

## Reciclar el agua: Vertidos de aguas residuales

Los núcleos urbanos, la industria, la ganadería . todas las actividades humanas utilizan el agua, pero una parte importante se mezcla con otras sustancias generando un residuo que debe ser tratado.

Antiguamente, cuando la densidad de población era muy baja, las aguas residuales eran devueltas directamente a sus cauces. Pero entonces no existía la amplia gama de productos químicos que nos acompañan actualmente, como detergentes, disolventes, pinturas o medicamentos, y el río podía depurar de manera natural los vertidos que le llegaban.

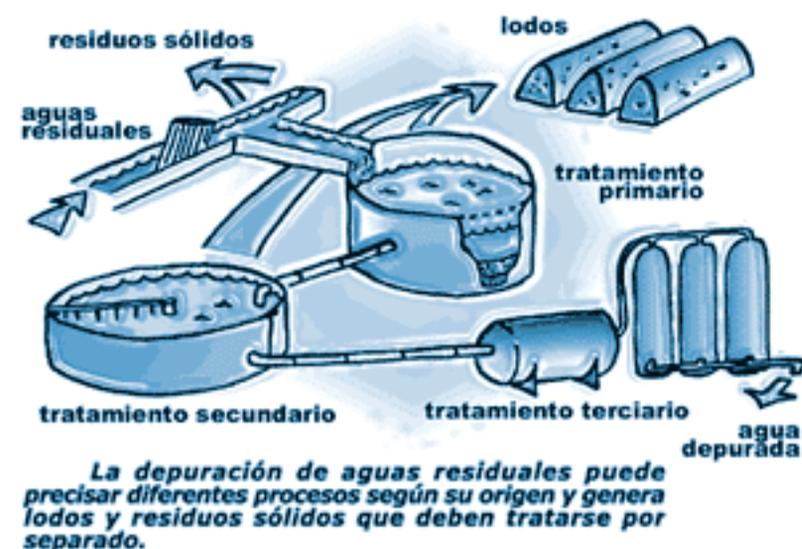
Actualmente tanto la cantidad como la cualidad de las aguas residuales que generamos hacen imposible que el propio río las depure, debemos tratarlas previamente para reducir su carga contaminante.

No todas las aguas residuales pueden ser tratadas por igual, pues son muy variadas las sustancias que contaminan el agua. En el caso de las granjas los contaminantes son residuos orgánicos fáciles de depurar, en los núcleos urbanos pequeños se añaden detergentes y grasas, en los más grandes metales pesados y las aguas residuales industriales pueden contener una amplia gama de sustancias.

## DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### SISTEMAS DE DEPURACIÓN

De forma genérica pueden señalarse tres tipos de tratamiento en la depuración de las aguas. Antes de estos tratamientos, no obstante, suelen ser necesarias una serie de operaciones de pretratamiento como la retención de sólidos grandes o la separación de arenas y grasas.



El tratamiento primario consiste en la separación, por medios físicos de las partículas en suspensión, es decir de aquellos compuestos sólidos que son muy finos para eliminarlos en el pretratamiento.

El tratamiento secundario o biológico descompone la materia orgánica de las aguas residuales, mediante procesos llevados a cabo por microorganismos.

Tanto el tratamiento primario como el secundario generan grandes cantidades de lodos que se depositan en los decantadores. Éstos deben tratarse para reducir su actividad y volumen, después, si no contienen metales pesados u otros contaminantes, pueden ser utilizados como abonos agrícolas.

El tratamiento terciario pretende reducir la cantidad de determinadas sustancias disueltas en el agua.

## TECNOLOGÍAS SUAVES DE DEPURACIÓN

Existen tecnologías suaves que, junto a unos buenos resultados en cuanto a depuración, presentan bajos costes de mantenimiento y energéticos, buena integración en el entorno y fácil manejo, especialmente para el tratamiento secundario.

Las lagunas de estabilización son estanques diseñados para llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales. Los filtros verdes son terrenos sobre los que se vierte las aguas residuales para ser depuradas por el suelo, sus microorganismos y la vegetación. En los lechos de turba se hace circular el agua sobre este material, para que retenga parte de las sustancias disueltas o en suspensión. Los contadores biológicos son tanques en los que giran grandes discos, porosos y muy ligeros, recubiertos de organismos descomponedores que mejoran su función gracias a la oxigenación forzada por el giro.

### DEPURACIÓN CON LAGUNAS NATURALES

La depuración mediante lagunas de estabilización es un concepto natural, ecológico integrado y productivo del tratamiento de aguas residuales.



- 1.- FOSA SÉPTICA: Descomposición materia orgánica. Decantación sólidos gruesos y grasas.
- 2.- ZONA ANAEROBIA: Fermentación materia orgánica.
- 3.- ZONA AEROBIA: Oxidación. Retención de olores.
- 4.- FILTRO VEGETAL: Asimilación de nutrientes.

Los sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales se basan en la creación de ecosistemas propios de humedales y zonas acuáticas, de forma que a simple vista parecen estanques ornamentales.

La acción de la luz, los microorganismos y la vegetación actúan conjuntamente para eliminar los agentes patógenos y descomponer la materia orgánica y otras sustancias contaminantes. Para ello se hace circular el agua por diversas condiciones ambientales, creadas por diferencias de profundidad, tipo de vegetación y sombreado de las plantas.

Así se consiguen excelentes calidades del agua depurada mediante un sistema que se integra perfectamente en el medio, no produce olores y permite otros aprovechamientos como el uso recreativo, la cría de peces o la producción de forrajes.

Son sistemas muy adecuados para pequeños núcleos urbanos, granjas e industrias agroalimentarias.

### EL RIO: UNA GRAN DEPURADORA

De forma similar a como actúan las lagunas anteriores, los ríos pueden depurar grandes cantidades de agua. Para ello deben ser ríos vivos, en los que abunde la vegetación en las riveras y la variedad de ambientes, como los rápidos y los remansos o los recovecos en los que el agua se arremoline.

Sin embargo, a pesar de esta capacidad autodepurativa, los ríos tienen, como todas las cosas, sus límites. Grandes cantidades de vertidos y sustancias extrañas a su naturaleza son la causa de su contaminación y de la necesidad de depurar las aguas residuales antes de que alcancen los cauces.

## DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales correctamente depuradas pueden ser utilizadas para numerosas aplicaciones. Dependiendo del tipo de residuos que contenga y del tratamiento, pueden tener tantos usos como las aguas limpias de un río o de un manantial.

Para que la reutilización sea eficaz y segura debemos conocer tanto las características del agua residual como los usos a que se destinará. La presencia de determinadas sustancias tóxicas, como metales pesados, de productos que limitan ciertos usos, como las sales, y las características sanitarias determinan la posible reutilización.

### RIEGO AGRÍCOLA

El riego es uno de los principales usos potenciales de las aguas residuales. Las propias parcelas regadas, según el cultivo que se realice, pueden actuar de filtro biológico, finalizando el proceso de depuración. A su vez, esta utilización permite reducir el consumo de aguas subterráneas o superficiales limpias, aminorando otros problemas como la salinización de los acuíferos o la escasez de agua para consumo humano.

Existen directrices que relacionan la calidad microbiológica de las aguas residuales y su uso para riego. Así, en el extremo más exigente se sitúan los cultivos de hortalizas, los campos deportivos y los parques públicos. En el extremo opuesto están los cultivos industriales y maderables y en situación intermedia los frutales, forrajes y pastos.

### ACUICULTURA

En muchas zonas con tradición piscícola se incorporan las aguas residuales a los estanques de cultivo sin ningún tratamiento previo y sin riesgos sanitarios, dado que se han diseñado sistemas que integran perfectamente el manejo con las características del agua y el destino final de los peces.

En otros casos es necesario un tratamiento más o menos intenso antes de utilizar las aguas residuales en acuicultura, pero algunos sistemas de depuración permiten integrar la cría de peces en el propio proceso. Es el caso, por ejemplo, de las lagunas de estabilización, en las que se puede emplear la última zona con este fin, incluso con aguas fecales, y sin adicionar alimentos.

Numerosas culturas tradicionales, como la china, poseen modelos de producción de peces en estanques en los que se vierte gran variedad de residuos orgánicos y de los que, además de obtener alimentos directos con los peces, se extraen los fangos para su empleo como abonos.

### OTROS USOS

Las aguas residuales pueden tener todos los usos imaginables, todo depende de la calidad inicial y del tipo de tratamiento. Los usos recreativos incluyen incluso el baño. También se puede contemplar el consumo humano o para el ganado. Sin embargo los usos que despiertan más interés son los industriales, pues en muchos casos no se necesitan aguas de gran calidad y en otros permite circuitos cerrados del agua que evitan los riesgos de contaminación por vertidos.



Sistemas integrados tradicionales permiten el aprovechamiento de las aguas residuales para la producción de forraje y la cría de peces. Los lodos, debidamente compostados, se utilizan como abono y el agua ya depurada permite el riego de los cultivos. Todo un mundo de riquezas a partir de los residuos.