competentes, quienes ordenarán la adopción de las medidas oportunas.

Las empresas proveedoras y/o distribuidoras estarán obligadas, en caso de anomalía sanitaria de las aguas, a difundir entre los consumidores los avisos que la Administración sanitaria ordene sobre las medidas precautorias que estos deben adoptar para evitar o paliar los perjuicios que pudieran derivarse del uso de aquellas aguas.

### **Artículo 27.**

Si de las investigaciones efectuadas en relación con la pérdida de potabilidad del agua suministrada se dedujese la existencia de infracciones sanitarias, por acción, omisión o negligencia, imputables a la empresa proveedora y/o distribuidora, la Administración sanitaria competente impondrá a aquélla las sanciones correspondientes, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otro orden que puedan concurrir.

### **Artículo 28.**

Todas las empresas proveedoras y/o distribuidoras de aguas potables de consumo público están obligadas a llevar los siguientes Registros:

28.1) Registro de análisis. En este Registro deberán figurar, por años:

- a. Lugar, fecha y hora de las tomas de las muestras.
- b. Identificación de los puntos, tramos o zonas del sistema de abastecimiento en que las muestras han sido recogidas.
- c. Fechas de los análisis.
- d. Laboratorios que realizan los análisis.
- e. Métodos analíticos utilizados.
- f. Resultados de los análisis.

Este Registro deberá conservarse durante un período de cinco años, a disposición de la Administración sanitaria competente.

28.2) Registro de incidencias en el sistema de abastecimiento. En este Registro deberán figurar, por años, cuantas incidencias se hayan producido en el sistema de abastecimiento, así como las medidas adoptadas en relación con las mismas, bien por propia iniciativa o a requerimiento de las autoridades municipales y/o sanitarias competentes.

Este Registro deberá conservarse durante un período de tres años, a disposición de la Administración sanitaria competente.

### **Artículo 29.**

La responsabilidad de las empresas proveedoras y/o distribuidoras de aguas potables de consumo público alcanza al cumplimiento de lo dispuesto en la presente reglamentación en el ciclo completo de captación, tratamiento y distribución de estas aguas, hasta la acometida del consumidor o usuario.

### **Artículo 30.**

Para conseguir el máximo control y coordinación, el Ministerio de Fomento, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas, comunicará al Ministerio de Sanidad y Consumo las concesiones de aprovechamiento de aguas públicas que autorice con destino al abastecimiento de agua potable, en los casos en que

la calidad del agua objeto de concesión este afectada por los supuestos contemplados en los puntos a) y d) del apartado 3.2 del artículo 3 de esta reglamentación.

### **Artículo 31.**

Corresponde al Ministro de Sanidad y Consumo, previos los informes, en su caso, de los restantes departamentos ministeriales competentes, determinar los niveles, condiciones y requisitos sanitarios que deben exigirse a efectos de lo establecido en la presente reglamentación.

#### **Anexo A.**

#### **Caracteres organolépticos.**

	Parámetros	Expresión de los resultados	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
1	Color	mg/l escala Pt/Co.	1	20	Medición sustituida en determinadas circunstancias por la de la transparencia valorada en metros con el disco de Secchi: - Nivel guía: 6 metros. - Concentración máxima admisible: 2 metros.
2	Turbidez	mg/l SiO <sub>2</sub>	1	10	
		Unidades Jackson	0,4	4	
		Unidades nefelométricas de formacina (U.N.F.)	1	6	
3	Olor	Índice de dilución	0	2 a 12° C	Relacionar con las determinaciones gustativas.
4	Sabor	Índice de dilución	0	2 a 12° C 3 a 25° C	Relacionar con las determinaciones olfativas.

## Anexo B.

### Caracteres físico-químicos.

	Parámetros	Expresión de los resultados	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
5	Temperatura	° C	12	25	El agua no debería ser agresiva. Los valores del pH no se aplican a las aguas acondicionadas. Ver anexo F. En correspondencia con la mineralización de las aguas. Valores correspondientes de la resistencia específica en ohm/cm: 2.500 Concentración aproximada más allá de la cual cabe el peligro de que se produzcan efectos: 200 mg/l.  Ver anexo F  Valor de saturación > 75%, excepto para las aguas subterráneas. Ver anexo F. El agua no debería ser agresiva.
6	Concentración en ión hidrógeno	Unidad pH	6,5 <= pH <= 8,5	9,5	
7	Conductividad	S . cm <sup>-1</sup> a 20° C	400	-	
8	Cloruro	mg/l Cl.	25	-	
9	Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	25	250	
10	Sílice	mg/l SiO <sub>2</sub>	-	-	
11	Calcio	mg/l Ca.	100	-	
12	Magnesio	mg/l Mg.	30	50	
13	Sodio	mg/l Na.	20	150 (con un percentil 80 y período de referencia de tres años)	
14	Potasio	mg/l K.	10	12	
15	Aluminio	mg/l Al.	0,05	0,2	
16	Dureza total	-	-	-	
17	Residuo seco	mg/l después del secado a 180° C.	-	1.500	
18	Oxígeno disuelto	% O <sub>2</sub> de saturación.	-	-	
19	Anhidrido carbónico libre.	mg/l CO <sub>2</sub>	-	-	

(En

relación con la estructura natural de las aguas)

## Anexo C.

### Caracteres relativos a sustancias no deseables.

(Cantidades excesivas) (1)

	Parámetros	Expresión de los resultados	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
20	Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	25	50	Medición hecha en caliente y en medio ácido. Cualquier causa de aumento de las concentraciones habituales, habrá de investigarse.
21	Nitritos	mg/l NO <sub>2</sub>	-	0,1	
22	Amonio	mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	0,5	
23	Nitrógeno Kjeldhal (N de NO <sub>2</sub> y NO <sub>3</sub> excluidos)	mg/l N	-	1	
24	Oxibilidad (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l O <sub>2</sub>	2	5	
25	Carbono orgánico total (TOC)	mg/l C	-	-	
26	Hidrógeno sulfurado	mg/l S	-	No detectable desde el punto de vista organoléptico.	
27		Residuo seco mg/l	0,1		

28	Sustancias extraíbles al cloroformo	µg/l	-	-	
	Hidrocarburos disueltos o emulsionados (después de extracción por éter); aceites minerales.	µg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-	10	
29	Fenoles (índice de fenoles)	µg/l B	1.000	0,5	
30	Boro	µg/l (lauril sulfato)	-	-	Excluidos los fenoles naturales que no reaccionan con el cloro.
31	Agentes tensioactivos (que reaccionan con el azul de metileno)	µg/l	1	200	
32	Otros compuestos organoclorados no incluidos en el parámetro número 55.	µg/l Fe µg/l Mn µg/l Cu	50 20 100 A la salida de las instalaciones de bombeo y/o de preparación y de sus dependencias.	200 50 -	La concentración en haloformos se habrá de reducir en la medida de lo posible.
33	Hierro	µg/l Zn	3.000 Después de doce horas de estancamiento en la canalización y en el punto de puesta a disposición del consumidor.	-	Por encima de 3.000 µg/l pueden aparecer sabores astringentes, teñidos y corrosiones.
34	Manganeso		100	-	
35	Cobre		A la salida de las instalaciones de bombeo y/o de preparación y de sus dependencias.	-	Por encima de 5.000 µg/l pueden aparecer sabores astringentes, opalescencia y depósitos granulados.
36	Zinc	µg/l P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> µg/l F 8-12° C 25-30° C	5.000 Después de doce horas de estancamiento en la canalización y en el punto de puesta a disposición del	5.000 1.500 700	
37	Fósforo	µg/l Co	5.000	-	
38		µg/l Cl µg/l Ba µg/l Ag	- - -	- -	Concentración

	Flúor		consumidor.		máxima admisible variable en función de la temperatura media del área geográfica considerada.
39			400		
40	Cobalto		-		
	Materias en suspensión.		-		
41			Ausencia		
42	Cloro residual				Ver artículo 20 de la Reglamentación Técnico-Sanitaria.
43	Bario		-		
	Plata		100		
			-		Si, en caso excepcional, se hiciera un uso no sistemático de la plata para el tratamiento de las aguas, se podrá admitir un valor tolerable de 80 µg/l.

(1) Algunas de estas sustancias pueden incluso ser tóxicas cuando se hallan presentes en cantidades considerables.

## Anexo D.

	Parámetros	Expresión de los resultados	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
44	Arsénico	µg/l. As	-	50	En el caso de canalizaciones de plomo, el contenido en plomo no debería ser superior a 50 µg/l. en una muestra extraída después de desagüe. Si la muestra se extrae directamente o después de desagüe y el contenido en plomo supera con frecuencia o sensiblemente los 100 µg/l., habrá que adoptar las medidas pertinentes para reducir los riesgos de exposición al plomo que tenga el consumidor.
45	Berilio	µg/l. Be	-	-	
46	Cadmio	µg/l. Cd	-	5	
47	Cianuros	µg/l. CN	-	50	
48	Cromo	µg/l. Cr	-	50	
49	Mercurio	µg/l. Hg	-	1	
50	Níquel	µg/l. Ni	-	50	
51	Plomo	µg/l. Pb	-	50 (en agua corriente)	
52	Antimonio	µg/l. Sb	-	10	
53	Selenio	µg/l. Se	-	10	
54	Vanadio	µg/l. V	-	-	
55	Plaguicidas y productos similares: - por sustancia individualizada.  - en total	µg/l.	-  -  -	-  (0,1)  (0,5)	Se entiende por plaguicidas y productos similares:  - Los insecticidas: * organoclorados persistentes. * organofosforados. * carbamatos. - Los herbicidas. - Los fungicidas. - Los PCB y los PCT
56	Hidrocarburos policíclicos aromáticos	µg/l.	-	0,2	Sustancias de referencia: - fluoranteno. - benzo 3,4 fluoranteno - benzo1,1,2 fluoranteno. - benzo 3,4 pireno. - benzo 1,1,2 perileno. - indeno (1,2,3-ed) pireno

C

aracteres relativos a las sustancias tóxicas.

Los valores de concentración máxima admisible entre paréntesis son provisionales.

	Parámetros	Resultados volumen de la muestra (en ml)	Nivel guía	Concetración máxima admisible	
				Método de membranas filtrantes	Método de tubos múltiples (NMP)
57	Coliformes totales	100	-	0 *	NMP < 1 *
58	Coliformes fecales	100	-	0	NMP < 1
59	Estreptococos fecales	100	-	0	NMP < 1
60	Clostridium sulfitorreductores	20	-	-	NMP <= 1

An

### exo E.

### Caracteres microbiológicos.

(\*) Este valor en la red de distribución podrá ser rebasado en un 5 % de las muestras como máximo, siempre que ninguna muestra contenga más de 10 bacterias coliformes por 100 ml de agua y que en ningún caso se encuentren bacterias coliformes en 100 ml de agua en dos muestras consecutivas.

Las aguas potables de consumo público no deberán contener organismos patógenos.

A fin de completar, dado que es necesario, el examen microbiológico de las aguas potables de consumo público conviene buscar, además de los gérmenes que figuran en el anexo E, los gérmenes patógenos, en particular:

- Las salmonellas.
- Los estafilococos patógenos.
- Los bacteriófagos fecales.
- Los enterovirus.

Por otro lado, las aguas no deberán contener:

- Ni organismos parásitos.

- Ni algas.

	Parámetros		Resultados volumen de la muestra (en ml)	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
61	Recuento de los gérmenes totales en las aguas destinadas al consumo.	37° C	1	10 (1) (2)	-	-
		22° C	1	100 (1) (2)	-	-
62	Recuento de los gérmenes totales para las aguas acondicionadas.	37° C	1	5	20	-
		22° C	1	20	100	-

• Ni otros elementos figurados (animálculos).

(1) Para las aguas desinfectadas los valores correspondientes habrán de ser netamente inferiores a la salida de la estación de tratamiento.

(2) Toda extralimitación de estos valores que persista durante sucesivas extracciones de muestras habrá de estar sujeta a comprobación.

### Anexo F.

#### Concentración mínima exigida para las aguas potables de consumo público que hayan sido sometidas a un tratamiento de ablandamiento.

	Parámetros	Expresión de los resultados	Concentración mínima exigida (aguas ablandadas)	Observaciones
1	Dureza total	mg/l Ca	60	Calcio o cationes equivalentes.
2	Concentración en ión hidrógeno	pH	-	-
3	Alcalinidad	mg/l HCO <sub>3</sub>	30	El agua no debería ser agresiva.
4	Oxígeno disuelto	-	-	-

ND:

Las disposiciones relativas a la dureza, a la concentración en ión hidrógeno, al oxígeno disuelto y al calcio se aplicarán también a las aguas que hayan sido sometidas a desalación.

Si debido a su excesiva dureza natural el agua ha sido ablandada con arreglo al anexo F antes de dedicarla al consumo, su contenido en sodio podrá, en casos excepcionales, ser superior a los valores que figuran en la columna de las concentraciones máximas admisibles. De todas formas, habrá que esforzarse por mantener estos niveles lo más bajos que sea posible, y no se podrán dejar de considerar los imperativos impuestos para la protección de la salud pública.

### **Anexo G.**

#### **Caracteres relativos a radiactividad.**

	Parámetros	Expresión de los resultados	Nivel guía	Concentración máxima admisible	Observaciones
63	Actividad alfa global	Bequerelios/1....	0,1 *	-	-
64	Actividad beta global	Bequerelios/1....	1 *	-	-

(\*) La superación de estos niveles implicará, previa identificación y cuantificación de los radionucleidos presentes, la adopción, por la Autoridad Sanitaria, de las medidas oportunas.

### **Anexo H. Métodos analíticos de referencia.**

#### **A. PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS:**

1. Color: Método fotométrico calibrado con arreglo a la escala Pt/Co.
2. Turbidez: Método del sílice. Método de formacina. Método de Secchi.
3. Olor: Por disolución sucesivas, mediciones hechas a 12° C o a 25° C.
4. Sabor: Por disoluciones sucesivas, mediciones hechas a 12° C o a 25° C.

#### **B. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS:**

5. Temperatura: Termometría.
6. Concentración en ión hidrógeno: Electrometría.
7. Conductividad: Electrometría.
8. Cloruros: Titrimetría. Método de Mohr.
9. Sulfatos: Gravimetría. Complexometría. Espectrofotometría.
10. Sílice: Espectrofotometría de absorción.
11. Calcio: Absorción atómica. Complexometría.
12. Magnesio: Absorción atómica.
13. Sodio: Absorción atómica.
14. Potasio: Absorción atómica.
15. Aluminio: Absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
16. Dureza total: Complexometría.
17. Residuo seco: Desecado a 180 °C y pesada.
18. Oxígeno disuelto: método de Winkler. Método con electrodos específicos.
19. Anhídrido carbónico libre: Acidimetría.

#### C. PARÁMETROS RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS NO DESEABLES.

20. Nitratos: Espectrofotometría de absorción. Método con electrodos específicos.
21. Nitritos: Espectrofotometría de absorción.
22. Amonio: Espectrofotometría de absorción.
23. Nitrógeno Kjeldahl: Oxidación. Titrimetría/Espectrofotometría de absorción.
24. Oxidabilidad:  $\text{KMnO}_4$  hasta ebullición durante 10 minutos en medio ácido.
25. Carbono orgánico total (TOC): No tiene.
26. Hidrógeno sulfurado: Espectrofotometría de absorción.
27. Sustancias extraíbles con cloroformo: extracción líquido/líquido por medio de cloroformo purificado con Ph neutro pesada del residuo.
28. Hidrocarburos (disueltos o emulsionados); Aceites minerales: Espectrofotometría de absorción infrarroja.
29. Fenoles (índice de fenoles): Espectrofotometría de absorción, método a la paranitranilina y método con amino-4-antipirina.
30. Boro: absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
31. Agentes tensoactivos (que reaccionan con el azul de metileno): Espectrofotometría de absorción, con azul de metileno.

32. Otros compuestos organoclorados: cromatografía en fase gaseosa o líquida después de extracción por medio de disolventes adecuados y purificación. Identificación, si fuera necesaria, de los componentes de las mezclas. Determinación cuantitativa.
33. Hierro: Absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
34. Manganeso: absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
35. Cobre: absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
36. Zinc: absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
37. Fósforo: Espectrofotometría de absorción.
38. Flúor: Espectrofotometría de absorción. Método con electrodos específicos.
39. Cobalto: No tiene.
40. Materias en suspensión: Método por filtración sobre membrana porosa 0,45 o centrifugación (tiempo mínimo 15 minutos y aceleración media entre 2.800 y 3.200 g), secado a 105° C y pesada.
41. Cloro residual: Titrimetría. Espectrofotometría de absorción.
42. Bario: Absorción atómica.

#### D. PARÁMETROS RELATIVOS A LAS SUBSTANCIAS TÓXICAS:

46. Plata: Absorción atómica.
47. Arsénico: Espectrofotometría de absorción. Absorción atómica.
48. Berilio: No tiene.
49. Cadmio: Absorción atómica.
50. Cianuros: Espectrofotometría de absorción.
51. Cromo: Absorción atómica. Espectrofotometría de absorción.
52. Mercurio: Absorción atómica.
53. Níquel: Absorción atómica.
54. Plomo: Absorción atómica.
55. Antimonio: Espectrofotometría de absorción.
56. Selenio: Absorción atómica.
57. Vanadio: No tiene.
58. Plaguicidas y productos similares: Ver método contemplado en el punto 32.
59. Hidrocarburos policíclicos aromáticos: medición de la intensidad de fluorescencia por ultravioleta después de extracción con hexano. Cromatografía en fase gaseosa o medición de la fluorescencia por ultravioleta

después de cromatografía en capas finas. Mediciones comparativas con relación a una mezcla de seis sustancias patrón con la misma concentración (1).

#### E. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS:

57. Coliformes totales (2): Fermentación en tubos múltiples. Traslado de los tubos positivos en medio de confirmación. Recuento según la cantidad más probable (NMP) o filtrado sobre membrana y cultivo en medio apropiado como gelosa lactosada con tergitol, gelosa de endo, caldo de teepol al 0,4 %, traslado e identificación de las colonias sospechosas. Para los coliformes totales, temperatura de incubación 37° C. Para los coliformes fecales, temperatura de incubación 44° C.
58. Coliformes fecales (2): Fermentación en tubos múltiples. Traslado de los tubos positivos en medio de confirmación. Recuento según la cantidad más probable (NMP) o filtrado sobre membrana y cultivo en medio apropiado como gelosa lactosada con tergitol, gelosa de endo, caldo de teepol al 0,4 %, traslado e identificación de las colonias sospechosas. Para los coliformes totales, temperatura de incubación 37° C. Para los coliformes fecales, temperatura de incubación 44° C.
59. Estreptococos fecales (2): Método con ácido de sodio (Litsky). Recuento según el número más probable.
60. Clostridium sulfitorreductores (2): Después de calentamiento de la muestra a 80° C, recuento de las esporas por:
  - Siembra en medio con glucosa, sulfito de hierro y recuento de las colonias con halo negro.
  - Filtrado sobre membrana, depósito del filtro invertido sobre un medio con glucosa, sulfito y hierro, recubierto de gelosa, recuento de colonias negras.
  - Distribución en tubos de medio *DRCM* (Differential Reinforced Clostridia Medium) traslado de los tubos negros en un medio con leche tornasolada, recuento según el número más probable.
61. (61/62) Recuento de los gérmenes totales (2): Inoculación por incorporación en gelosa nutritiva.

## TESTS COMPLEMENTARIOS.

Salmonelas: Concentración por filtrado sobre membrana. Inoculación en medio de enriquecimiento previo. Enriquecimiento, traslado en gelosa de aislamiento. Identificación.

Estafilococos patógenos: Filtrado sobre membrana y cultivo en medio específico (por ejemplo, medio hipersalado de Chapman). Visualización de los caracteres patógenos.

Bacteriófagos fecales: Técnica de Guélin.

Enterovirus: Concentración por filtrado, por floculación o por centrifugación e identificación.

Protozoos: Concentración por filtrado sobre membrana, examen microscópico, test patogénico.

Animálculos (gusanos-larvas): Concentración por filtrado sobre membrana. Examen microscópico. Test patogénico.

## F. CONCENTRACIÓN MÍNIMA EXIGIDA.

Alcalinidad: Acidimetría con anaranjado de metilo.

(1) Sustancias patrón que deberán tomarse en cuenta: Fluoranteno, benzo-3,4 fluoranteno, benzo-11,12 fluoranteno, benzo-1,12 perileno e indeno (1,2,3-cd) pireno.

**(2) Nota: Por lo que se refiere al período de incubación, éste suele ser de veinticuatro o de cuarenta y ocho horas, excepto en el caso de los recuentos totales, en los que es de cuarenta y ocho o de setenta y dos horas.**

# **XVI. BIBLIOGRAFÍA**

MEDINA MARTINEZ, Manuel, QUEVEDO SANCHEZ, Manuel, RAMOS MARTINEZ, Sergio. “Ciencias de la tierra y medioambientales”

<http://cienciasnaturales.es/POTABILIZACION.swf>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Dracunculus\\_medinensis](http://es.wikipedia.org/wiki/Dracunculus_medinensis)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas)

<http://importanciadelagua.biz/page/3/>

<http://laanunciataikerketa.com/trabajos/fuentes/in.html>

[http://piclib.nhm.ac.uk/pix/ANI/03/033444\\_T.JPG](http://piclib.nhm.ac.uk/pix/ANI/03/033444_T.JPG)

<http://platea.pntic.mec.es/~jojimene/etap.htm>

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena6/1quincena6\\_contenidos\\_2c.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena6/1quincena6_contenidos_2c.htm)

[http://vivoenelterceroi.files.wordpress.com/2012/02/oro\\_lq1.jpg](http://vivoenelterceroi.files.wordpress.com/2012/02/oro_lq1.jpg)

[www.aguasdelsorbe.es/web/text.php?id\\_button=20&id\\_section=22](http://www.aguasdelsorbe.es/web/text.php?id_button=20&id_section=22)

[www.bing.com/images/search?q=estreptococos&view=detail&id=37984C259E8FF099EA44739D9F3092E20BDD9A8E&FORM=IDFRIR](http://www.bing.com/images/search?q=estreptococos&view=detail&id=37984C259E8FF099EA44739D9F3092E20BDD9A8E&FORM=IDFRIR)

[www.bing.com/images/search?q=leptospirosis&view=detail&id=B87774C415A48566D425F67C5E0DCD89555F4355&first=91&FORM=IDFRIR](http://www.bing.com/images/search?q=leptospirosis&view=detail&id=B87774C415A48566D425F67C5E0DCD89555F4355&first=91&FORM=IDFRIR)

[www.consorcioaa.com/cmscaa/opencms/CAA/abastecimiento/sistema-generico-de-abastecimiento.htm](http://www.consorcioaa.com/cmscaa/opencms/CAA/abastecimiento/sistema-generico-de-abastecimiento.htm)

[www.drinking-water.org/html/es/Treatment/Water-based.html](http://www.drinking-water.org/html/es/Treatment/Water-based.html)

[www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/EXLOTACIONAGUASSUBTE.pdf](http://www.ecopuerto.com/bicentenario/informes/EXLOTACIONAGUASSUBTE.pdf)

[www.elaguapotable.com/calidad\\_del\\_agua.htm](http://www.elaguapotable.com/calidad_del_agua.htm)

[www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=2124](http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=2124)

[www.entradas.zonaingenieria.com/2009/10/el-agua-potable-y-sus-caracteristicas.html](http://www.entradas.zonaingenieria.com/2009/10/el-agua-potable-y-sus-caracteristicas.html)

[www.excelwater.com/spa/b2c/about\\_2.php](http://www.excelwater.com/spa/b2c/about_2.php)

[www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing\\_sanitaria/Ingenieria\\_Sanitaria\\_A4\\_Capitulo\\_03\\_Caracteristicas\\_del\\_Agua\\_Potable.pdf](http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf)

[www.google.es/imgres?q=+GIARDIA+LAMBLIA+INTESTINALIS&hl=es&sa=X&nfpr=1&biw=1366&bih=634&tbn=isch&tbnid=nXl6chBQw7U17M:&imgrefurl=http://](http://www.google.es/imgres?q=+GIARDIA+LAMBLIA+INTESTINALIS&hl=es&sa=X&nfpr=1&biw=1366&bih=634&tbn=isch&tbnid=nXl6chBQw7U17M:&imgrefurl=http://)

[www.scooponpets.com/petpathogens.html&docid=N353i8XRq-](http://www.scooponpets.com/petpathogens.html&docid=N353i8XRq-)

[www.scooponpets.com/Images/giardia.jpg&w=500&h=428&ei=s](http://www.scooponpets.com/Images/giardia.jpg&w=500&h=428&ei=s)

C6dULv4EI3MsbKooHgDg&zoom=1&iact=hc&vpx=767&vpy=145&dur=1975&hovh=208&hovw=243&tx=170&ty=133&sig=115211446409407513299&page=1&tbnh=139&tbnw=140&start=0&ndsp=20&ved=1t:429,r:4,s:0,i:78

**www.google.es/imgres?q=aldeadavila&um=1&hl=es&sa=X&biw=1366&bih=677&tbn=isch&tbnid=xkGcCJyc4v0IKM:&imgrefurl=http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:HDR\_Presa\_de\_Aldead%25C3%25A1vila.jpg&docid=wO58vNop2Ji\_4M&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/HDR\_Presa\_de\_Aldead%2525C3%2525A1vila.jpg&w=1024&h=768&ei=WPiYUPzMHeuK4gTdoIDYDQ&zoom=1&iact=hc&vpx=546&vpy=189&dur=2685&hovh=194&hovw=259&tx=133&ty=107&sig=115211446409407513299**

**www.google.es/imgres?q=e.coli&num=10&hl=es&biw=1366&bih=634&tbn=isch&tbnid=FL6L005YySkZHM:&imgrefurl=http://www2.esmas.com/salud/228746/la-peligrosa-bacteria-e-coli&docid=uCOYMTK2VJRHMM&imgurl=http://i2.esmas.com/2010/11/18/156973/la-peligrosa-bacteria-e-coli-**

**300x350.jpg&w=300&h=350&ei=YSmdUMyJGc3ltQbgjoHYAw&zoom=1&iact=hc&vpx=546&vpy=267&dur=3049&hovh=243&hovw=208&tx=79&ty=130&sig=115211446409407513299&page=3&tbnh=147&tbnw=165&start=44&ndsp=24&ved=1t:429,r:32,s:20,i:229**

**www.google.es/imgres?q=hepatitis+viral+a&hl=es&sa=X&biw=1366&bih=634&tbn=isch&tbnid=FBM4smljbcqhM:&imgrefurl=http://planetquorum.com/Salud-y-Belleza/HepatitisA.html&docid=sbHGHCSE5c5X5M&imgurl=http://planetquorum.com/images/img\_noti\_113.jpg&w=479&h=329&ei=XiydUNK9LIGxtAbepYcGdG&zoom=1&iact=hc&vpx=1054&vpy=4&dur=9&hovh=186&hovw=271&tx=203&ty=107&sig=115211446409407513299&page=1&tbnh=135&tbnw=196&start=0&ndsp=19&ved=1t:429,r:5,s:0,i:81**

**www.google.es/imgres?q=LOMBRIZ++DRACUNCULUS+MEDINENSIS&num=10&hl=es&biw=1366&bih=634&tbn=isch&tbnid=U06imdHp19T26M:&imgrefurl=http://arquimidesarquimides.blogspot.com/2011/02/los-helminos.html&docid=lzJeMxOpku1JRM&imgurl=http://3.bp.blogspot.com/\_SoN0RgyIxmW/TJ\_ZhyJ216I/AAAAAAAAAkQ/UzkWdl4EIHQ/s1600/helminos%252Bportada\_1.jpg&w=350&h=240&ei=-**

**DGdULeVHcfMsgaU5oGwAw&zoom=1&iact=hc&vpx=149&vpy=162&dur=3097&h**

ovh=186&hovw=271&tx=64&ty=107&sig=115211446409407513299&page=1&tbnh=152&tbnw=246&start=0&ndsp=19&ved=1t:429,r:13,s:0,i:108

[www.hola.com/salud/enciclopedia-](http://www.hola.com/salud/enciclopedia-)

[salud/2010040345037/viajes/alimentacion/disenteria-amebiana/](http://salud/2010040345037/viajes/alimentacion/disenteria-amebiana/)

[www.laanunciataikerketa.com/trabajos/fregasuelos/medios.pdf](http://www.laanunciataikerketa.com/trabajos/fregasuelos/medios.pdf)

[www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.htm](http://www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.htm)

[www.lenntech.es/faq-microbiologia-del-agua.htm](http://www.lenntech.es/faq-microbiologia-del-agua.htm)

[www.medicinayprevencion.com/enfermedad/disenteria.html](http://www.medicinayprevencion.com/enfermedad/disenteria.html)

[www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001376.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001376.htm)

[www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/streptococcalinfections.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/streptococcalinfections.html)

[www.nyc.gov/html/doh/html/cd/cdhepa-sp.shtml](http://www.nyc.gov/html/doh/html/cd/cdhepa-sp.shtml)

[www.prensalibre.com/salud/vacuna-colera-util-aparicion-epidemia\\_0\\_416958435.html](http://www.prensalibre.com/salud/vacuna-colera-util-aparicion-epidemia_0_416958435.html)

[www.sespasdigepi.gob.do/bilharzia.htm](http://www.sespasdigepi.gob.do/bilharzia.htm)

[www.slideshare.net/guest6e00ca1/microbiologa-del-agua](http://www.slideshare.net/guest6e00ca1/microbiologa-del-agua)

[www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/alarchil/MASTER%20ECO/ACUIFEROS.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/alarchil/MASTER%20ECO/ACUIFEROS.pdf)

[www.vacunasyviajes.es/vacunasyviajes/Giardiasis\\_Atlas.html&page=1&tbnh=142&tbnw=172&start=0&ndsp=20&ved=1t:429,r:3,s:0,i:89](http://www.vacunasyviajes.es/vacunasyviajes/Giardiasis_Atlas.html&page=1&tbnh=142&tbnw=172&start=0&ndsp=20&ved=1t:429,r:3,s:0,i:89)

[www.vocesdecuenca.com/adjuntos/fichero\\_24718\\_20120323.jpg](http://www.vocesdecuenca.com/adjuntos/fichero_24718_20120323.jpg)

[www.yeo.com.co/huellasverdes/fiebre-tifoidea.html](http://www.yeo.com.co/huellasverdes/fiebre-tifoidea.html)