



Objetivos

En esta unidad aprenderás a:

- Conocer como se produce la contaminación del agua.
- Conocer las sustancias que la contaminan.
- Cuidar, potabilizar y depurar el agua.

Índice

1. La contaminación del agua.....	2
2. La calidad y el cuidado del agua?.....	8
3. Potabilización del agua?.....	10
4. Depuración del agua.....	11
5. Evaluación.....	22

Los contenidos de esta unidad didáctica están bajo **una licencia de Creative Commons** si no se indica lo contrario.



Autor: Luis Ramírez Vicente



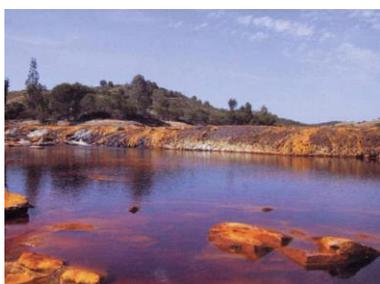
1. La contaminación de agua

La contaminación del agua se produce, cuando se introducen en ella sustancias o formas de energía denominadas contaminantes, que provocan un desequilibrio en su composición o en su dinámica, dificultando su posterior utilización por parte de los seres vivos.

1.1. Fuentes de contaminación

1.1.1. Fuentes naturales

Las fuentes naturales de contaminación pueden ser lugares de la corteza terrestre ricos en metales pesados o radiactivos.



Río Tinto (Huelva, España) Fuente: Wikipedia-NASA

Sus aguas rojas se caracterizan por su pH entre 1,7 y 2,5 (muy ácido), con alto contenido en metales pesados, hierro mayoritariamente, cobre, cadmio, manganeso, etc.



Fuente: Wikipedia-Kgrr

Todos los minerales de uraninita contienen pequeñas cantidades de radio como producto de la desintegración radiactiva del uranio. De hecho, Marie Curie descubrió el radio y el polonio a partir de una muestra de pechblenda procedente Joachimsthal (actualmente Jáchymov en la República Checa).

Otras fuentes pueden ser las fugas de petróleo de los yacimientos submarinos o bien materiales en suspensión.



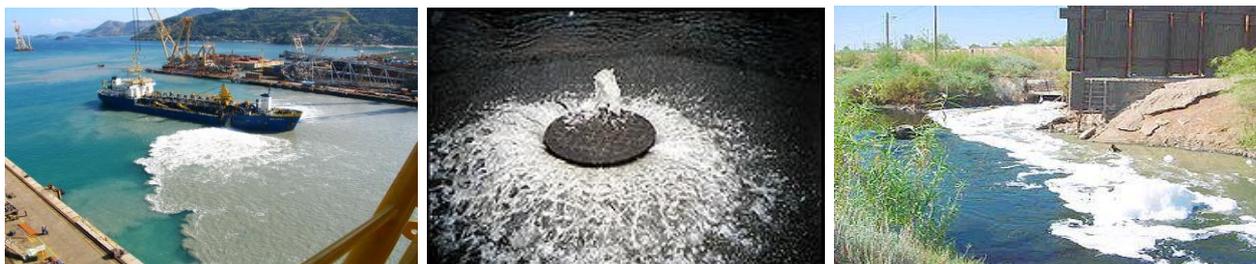
Vista del Ródano en el lago Lemano o lago Ginebra. Fuente: Wikipedia-Rama

En general, la contaminación de origen natural no produce fenómenos graves de contaminación, puesto que suele dispersarse con facilidad.



1.1.2. Fuentes antrópicas

Las fuentes de contaminación de origen antrópico se producen principalmente debido a su utilización en procesos industriales, agrícolas y ganaderos. Así como, por los vertidos sin depurar de esas mismas actividades y por los vertidos de aguas residuales urbanas.



Fuente: Wikipedia

Alex Rio Brazil, U.S. Environmental Protection Agency y Calexico New River Committee (CNRC)

1.2. Sustancias contaminantes

El agua pura es una sustancia inodora, incolora, translúcida e insípida. No conduce la electricidad ni es radiactiva. Rica en oxígeno disuelto con un pH ligeramente ácido y exenta de microorganismos patógenos.

Cualquier alteración en estas características será un indicio de contaminación.



Agua limpia
Fuente: INTEF



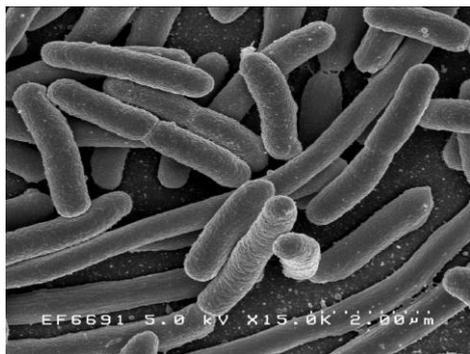
Agua estancada
Fuente: INTEF- Maite Ollé Martín



1.2.1. Microorganismos patógenos

La presencia de bacterias, virus y protozoos alteran las propiedades biológicas del agua y son los principales causantes de enfermedades.

Las bacterias coliformes son un indicador de contaminación por aguas sépticas, ricas en desechos fecales.



Escherichia coli



Salmonella

Fuente: Wikipedia- National Institutes of Health

También un exceso de organismos fotosintéticos indica que el agua se encuentra en una fase inicial de eutrofización.

La eutrofización se produce en muchas masas de agua como resultado de los vertidos agrícolas urbanos e industriales. Se caracteriza por un aumento en la concentración de nutrientes, como nitratos y fosfatos. Este aumento causa un crecimiento excesivo de plantas acuáticas e incrementa la actividad de microorganismos anaeróbicos. Como resultado, los niveles de oxígeno disminuyen rápidamente y el agua se asfixia, haciendo la vida imposible para los organismos acuáticos aeróbicos.



Fuente: Wikipedia- Kovaanis Oatsi



1.2.2. Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos producidos por propio ser humano (aguas fecales) y los residuos producidos por la industria agrícola y ganadera, afectan tanto a las características físicas del agua (cambios en el color, sabor y olor) como a las biológicas, ya que favorecen el desarrollo de bacterias aerobias que se encargan de su descomposición. De modo que, si la cantidad de desechos orgánicos es muy elevada, las bacterias pueden consumir todo el oxígeno y esas aguas dejan de ser aptas para la vida.



Wikipedia- USDAD



INTEF-E. Balgoma Hernando



Wikipedia- NOAA

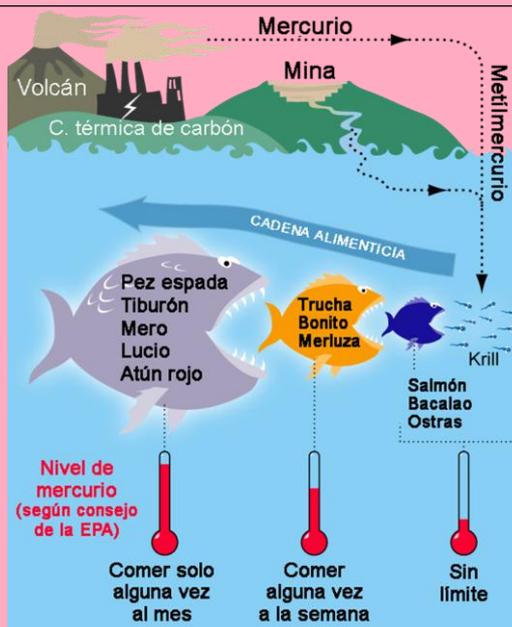
Los carburantes (gasolina, diésel) y las grasas derivadas del petróleo, los plásticos, las pinturas y los disolventes son compuestos orgánicos que alteran tanto, las propiedades físicas como las químicas. Son las responsables de los malos olores o de la película grasienta que flota en el agua. Debido a su compleja estructura, estas sustancias son difícilmente biodegradables.

1.2.3. Residuos inorgánicos

El mercurio y plomo son los principales responsables de la contaminación por metales pesados. Estos metales no se metabolizan y dan lugar a fenómenos de bioacumulación y muerte por intoxicación.

Los productos químicos dispersos en el medio ambiente acaban siendo almacenados en los tejidos grasos de los organismos vivos. La bioacumulación se produce cuando estos productos se transmiten a lo largo de la cadena alimenticia, por lo que acaban siendo acumulados llegando a producirse concentraciones miles de veces superiores a la cantidad inicial, que se encontraba en el ambiente. Por ello, el ser humano, que se alimenta de otros seres que se encuentran por debajo suyo en la cadena alimenticia y que han acumulado en sus organismos estas sustancias, absorbe grandes concentraciones de productos que tardan años en disolverse y que pueden conllevar graves riesgos para la salud.

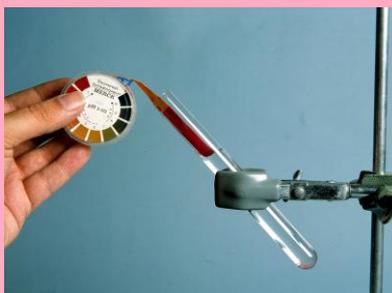
Imagen: Bretwood Higman, Ground Truth Trekking





Los vertidos de aguas ricas en ácidos, como el sulfúrico o el clorhídrico producen una disminución del pH ya que alteran la capacidad reguladora del agua natural, dando lugar a efectos muy perjudiciales para los organismos e incluso la muerte.

Una disolución reguladora (también llamada amortiguadora, tampón o "buffer") es una disolución capaz de mantener el pH casi constante cuando se le añaden cantidades moderadas de un ácido o de una base. Una disolución reguladora debe contener una concentración de ácido suficiente para reaccionar con la base (OH^-) que se añada y, también, una concentración de base apropiada para reaccionar con el ácido (H_3O^+) añadido.



Fuente: INTEF

La disolución del CO_2 atmosférico y la presencia de determinadas sales disueltas, como el carbonato cálcico, favorece la capacidad reguladora del agua en estado natural.

Los nitratos y los fosfatos presentes en detergentes y fertilizantes agrícolas son nutrientes cuando se encuentra en cantidades adecuadas, pero cuando su concentración aumenta se considera un contaminante ya que favorecen la eutrofización.

La presencia de S^{2-} (sulfuros) indican contaminación por bacterias anaerobias (eutrofización), la presencia de CN^- (cianuros) se relaciona con vertidos industriales y la presencia de NH_4^+ (amonio), con la contaminación por fertilizantes.

1.2.4. Materiales en suspensión

Si el volumen de los sedimentos arrastrados por el agua es muy elevado, la turbidez del agua aumenta y dificulta los procesos fotosintéticos, alterando la cadena trófica del ecosistema.



Fuente: Wikipedia-USGS



1.2.5. Isótopos radiactivos

Los elementos radiactivos pueden contaminar las aguas de un modo natural, pero lo más usual es la contaminación por el vertido de residuos radiactivos. Este tipo de contaminación es muy perjudicial para los seres vivos porque estos residuos dan lugar a fenómenos de bioacumulación.

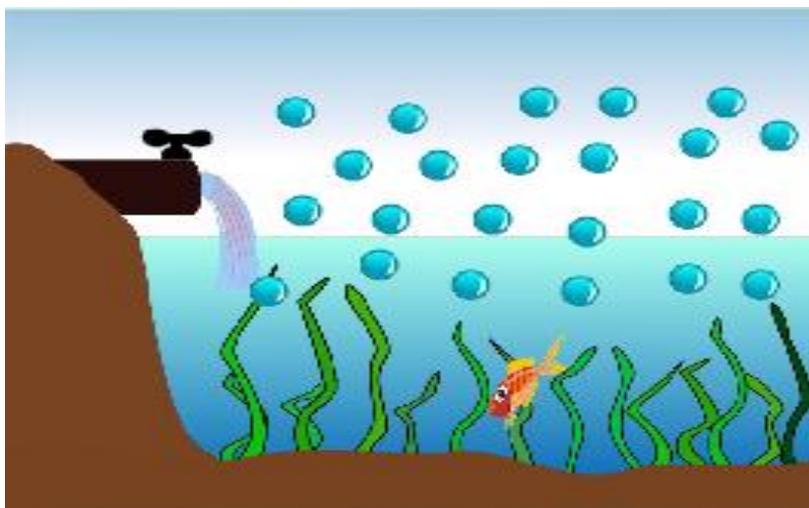


Central nuclear de Fukushima. Fuente: Wikipedia-KEI

1.2.6. Contaminación térmica

Un agua de buena calidad, suele estar saturada de oxígeno en la superficie. El vertido de una masa de agua a altas temperaturas disminuye la concentración de oxígeno disuelto.

Aunque no se trata de una sustancia contaminante propiamente dicha, la temperatura puede afectar a la calidad del agua y por lo tanto a la vida.





2. La calidad y el cuidado del agua

2.1. La calidad del agua

La calidad del agua depende del uso que se vaya a dar. Un agua puede ser de excelente calidad para el riego y, sin embargo, no cumplir las condiciones mínimas para el consumo humano.

Para determinar la calidad del agua se debe medir una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos. Una vez hechas las mediciones, se comparan los valores obtenidos con unos baremos internacionales de calidad y se determina si el nivel de calidad que presenta el agua analizada es el adecuado para el uso que se le quiere dar.

2.2. El cuidado del agua

El agua es un recurso renovable pero limitado y en ocasiones escaso, por lo tanto debemos de cuidar de ella.

El hombre la obtiene de ríos, manantiales, lagos y aguas subterráneas. Mientras se utilice una cantidad igual o menor a la tasa de renovación de estos reservorios, las reservas de agua se conservarán.

Este agua se emplea en los procesos agrícolas, ganaderos, industriales o urbanos y es de uso consuntivo, es decir, no puede ser utilizada nuevamente, si no es sometida a un proceso de depuración.

Si el agua puede ser utilizada de nuevo se denomina uso no consuntivo, como los usos energéticos o la navegación.



Autor Emijrp. Fuente Wikipedia



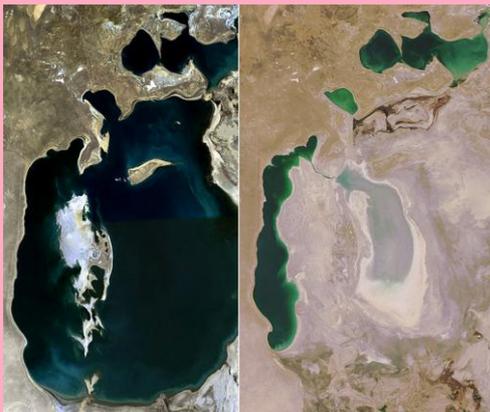
Proyecto Newton

“La contaminación, depuración y cuidado del agua”

Unidad Didáctica 2º Bachillerato

Si estas reservas naturales se sobreexplotan y las aguas, una vez empleadas en los distintos procesos, son vertidas a un cauce natural sin depurar, a la larga, se nos presentará una situación insostenible.

El “Mar de Aral” se ha ido reduciendo desde la década de 1960, después de que los ríos que lo alimentaban fueran desviados para regar cultivos. Hoy en día ocupa menos del 10% de su tamaño original y como resultado de pruebas armamentísticas, proyectos industriales y vertidos de fertilizantes, el mar tiene un alto índice de contaminación.



Mar de Aral entre 1989 y 2008.
Fuente: Wikipedia-NASA



Fuente: Wikipedia-Staecker

Para que el uso de agua sea sostenible, serán necesarias varios tipos de medidas:

- Habrá que tener en cuenta la capacidad de autodepuración del agua y de esta manera, valorar si es necesario construir o instalar plantas depuradoras de aguas residuales, que favorezcan la disminución de la contaminación agrícola, industrial y urbana del agua.
- Principio de contaminación cero para los contaminantes no biodegradables y peligrosos, que se acumulan en las cadenas tróficas de los ecosistemas.



Río Corbones (Málaga). Fuente Wikipedia- Francisco Conejero



3. Potabilización

Para que el agua que captamos en embalses, pozos, lagos... tenga la calidad adecuada para el consumo humano, es necesario tratarla convenientemente para hacerla potable. Este proceso se denomina potabilización y se realiza en las plantas potabilizadoras.

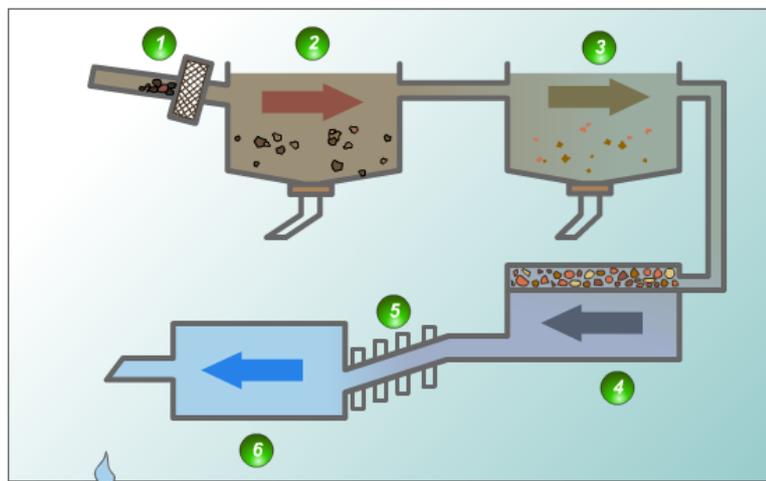


Imagen original "Potabilizar el agua". Fuente Agrega

El proceso de potabilización del agua natural es complejo y consta de las siguientes etapas:

1. DESBASTE para retirar los fragmentos sólidos de gran tamaño.
2. COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN para la eliminación de las partículas muy finas y ligeras que le dan turbidez al agua. Estas partículas no decantan por sí mismas, por lo que para eliminarlas del agua, se recurre a la adición de dos reactivos químicos conocidos como coagulante y floculante.
3. DECANTACIÓN. Los sólidos en suspensión y las sustancias aglutinadas se van acumulando en el fondo por efecto de la gravedad.
4. FILTRACIÓN. El agua que sale de los decantadores pasa por un sistema de filtros que contiene unos 70 cm de arena silíceo, en la que quedan retenidas todas aquellas impurezas que aún contenía el agua.
5. CLORACIÓN para la eliminación de los microorganismos perjudiciales que hay en el agua. Por ello, en el proceso de potabilización del agua uno de los pasos más importantes es su desinfección.
6. AIREACIÓN el agua ya potabilizada cae por una pequeña cascada artificial y así en contacto con el aire se oxigena y pierde parte del cloro que proporciona al agua un sabor desagradable.



4. Depuración

4.1. Etapas

Las aguas residuales urbanas se producen debido a la actividad humana. Su composición es muy variada pues en ellas se encuentran restos de comida (aceites, desperdicios), restos de necesidades fisiológicas (heces, orina) y restos de productos de limpieza e higiene (jabones, detergentes, etc).



Emisario submarino .Foto: A. Fernández Diario Montañes.

Debido a su elevada carga contaminante, las aguas residuales no tienen la calidad suficiente como para ser vertidas directamente a los ríos o a los mares, necesitan ser depuradas antes para preservar el equilibrio ecológico del medio receptor.

Estas aguas son recogidas y canalizadas a través del sistema de alcantarillado hacia las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR).

Ahí, tras ser sometidas a diferentes procesos, se reducirá al máximo su contaminación y serán devueltas al medio receptor en las mejores condiciones posibles.



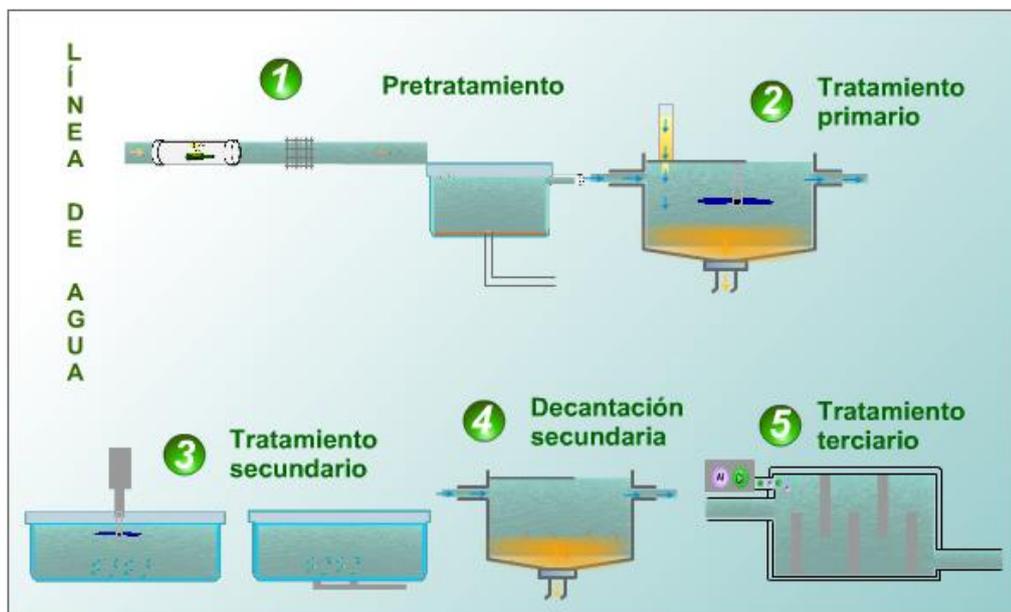
EDAR Cádiz- San Fernando. Fuente: OHL Medio Ambiente, Inima

En la siguiente página podrás ver como funciona una estación depuradora de aguas residuales.



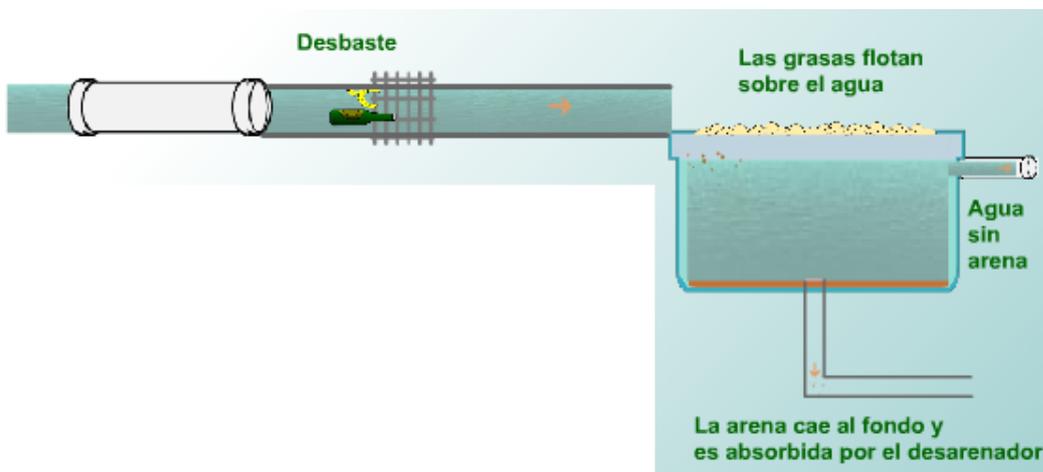
En una EDAR convencional podemos distinguir la línea de agua, la línea de fangos o lodos y la línea de gas.

Línea de agua



1. PRETRATAMIENTO

Para proteger a los equipos en una primera etapa se produce el DESBASTE, que consiste en eliminar del agua, los sólidos gruesos (plásticos, trapos, etc). Esto se consigue, mediante rejas y tamices de diferentes tamaños de luz de paso. En una segunda etapa, se eliminan las grasas y las arenas. Las arenas se retiran porque son un agente abrasivo muy fuerte y pueden desgastar los equipos de la EDAR.



Las grasas forman una película en la superficie del agua, que interfiere en el intercambio de oxígeno entre el medio y los microorganismos, disminuyendo así el rendimiento de depuración biológica.



El agua, una vez limpia de estos residuos, pasa a la fase de depuración propiamente dicha.

2. TRATAMIENTO PRIMARIO: COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN-DECANTACIÓN

Para eliminar las partículas que dan turbidez al agua se recurre a la adición de sales de aluminio o hierro, que actúan como coagulantes. Estas sales aglutinan (floculan) a las partículas sólidas en suspensión. A medida que los flóculos (sustancias aglutinadas) aumentan de tamaño, se depositan en el fondo por efecto de la gravedad.



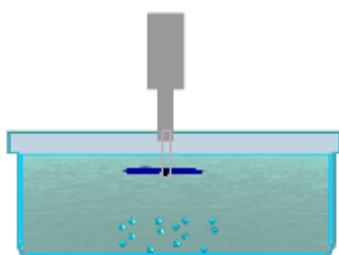
Tras un periodo de tiempo determinado, se recoge el agua de la parte superior del decantador y esta, ya libre de esos materiales, se canaliza hasta la siguiente fase del proceso.

También se eliminan en esta fase la materia orgánica y los aceites que permanecen en superficie, recogidos directamente con una pala.

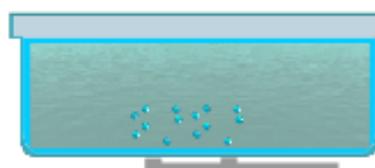
3. TRATAMIENTO SECUNDARIO: TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El agua procedente de la fase anterior pasa a unos depósitos llamados biodigestores. Estos depósitos contienen un licor mezcla (conjunto microorganismos y bacterias) que utilizan la materia orgánica, presente en el agua residual, como fuente de alimentación y energía, eliminando así un porcentaje muy alto de la materia orgánica presente.

Para que los microorganismos puedan disponer del oxígeno necesario, se requiere de una correcta agitación y aireación. En este proceso también se pueden reducir otros contaminantes, como los compuestos nitrogenados o fosforados.



Aireación por turbinas



Aireación por difusor



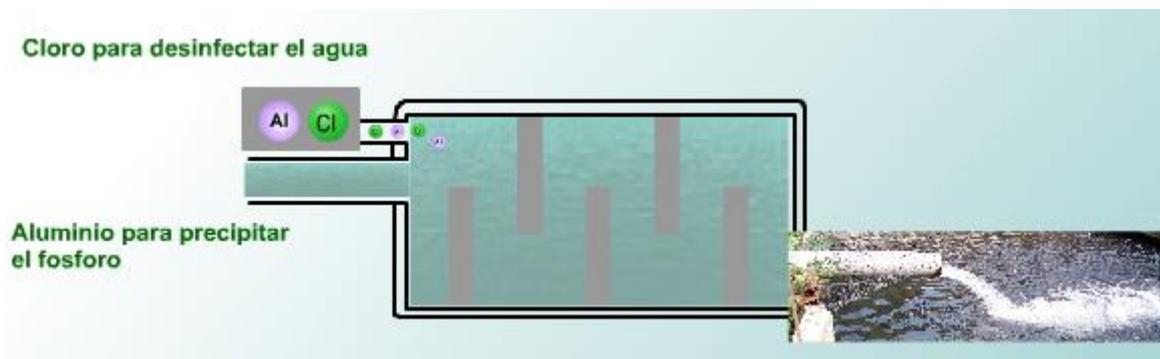
4. DECANTACIÓN SECUNDARIA

En los decantadores secundarios se consigue la separación entre el agua tratada y el fango generado en el proceso biológico. Tras esta decantación, el agua se devuelve a su curso natural.



5. TRATAMIENTO TERCIARIO

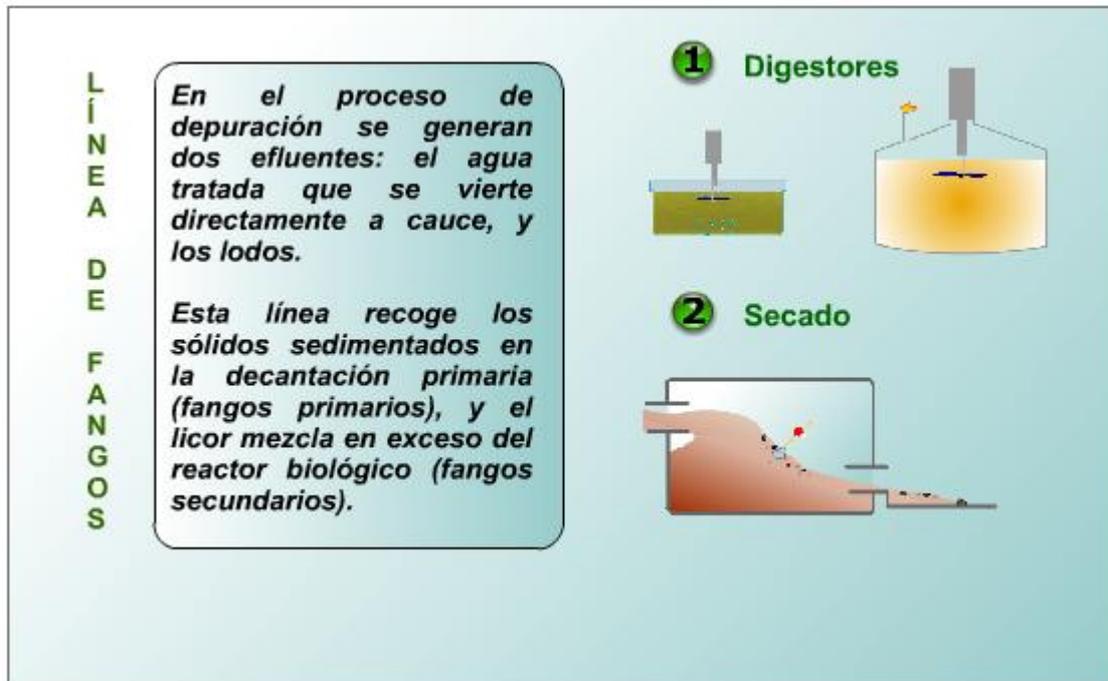
Este tratamiento es un proceso de afino, que se encuentra en las EDAR que vierten a una zona protegida. Se emplea para reducir al máximo el aporte en nutrientes y para desinfectar el agua.



El agua, una vez depurada, se devuelve al medio natural, de donde será recogida y transportada a Plantas Potabilizadoras que la convertirán en apta para el consumo humano.



Línea de fangos

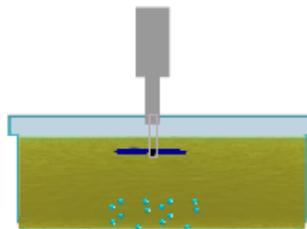


1. DIGESTORES

A. Digestor aeróbico

La digestión aeróbica es un proceso bacteriano que ocurre en presencia de oxígeno. Bajo estas condiciones, las bacterias consumen rápidamente la materia orgánica y la convierten en el dióxido de carbono. Una vez que la materia orgánica presente en el fango se ha agotado, las bacterias mueren y sirven de alimentos para otras bacterias. A esta etapa del proceso se la conoce como respiración endógena y reduce de manera significativa, la carga orgánica del efluente final.

Este proceso se puede explicar mediante la siguiente ecuación química:

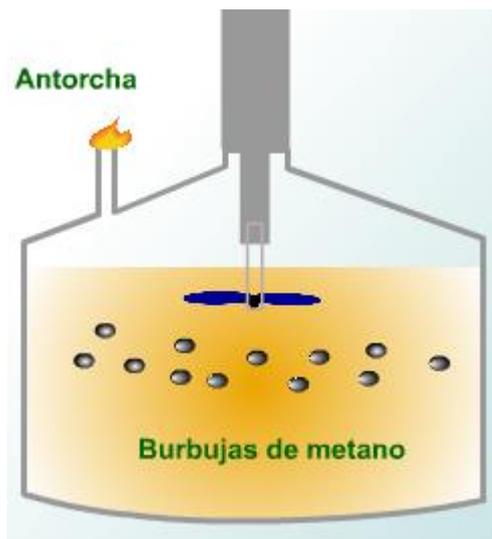


Para que los microorganismos puedan disponer del oxígeno necesario, se requiere de una correcta agitación y aireación.



B. Digestor anaerobio

La digestión anaeróbica es un proceso bacteriano que ocurre en ausencia de oxígeno. Este proceso puede ser termofílico (el fango fermenta a 55 °C) o mesofílico (alrededor de 36 °C). En este proceso se genera un biogás rico en metano que puede utilizarse como combustible para el funcionamiento de la propia planta.



2. FANGOS

Los lodos, una vez tratados, son secados y se pueden utilizar como abono agrícola.



Lodos antes del secado

Fuente: U.S. Fish and Wildlife Service

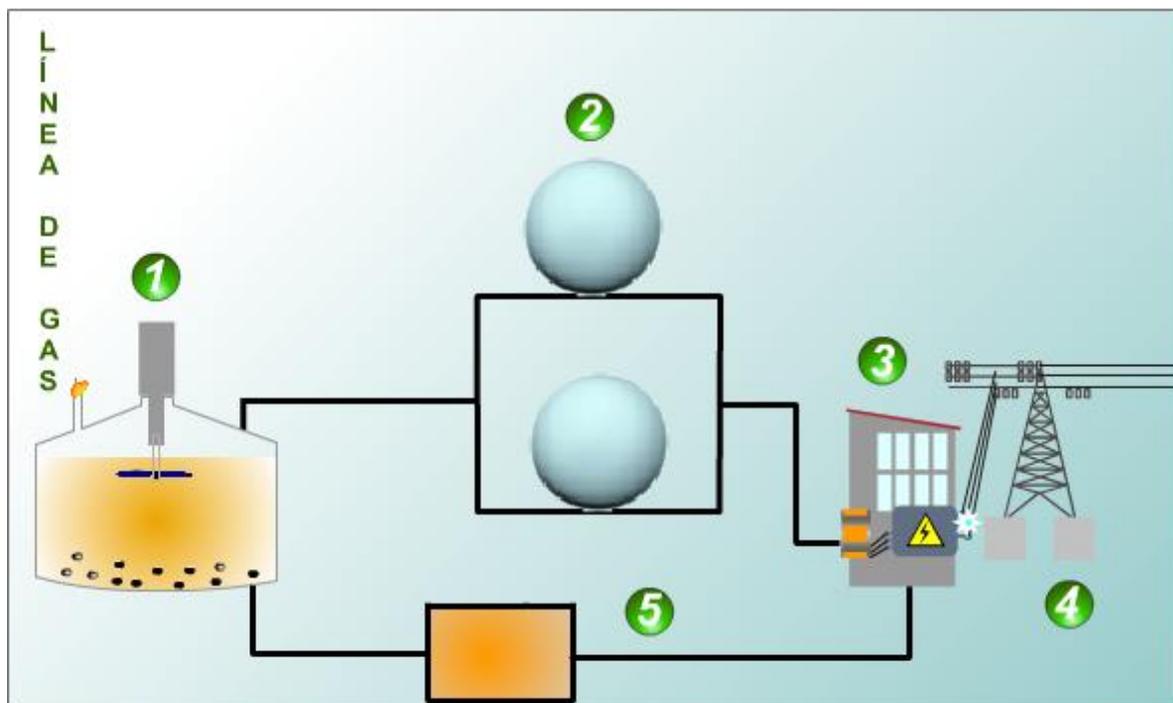


Lodos tratados usados como abono

Fuente: Wikipedia-normanack



Línea de gas



1. DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS

La digestión anaerobia de los fangos produce un gas con un contenido aproximado de un 55% - 65% de metano (CH_4), un 30% - 40% de dióxido de carbono (CO_2), un 2% - 3% de nitrógeno (N_2) y un 1,5 a-2% ácido sulfhídrico (H_2S).

2. ALMACENAMIENTO DE GAS

El gas producido en los biodigestores, se almacena en un gasómetro y una vez sometido a un tratamiento para la eliminación de compuestos contaminantes o corrosivos, se utiliza como combustible en motores, especialmente preparados para consumir el mismo. El exceso de gas producido se quema mediante una antorcha.

3. PLANTA DE CONGENERACIÓN

La planta de cogeneración emplea el gas producido en los biodigestores para producir electricidad y calor. La electricidad producida (4) se puede incorporar a la red eléctrica o bien ser utilizada en la planta para su funcionamiento. El calor producido (5) se emplea en calentar los lodos.



4.2. Fotografías

1. Pretratamiento



Pozo de grueso



Eliminación de objetos flotantes



desarenado

desengrasado



2. Decantadores y fangos



Decantador



Fangos



3. Digestores aerobios



4. Digestores anaerobios



5. Cloradores





6. Balsas



7. Tamiz



Autor fotografías: Jorge Hernández Coronado

Fuente: INTEF



5. Evaluación

1. Relaciona cada contaminante con su origen

Aguas fecales

Detergentes

Fugas de petróleo de los yacimientos submarinos

Variación de la temperatura

Emisiones subterráneas de gas radón

Algas

Origen humano

Origen natural

2. Relaciona cada contaminante con el efecto que produce.

Aguas sépticas

Fosfatos y nitratos

Mercurio y plomo

Sulfuros

Petróleo

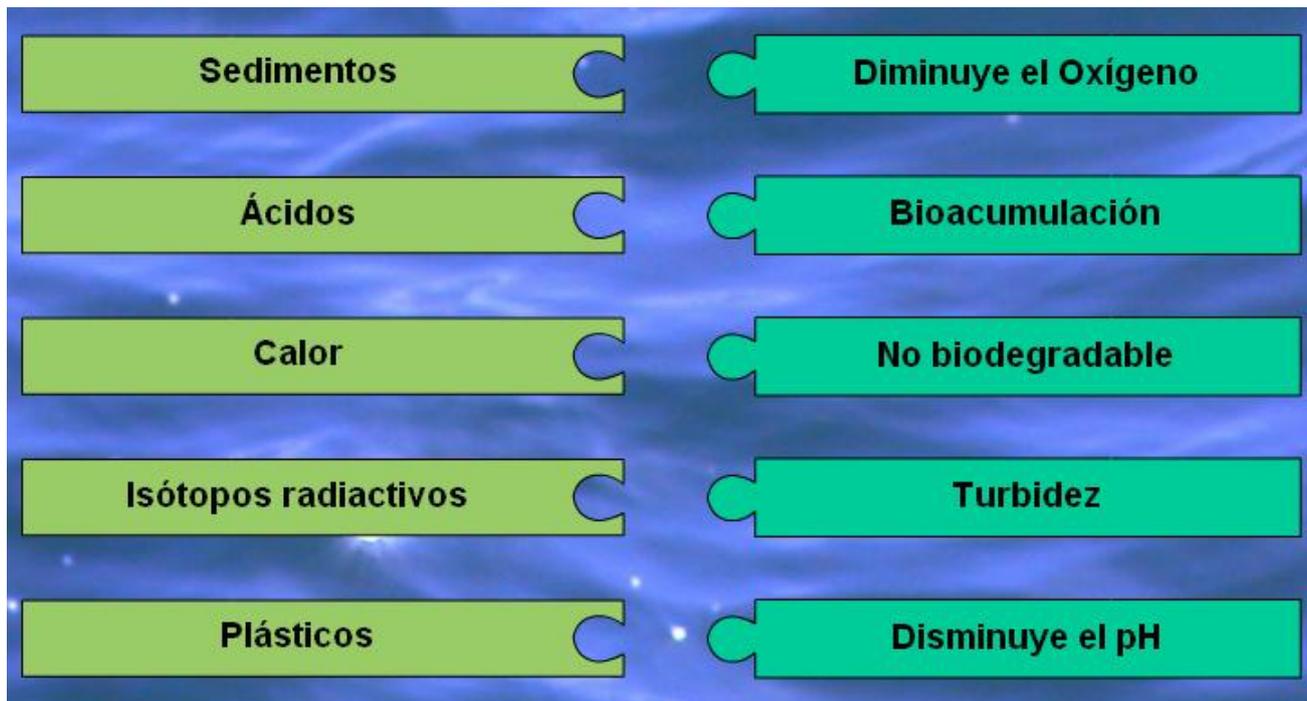
Película grasienta

Bacterias coliformes

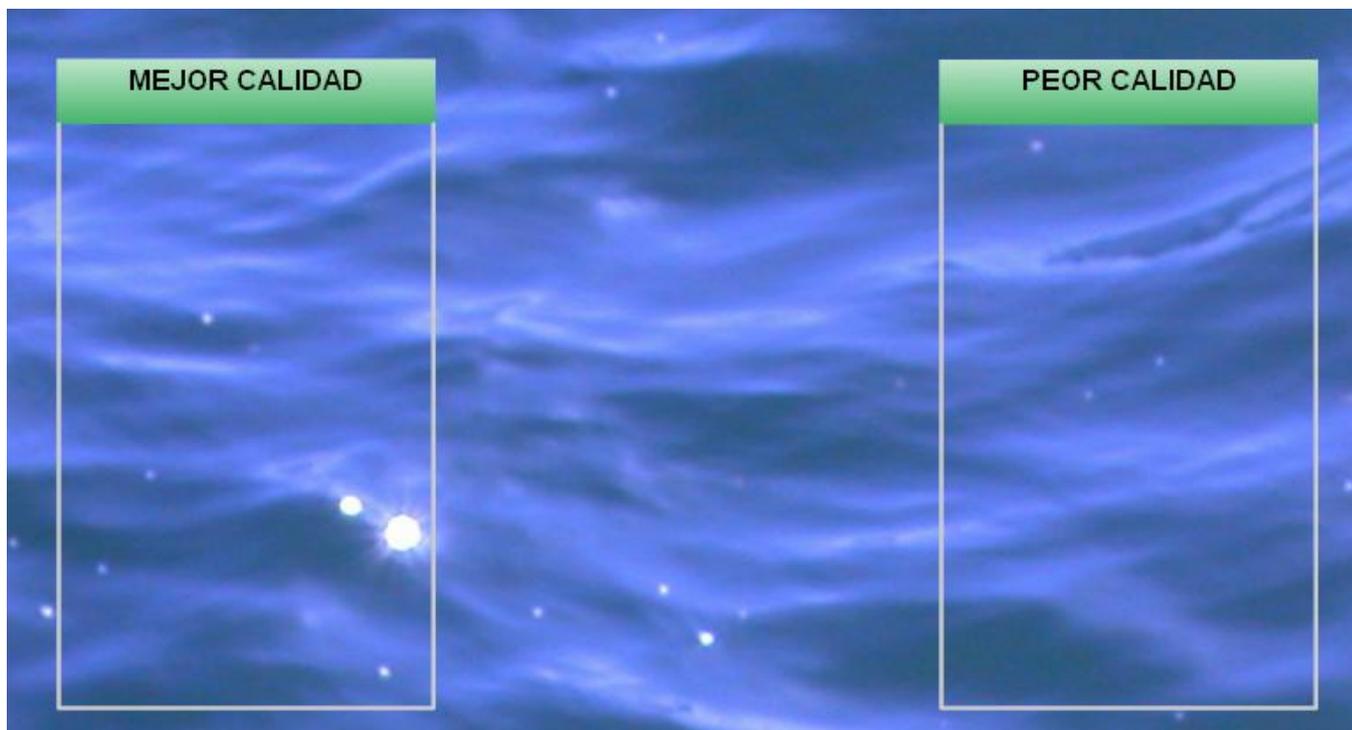
Bioacumulación

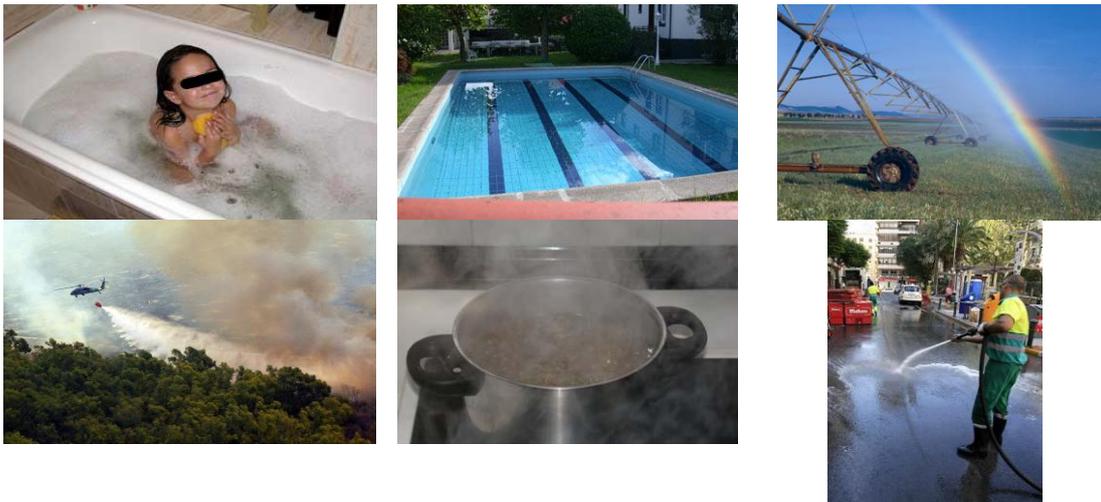
Bacterias anaerobias

Eutrofización



3. La calidad del agua y sus usos.





Imágenes procedentes de Wikipedia y del Banco de Imágenes del ITE

4. Completa el siguiente texto

El agua es un recurso pero limitado y en ocasiones escaso, por lo tanto debemos de cuidar de ella. El hombre la obtiene de ríos, manantiales, lagos y aguas subterráneas. Mientras se utilice una cantidad igual o menor a la tasa de de estos reservorios, las reservas de agua se conservarán.

Este agua se emplea en los procesos agrícolas, ganaderos, o urbanos y es de uso es decir no puede ser utilizada nuevamente, si no es sometida a un proceso de Si el agua puede ser utilizada de nuevo se denomina uso no consuntivo, como los usos o la

Si estas reservas naturales se y las aguas, una vez empleadas en los distintos procesos, son vertidas a un cauce natural sin* depurar, a la larga, se nos presentará una situación insostenible.

consuntivo renovable industriales sobreexplotan depuración. renovación energéticos navegación.



El proceso de del agua es complejo y consta de las siguientes etapas:

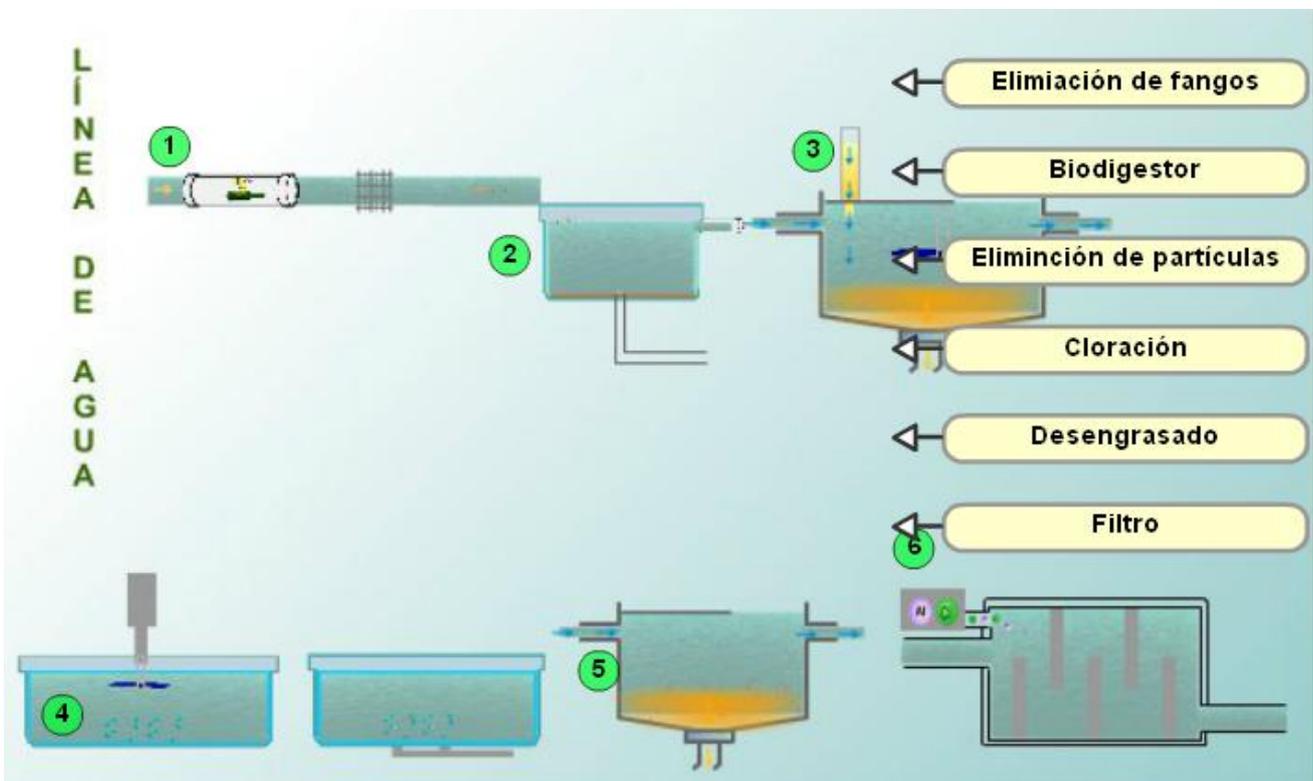
1. Desbaste y sedimentación de se produce la eliminación de los elementos de distinto que transporta el agua.

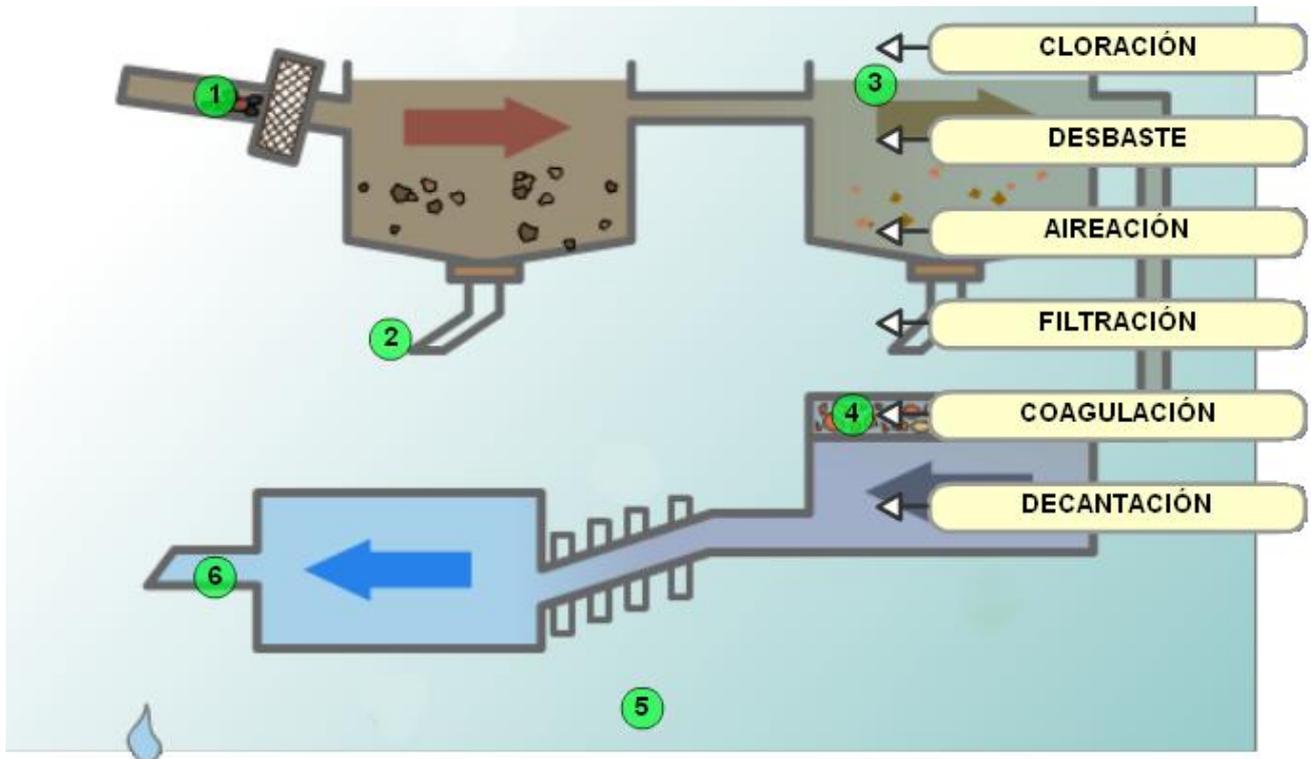
2. Precloración y decantación: se añade para destruir los organismos presentes en agua y se deja para que los restos sedimenten y puedan ser eliminados.

3. Cloración del agua y filtración: se añade para una total desinfección y se para una total eliminación de y .

cloro | sabores | tamaño | natural | filtra | sólidos | olores | cloro | arenas: | potabilización | reposar

5. Arrastra las etiquetas hacia el número correspondiente





6. Identifica las siguientes imágenes.

Below the photographs are five yellow boxes for identification. In the center, there are five white buttons with blue borders containing the following labels:

- Decantador
- Desarenado
- Reactor aerobio
- Desengrasado
- Pozo de grueso



Proyecto Newton
“La contaminación, depuración y cuidado del agua”
Unidad Didáctica 2º Bachillerato

		
	Biodigestor	
	Clorador	
	Tamiz	
	Fangos	
	Balsa	



7. Responde las preguntas de este cuestionario. Si tu resultado es superior al 80% sigue adelante, si no deberías repasar lo estudiado.



1. La contaminación del agua se produce cuando se introducen en ella sustancias o formas de energía, denominadas contaminantes, que provocan un desequilibrio en su composición o en su dinámica, dificultando su posterior utilización por parte de los seres vivos.....

- Verdadero
- Falso



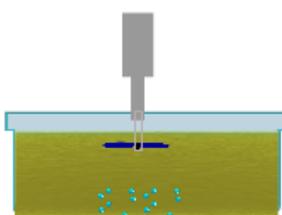
2. Las aguas de mayor calidad se destinan a...

- la alimentación y a higiene.
- la limpieza y el riego.



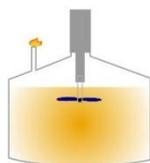
3. Para que el agua que se capta en los embalses sea apta para el consumo humano es necesario que se someta a un proceso de...

- depuración.
- potabilización.



4. La digestión aeróbica de fangos es un proceso bacteriano que ocurre.....Bajo estas condiciones, las bacterias consumen rápidamente la materia orgánica y la convierten en el dióxido de carbono.

- en ausencia de oxígeno
- en presencia de oxígeno



5. La digestión.... de fangos es un proceso bacteriano que ocurre en ausencia de oxígeno. En este proceso se genera un biogás rico en metano que puede utilizarse como combustible para el funcionamiento de la propia planta.

- aeróbica
- anaeróbica



Proyecto Newton

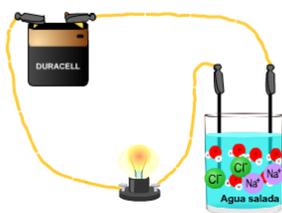
“La contaminación, depuración y cuidado del agua”

Unidad Didáctica 2º Bachillerato



6. La muerte de los peces que viven en un río o lago se puede producir por:

- un aumento en la temperatura del agua.
- un aumento de nutrientes que causa un aumento de la población de algas.
- un derrumbe de una ladera de una montaña.
- Todas son correctas.



7. Un aumento en la conductividad del agua indica la presencia de sustancias extrañas, por lo tanto es un indicio de contaminación.

- Verdadero
- Falso



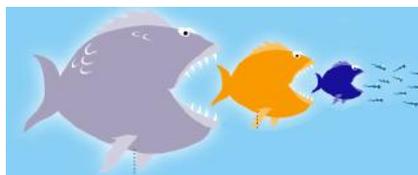
8. ¿Cómo altera el uso del agua el medioambiente?

- Con su excesivo consumo.
- Con la construcción de presas y embalses.
- Con la construcción de depuradoras, desaladoras y otras infraestructuras que alteran los ecosistemas. terrestres y marinos.
- Todas son correctas.



9. Para hacer un mejor uso del agua debemos de...

- perfeccionar las infraestructuras de abastecimiento.
- perfeccionar las infraestructuras de depuración y control de vertidos contaminantes al medio acuático.
- educar y concienciar a la población en un uso responsable del agua.
- Todas son correctas.



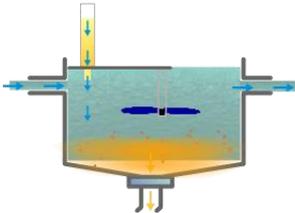
10. Algunos metales pesados se hallan en concentraciones muy altas en los tejidos grasos de los seres acuáticos y muy diluidos en el medio acuático circundante. A este efecto se llama...

- Eutrofización
- Bioacumulación
- Biorremediación



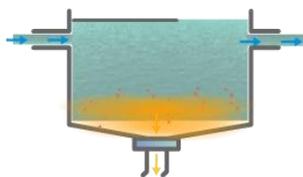
11. La contaminación de las aguas por nitratos, fosfatos y amonio favorece la...

- Eutrofización
- Bioacumulación
- Biorremediación



12. En las potabilizadoras y en las EDAR se usan las sales de aluminio o hierro para...

- eliminar los malos olores.
- aglutinar (flocular) a las partículas sólidas en suspensión.
- oxigenarla.



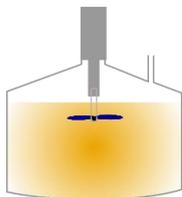
13. En una EDAR, tras la decantación secundaria, el agua se puede devolver a su curso natural.

- Si, sin ningún problema
- No, si el medio natural es un entorno protegido



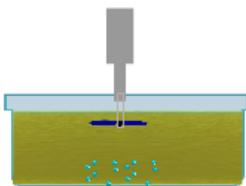
14. El tratamiento terciario es un proceso de afino que se encuentra en las EDAR que vierten a una zona protegida. Se emplea para reducir al máximo el aporte en nutrientes y para desinfectar el agua.

- Falso, lo tienen todas las EDAR
- Verdadero



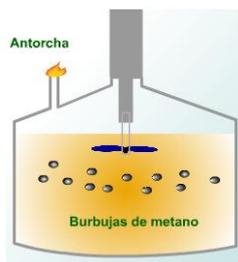
15. En los procesos termofílicos el fango fermenta a 55 °C y en los mesofílicos alrededor de 36 °C.

- Verdadero
- Falso



16. La respiración endógena ocurre cuando las bacterias han agotado...

- toda la materia orgánica presente en el fango y mueren sirviendo de alimentos para otras bacterias reduciendo así la cantidad de materia orgánica.
- toda la materia orgánica presente en el fango, mueren terminando así el proceso depurativo.



17. El gas producido en los biodigestores...

- se utiliza directamente en maquinarias preparadas para ello.
- antes de ser utilizado tiene que ser depurado para la eliminación de compuestos contaminantes o corrosivos.



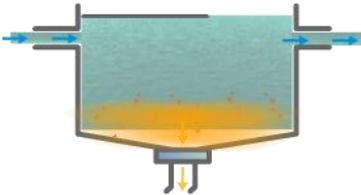
Proyecto Newton
“La contaminación, depuración y cuidado del agua”
Unidad Didáctica 2º Bachillerato

18. El desbaste consiste en eliminar del agua los sólidos gruesos (plásticos, trapos, etc). Es propio de las...



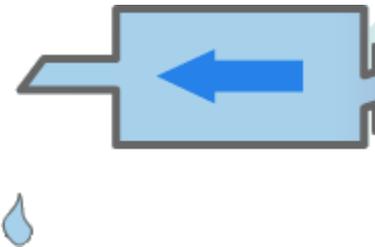
- EDAR.
- plantas potabilizadoras.
- plantas potabilizadoras y EDAR.

19. En los decantadores.... se consigue la separación entre el agua tratada y el fango generado en el proceso biológico. Tras esta decantación, el agua se devuelve a su curso natural.



- primarios
- secundarios

20. El agua ya potabilizada cae por una pequeña cascada artificial y así en contacto con el aire se oxigena y pierde parte del cloro que proporciona al agua un sabor desagradable.



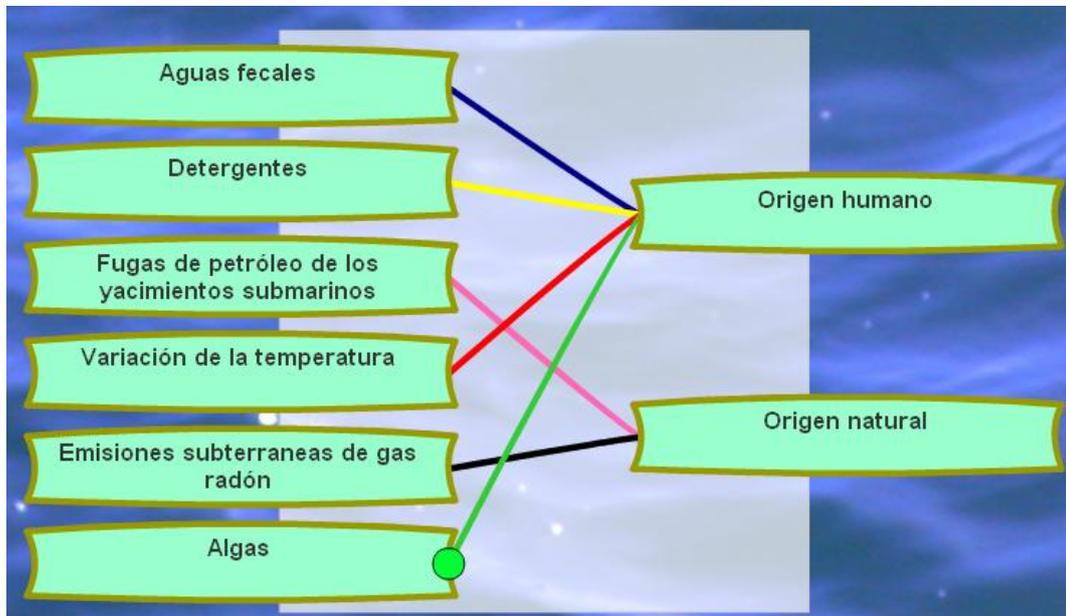
- Decantación
- Emisión
- Aireación

Imágenes procedentes de Wikipedia y del Banco de Imágenes del ITE



5.2. Soluciones

1. Relaciona cada contaminante con su origen.



2. Relaciona los elementos de la columna de la izquierda con los de la derecha.





Aguas sépticas	Bacterias coliformes
Fosfatos y nitratos	Eutrofización
Mercurio y plomo	Bioacumulación
Sulfuros	Bacterias anaerobias
Petróleo	Película grasienta

3. La calidad del agua y sus usos.

MEJOR CALIDAD	PEOR CALIDAD
	
	
	

Wikipedia y del Banco de Imágenes del

4



4. Completa el siguiente texto

El agua es un recurso **renovable** pero limitado y en ocasiones escaso, por lo tanto debemos de cuidar de ella. El hombre la obtiene de ríos, manantiales, lagos y aguas subterráneas. Mientras se utilice una cantidad igual o menor a la tasa de **renovación** de estos reservorios, las reservas de agua se conservarán.

Este agua se emplea en los procesos agrícolas, ganaderos, **industriales** o urbanos y es de uso **consuntivo** es decir no puede ser utilizada nuevamente, si no es sometida a un proceso de **depuración**. Si el agua puede ser utilizada de nuevo se denomina uso no consuntivo, como los usos **energéticos** o la **navegación**.

Si estas reservas naturales se **sobreexplotan** y las aguas, una vez empleadas en los distintos procesos, son vertidas a un cauce natural sin* depurar, a la larga, se nos presentará una situación insostenible.

El proceso de **potabilización** del agua **natural** es complejo y consta de las siguientes etapas:

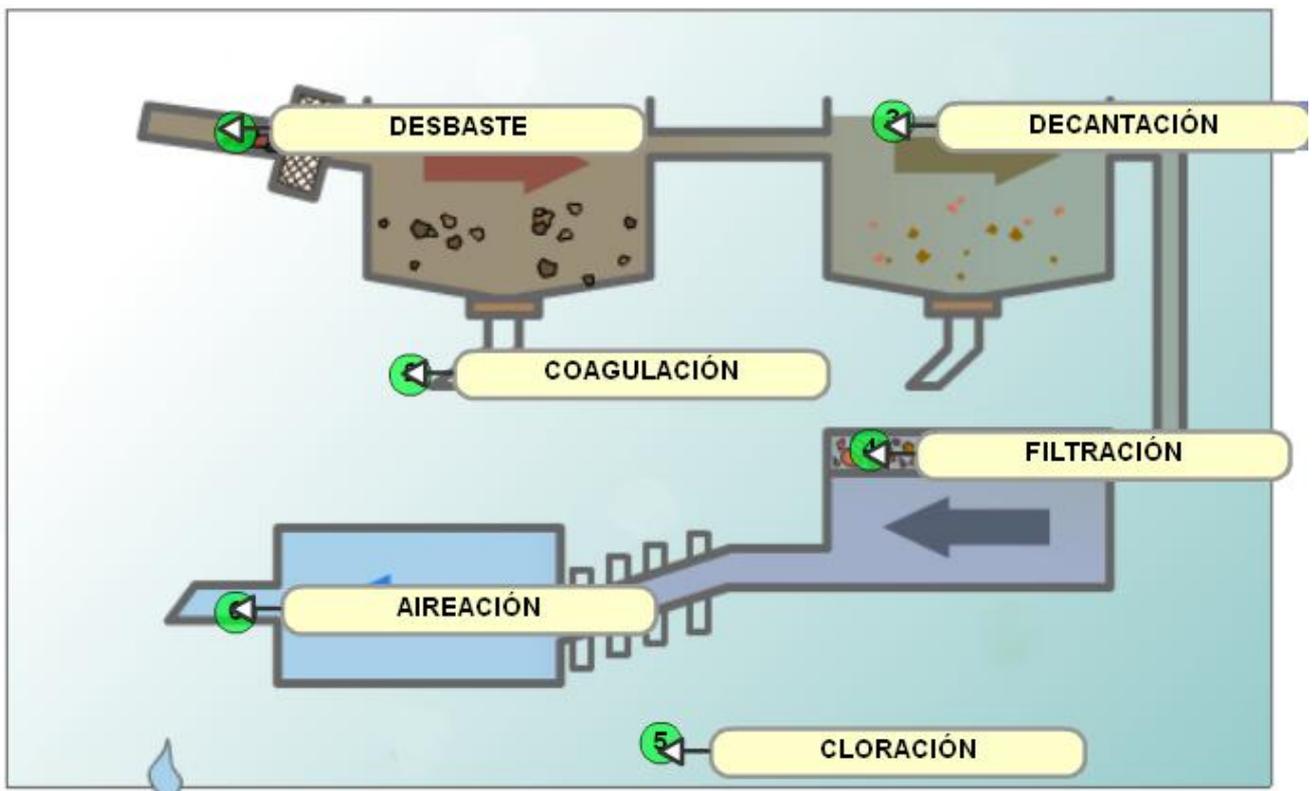
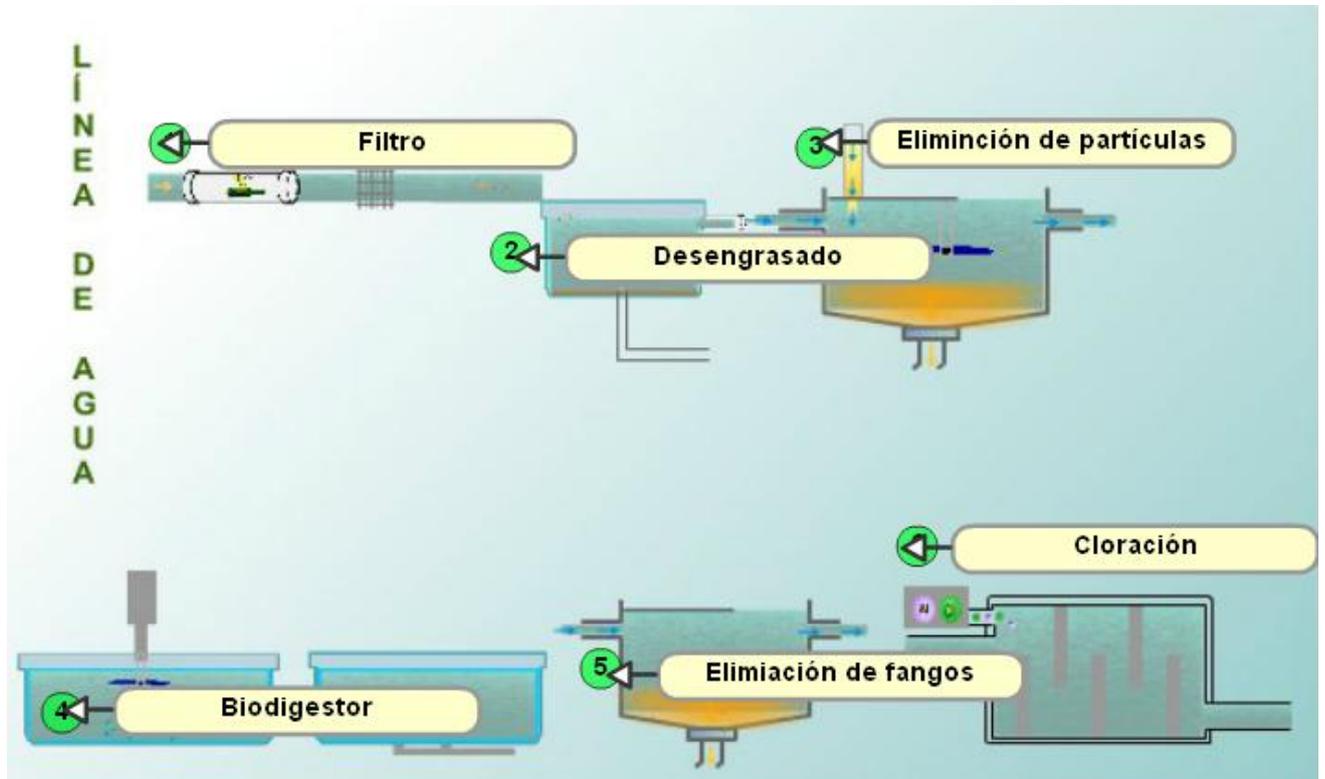
1. Desbaste y sedimentación de **arenas:** se produce la eliminación de los elementos **sólidos** de distinto **tamaño** que transporta el agua.

2. Precloración y decantación: se añade **cloro** para destruir los organismos presentes en agua y se deja **reposar** para que los restos sedimenten y puedan ser eliminados.

3. Cloración del agua y filtración: se añade **cloro** para una total desinfección y se **filtra** para una total eliminación de **olores** y **sabores**.



5. Arrastra las etiquetas hacia el número correspondiente





6. Identifica las siguientes imágenes.

 Reactor aerobio ✓	 Decantador ✓	 Desengrasado ✓
 Pozo de grueso ✓		 Desarenado ✓

 Fangos ✓	 Tamiz ✓	 Clorador ✓
 Biodigestor ✓		 Balsa ✓



7. Responde las preguntas de este cuestionario. Si tu resultado es superior al 80% sigue adelante, si no deberías repasar lo estudiado. **La respuesta correcta está en rojo.**



1. La contaminación del agua se produce cuando se introducen en ella sustancias o formas de energía, denominadas contaminantes, que provocan un desequilibrio en su composición o en su dinámica, dificultando su posterior utilización por parte de los seres vivos.....

- **Verdadero**
- Falso



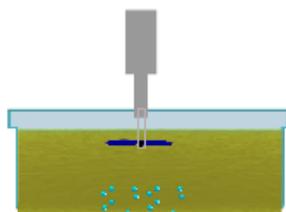
2. Las aguas de mayor calidad se destinan a...

- **la alimentación y a higiene.**
- la limpieza y el riego.



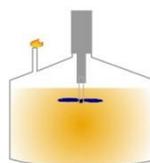
3. Para que el agua que se capta en los embalses sea apta para el consumo humano es necesario que se someta a un proceso de...

- depuración.
- **potabilización.**



4. La digestión aeróbica de fangos es un proceso bacteriano que ocurre.....Bajo estas condiciones, las bacterias consumen rápidamente la materia orgánica y la convierten en el dióxido de carbono.

- en ausencia de oxígeno
- **en presencia de oxígeno**



5. La digestión.... de fangos es un proceso bacteriano que ocurre en ausencia de oxígeno. En este proceso se genera un biogás rico en metano que puede utilizarse como combustible para el funcionamiento de la propia planta.

- aeróbica
- **anaeróbica**



Proyecto Newton

“La contaminación, depuración y cuidado del agua”

Unidad Didáctica 2º Bachillerato

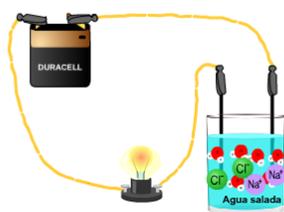


6. La muerte de los peces que viven en un río o lago se puede producir por:

- un aumento en la temperatura del agua.
- un aumento de nutrientes que causa un aumento de la población de algas.
- un derrumbe de una ladera de una montaña.
- **Todas son correctas.**

7. Un aumento en la conductividad del agua indica la presencia de sustancias extrañas, por lo tanto es un indicio de contaminación.

- **Verdadero**
- Falso



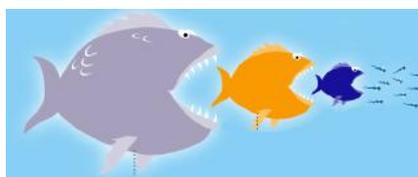
8. ¿Cómo altera el uso del agua el medioambiente?

- Con su excesivo consumo.
- Con la construcción de presas y embalses.
- Con la construcción de depuradoras, desaladoras y otras infraestructuras que alteran los ecosistemas. terrestres y marinos.
- **Todas son correctas.**



9. Para hacer un mejor uso del agua debemos de...

- perfeccionar las infraestructuras de abastecimiento.
- perfeccionar las infraestructuras de depuración y control de vertidos contaminantes al medio acuático.
- educar y concienciar a la población en un uso responsable del agua.
- **Todas son correctas.**



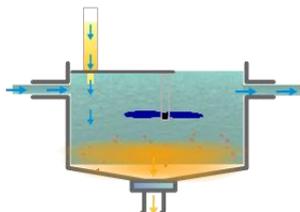
10. Algunos metales pesados se hallan en concentraciones muy altas en los tejidos grasos de los seres acuáticos y muy diluidos en el medio acuático circundante. A este efecto se llama...

- Eutrofización.
- **Bioacumulación.**
- Biorremediación.



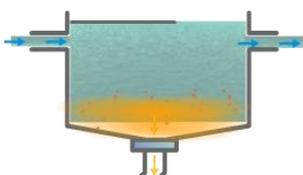
11. La contaminación de las aguas por nitratos, fosfatos y amonio favorece la...

- **Eutrofización.**
- Bioacumulación.
- Biorremediación.



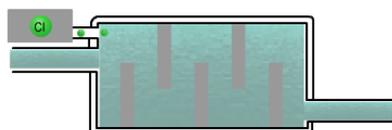
12. En las potabilizadoras y en las EDAR se usan las sales de aluminio o hierro para...

- eliminar los malos olores.
- **aglutinar (flocular) a las partículas sólidas en suspensión.**
- oxigenarla.



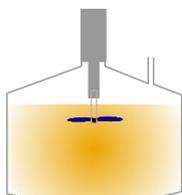
13. En una EDAR, tras la decantación secundaria, el agua se puede devolver a su curso natural.

- Si, sin ningún problema.
- **No, si el medio natural es un entorno protegido.**



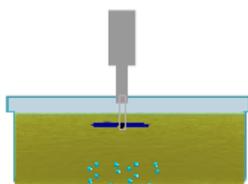
14. El tratamiento terciario es un proceso de afino que se encuentra en las EDAR que vierten a una zona protegida. Se emplea para reducir al máximo el aporte en nutrientes y para desinfectar el agua.

- Falso, lo tienen todas las EDAR
- **Verdadero**



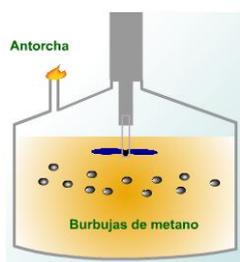
15. En los procesos termofílicos el fango fermenta a 55 °C y en los mesofílicos alrededor de 36 °C.

- **Verdadero**
- Falso



16. La respiración endógena ocurre cuando las bacterias han agotado...

- **toda la materia orgánica presente en el fango y mueren sirviendo de alimentos para otras bacterias reduciendo así la cantidad de materia orgánica.**
- toda la materia orgánica presente en el fango, mueren terminando así el proceso depurativo.



17. El gas producido en los biodigestores...

- se utiliza directamente en maquinarias preparadas para ello.
- **antes de ser utilizado tiene que ser depurado para la eliminación de compuestos contaminantes o corrosivos.**

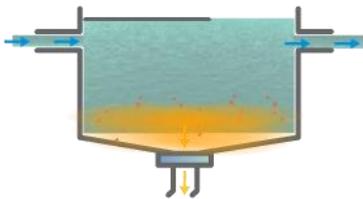


Proyecto Newton
“La contaminación, depuración y cuidado del agua”
Unidad Didáctica 2º Bachillerato



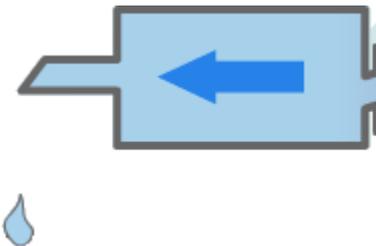
18. El desbaste consiste en eliminar del agua los sólidos gruesos (plásticos, trapos, etc). Es propio de las...

- EDAR.
- plantas potabilizadoras.
- **plantas potabilizadoras y EDAR.**



19. En los decantadores.... se consigue la separación entre el agua tratada y el fango generado en el proceso biológico. Tras esta decantación, el agua se devuelve a su curso natural.

- primarios
- **secundarios**



20. El agua ya potabilizada cae por una pequeña cascada artificial y así en contacto con el aire se oxigena y pierde parte del cloro que proporciona al agua un sabor desagradable.

- Decantación
- Emisión
- **Aireación**