

E. D. A. R. ZAMORA

Depuración de Aguas Residuales en el
municipio



LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

- El agua es un recurso natural **escaso**, indispensable para la vida, fácilmente vulnerable y **susceptible de usos sucesivos**. Debe estar disponible con la calidad adecuada.
- Las actividades humanas e industriales, ejercen un impacto significativo sobre nuestros ríos, provocando la degradación de los mismos y la desaparición de hábitats animales y vegetales.

LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

- Hasta hace pocos años nuestro país estaba preocupado por tener **cantidad suficiente** de agua para abastecimiento y riego, pero no tanto de su calidad.
- Sin embargo no tratar adecuadamente los vertidos urbanos e industriales incide negativamente en los recursos hidráulicos, agotando su capacidad de autodepuración, ya que, en muchos casos, el único caudal circulante en el río es procedente de vertidos.

LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

- Por todo ello se promulgó la Ley de Aguas que entre otros puntos determina:
 1. *La prohibición de vertidos contaminantes*
 2. *La legalización de los vertidos mediante la concesión de Autorizaciones previo estudio técnico de los mismos.*
- Sin embargo no fue suficiente y se hizo necesaria una Directiva Comunitaria que obligase a una depuración efectiva de las aguas residuales.



ORDENANZA MUNICIPAL

- En Julio de 2004 y coincidiendo con la puesta en marcha de la Depuradora de Zamora, entró en vigor la O. M. de Vertidos, que a permitido a lo largo de estos años realizar un inventario de vertidos en el municipio, consiguiendo parámetros adecuados para evacuación a los colectores municipales y su posterior tratamiento en la EDAR.

DEFINICIONES

- **AGUA RESIDUAL**: Cualquier tipo de agua natural sometida a uso. Se entiende como uso incluso la simple aportación de calor.
- **VERTIDO**: desagüe de aguas residuales bien a la red municipal de colectores o bien a Cauce. En el caso de Zamora el 100 % de las aguas residuales se vierte a la red de colectores, excepto en días de lluvia.
- **EDAR: Estación Depuradora de Aguas Residuales.** En ella se realiza un tratamiento de depuración y eliminación de contaminantes nocivos para el medio, de manera que el agua depurada se devuelva al río Duero con parámetros adecuados de calidad.

FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR

¿Cómo llega el agua hasta la depuradora?

En nuestra ciudad todas las viviendas, industrias, comercios, etc.. están conectadas a la red de saneamiento municipal.

Cada edificio se conecta a través de una acometida a un colector general de titularidad municipal. Cada calle de la ciudad tiene como mínimo un colector, de manera que no hay que desplazarse más de 100 m para hacer la conexión.

Todos los colectores se van dirigiendo hacia los emisarios principales que hay en la ciudad. En la margen izquierda del río (barrios de Pinilla, San Frontis,..), hay un colector en el que desembocan todos los otros, que llega hasta una Estación de Bombeo situada en la playa de Pelambres. Este bombeo impulsa el agua residual bajo el río hasta la zona de Olivares.

FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR

Los colectores de la margen derecha que se encuentran en la parte alta de la ciudad se unen en un colector que desemboca en otro bombeo situado en el aparcamiento de la Ciudad Deportiva. Desde allí se bombea el agua hasta el mismo colector de Olivares, discurriendo en todo momento paralelo al río.

Finalmente el resto de calles de la ciudad se unen en otro colector que por gravedad desemboca también el Olivares.

Estos tres colectores se unen finalmente en un único emisario o colector de entrada a la EDAR (*¡imagínense el tamaño de esta tubería! → 1500 mm*)

Las últimas actuaciones del emisario hubo que hacerlas con microtúnel al discurrir bajo la Carretera de Almaraz.



TRATAMIENTO DEL AGUA

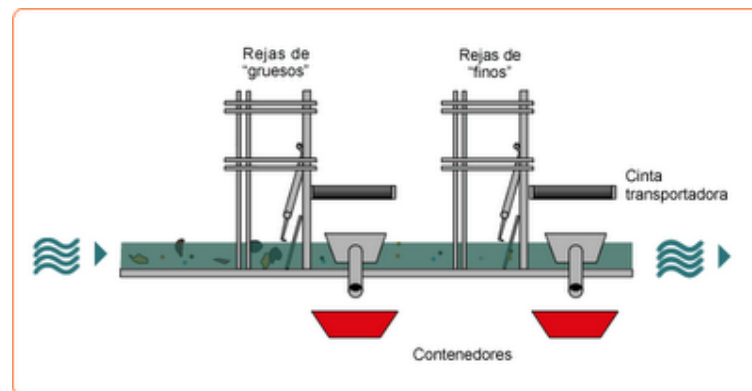
Engloba los procesos físicos y biológicos necesarios para la recuperación del Agua Residual.

Consta de los siguientes pasos:

- *Pretratamiento*: Adecuación inicial del agua para poder ser tratada en la depuradora.

Para ello se hace un desbaste de gruesos en el pozo de entrada. Aquí se retiran, con cuchara bivalva, cuerpos voluminosos (trapos, maderas, corchos, etc.) y un desbaste de finos con tamices, donde se eliminan los sólidos de más de 3 mm.

En definitiva se retiran los sólidos del agua y se llevan al Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos tras ser deshidratados.

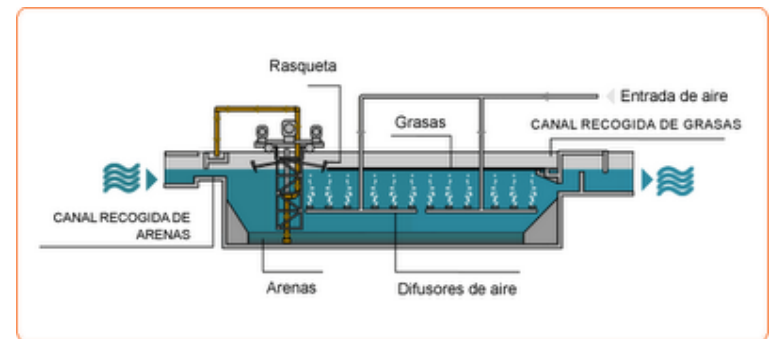


TRATAMIENTO DEL AGUA

Desengrasado y desarenado: a través de diferentes sistemas de aireación se separan y clasifican las arenas y los flotantes del agua, para ser trasladados al CTR.

Con el pretratamiento las únicas acciones realizadas al agua son físicas y consistentes en la eliminación de contaminantes visibles.

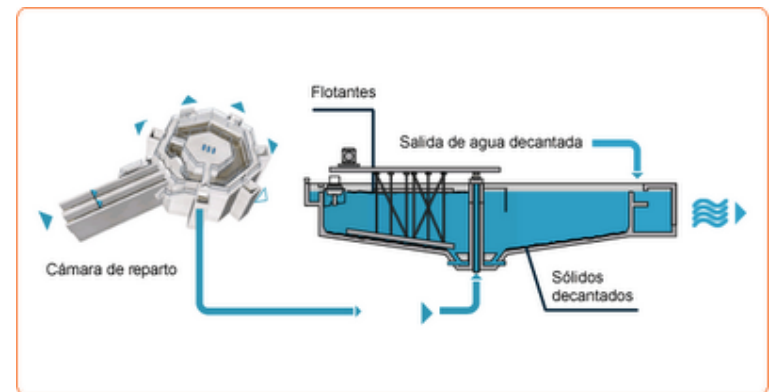
Si devolviésemos el agua al cauce en estas condiciones ya habríamos eliminado una media de 2,4 toneladas/día de residuos contaminantes que antes de existir la depuradora llegaban al Duero.



TRATAMIENTO DEL AGUA

- *Tratamiento primario:* proceso de decantación primaria.

La base de este **proceso físico**, es totalmente similar a la de la decantación de los vinos. Se deja el agua un tiempo suficiente en un decantador de forma tronco – cónica, de manera que los sólidos más pesados (igual que los posos del vino), que no se han eliminado hasta este momento (los menores de 3 mm), puedan ir al fondo del decantador por efecto de la gravedad. Una vez que están en el fondo los llamaremos **Fangos Primarios** y los extraeremos del proceso de línea de aguas iniciándose la Línea de Fangos. El aspecto de estos fangos primarios es semejante al lodo de los arroyos. Tiene mucha humedad (más del 95%), un color negruzco y un olor muy desagradable. El hecho de sacarlos del proceso se conoce como Purga de Fangos Primarios.



TRATAMIENTO DEL AGUA

Reactor Biológico: este proceso es el auténtico corazón de la depuradora y donde se inician los procesos microbiológicos que lograrán la depuración (descontaminación) efectiva del agua residual.

Consiste en tres balsas rectangulares con capacidad para 2700 m³ cada balsa, que mantiene un sistema biológicamente activo. Los microorganismos presentes en él, necesitan como cualquier ser vivo unas condiciones óptimas para su supervivencia y capacidad de trabajo: en este caso degradar la Materia Orgánica presente en el agua y los Nutrientes como el Nitrógeno y el Fósforo que ésta trae, y que la contaminan profundamente.

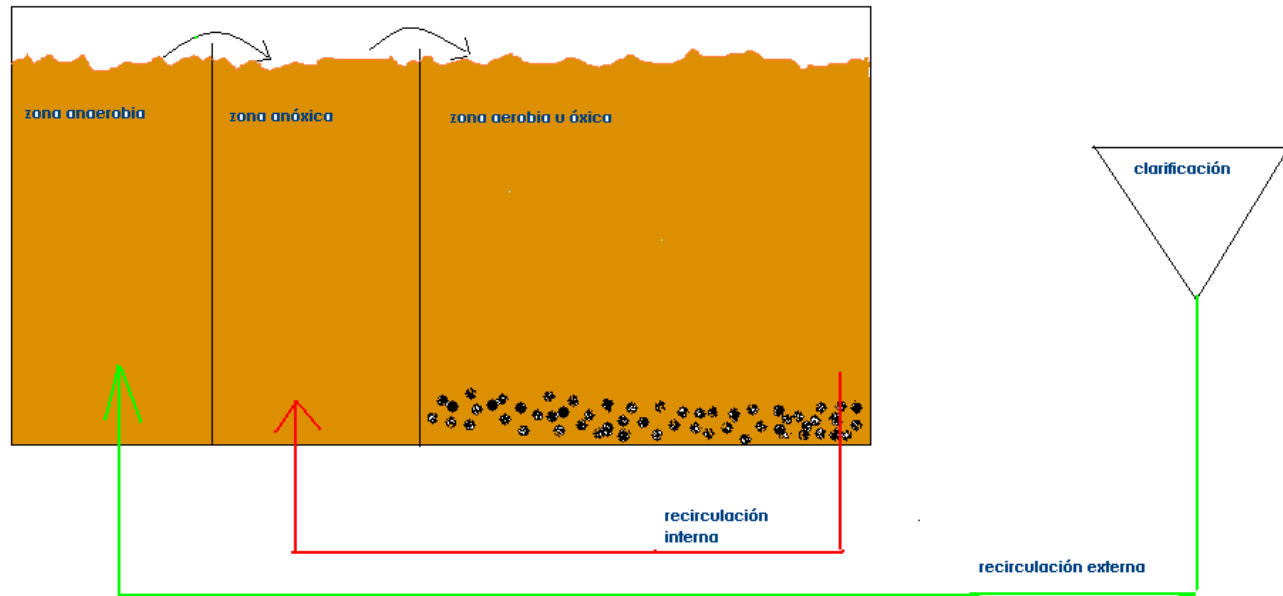
En el Reactor Biológico se distinguen tres zonas perfectamente diferenciadas gracias al distinto aporte de aire en cada una de ellas.

De este modo podemos hablar de **Cámaras Anaerobias, Cámaras Anóxicas y Cámaras Óxicas o Aireadas.**

En cada una de ellas prevalecerá un tipo de organismo determinado en función del nivel de oxígeno que necesite para sobrevivir. Del mismo modo en cada una de ellas se producirá la eliminación efectiva de Materia Orgánica, Nitrógeno o Fósforo.

El líquido presente en el Reactor Biológico se denomina Licor Mezcla y es el resultado de la puesta en contacto del agua procedente de la Decantación Primaria con los fangos activados que se extraen de la Decantación Secundaria. Este íntimo contacto entre el agua contaminada y el fango que contiene los microorganismos es lo que determina el proceso de depuración.

TRATAMIENTO DEL AGUA



TRATAMIENTO DEL AGUA

Tras dejar el reactor, el agua pasa al proceso de sedimentación y clarificación que está formado por tres decantadores circulares de 28 m de diámetro y 3,80 de calado.

En este proceso el Licor Mezcla se separa en sus dos fases definidas: fangos de decantación secundaria y agua depurada o efluente. Parte de los fangos se extraerán del proceso siendo los **fangos en exceso** y parte se recircularán nuevamente al reactor, siendo la **Recirculación Externa**.

La construcción de una obra especial de salida permite comprobar visualmente el resultado del tratamiento.



TRATAMIENTO DEL AGUA

Finalmente el agua depurada se vierte al cauce del Río Duero. En la época estival parte de este caudal ($90 \text{ m}^3/\text{h}$) se desvía al arroyo de Valderrey previamente a su vertido para mantener el caudal ecológico durante el verano.

Actualmente no se está utilizando el agua para ningún otro uso, salvo para el riego de la inmensa superficie verde de la EDAR. El consumo de agua potable para este riego sería elevadísimo y así además de ahorrar agua, ésta tiene los nutrientes necesarios para mantener el césped, los árboles y las flores en un óptimo estado.



TRATAMIENTO DEL FANGO

Con el tratamiento de fangos y mediante un proceso de espesamiento, digestión anaerobia y deshidratación, se obtiene un producto estabilizado, libre de patógenos y con una sequedad media del 22 % , adecuado para su posterior aprovechamiento en aplicaciones agrícolas.

Los fangos primarios extraídos del sistema son evacuados a un **Espesador de Gravedad**. Los fangos secundarios o fangos en exceso son llevados a un sistema de espesamiento mecánico llamado **Tambor Rotativo**. Los fangos espesados procedentes de ambos procesos se unen en una **cámara de mezclas** , desde la que se bombean a un **Digestor Anaerobio** donde permanecen entre 28 y 30 días estabilizándose, eliminando fundamentalmente sólidos volátiles que son los causantes en parte, del olor desagradable de los fangos. La temperatura en este Digestor debe ser de 35 °C para que el proceso se realice de manera adecuada.

Transcurrido este tiempo se deshidratan mediante sistemas mecánicos de centrifugación. Es en este punto en el único en el que entran productos químicos en juego. En concreto se adiciona Polielectrolito a los fangos para favorecer la eliminación del agua quelatada que contienen. El producto utilizado no es tóxico ni representa peligro alguno para el medio acuático, por lo tanto se puede considerar inocuo.

TRATAMIENTO DE FANGOS

Los fangos deshidratados son retirados por un Gestor de Residuos No Peligrosos autorizado por la Junta de Castilla y León, y se emplean 100 % en aplicaciones agrícolas.



El fango de la EDAR de Zamora presenta unas características idóneas para este tipo de aplicaciones, ya que al no ser una ciudad industrial, el fango tratado en las instalaciones no contiene sustancias nocivas para el suelo, tales como metales pesados. Sin embargo tiene una relación de nutrientes C, N y P que lo hacen excelente para algunas aplicaciones, como por ejemplo mejorar los pastos del ganado.



Este tipo de fango sólo tiene una restricción: no se puede emplear en huertas en las que la recolección sea de verduras y hortalizas de consumo directo sin cocción (tomates, pimientos, lechugas, pepino, etc...). **Sí se puede utilizar para árboles frutales, pastos, terrenos de siembra de cereal, etc...**



APROVECHAMIENTO DE BIOGÁS

La energía que se aprovecha en la EDAR de Zamora equivale a la consumida por una población de 5000 habitantes durante un año.

El almacenamiento se realiza en un depósito llamado gasómetro de doble membrana a baja presión. el biogás alimenta al motogenerador de energía eléctrica y la temperatura de los gases de escape de este motor se aprovecha para la calefacción del digestor anaerobio.

El motogenerador es de 330 Kw, y en la actualidad se está generando aproximadamente el 50 % de la energía que la planta necesita para el proceso.



BENEFICIOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El mayor aporte que puede hacer la Depuradora a la ciudad de Zamora, es colaborar en la **recuperación del deteriorado Río Duero** y su entorno. Permitir un Desarrollo Sostenible en el que progreso y respeto Medio Ambiental puedan caminar juntos.

Las instalaciones de la EDAR se han equipado con sistemas que permitan corregir cualquier impacto ambiental, con tratamientos de desodorización, insonorización de equipos, **dotación de amplias zonas verdes** y un cuidado diseño arquitectónico, en armonía con el entorno natural en el que se sitúa.

Estas infraestructuras también cumplen un objetivo educativo y de **sensibilización en los valores de defensa y cuidado del Medio Ambiente**, abriendo sus puertas a los zamoranos e invitándoles a conocer el **esfuerzo que requiere la depuración del agua residual para su devolución al río**.

