

Capítulo III. Descripción de las Estación Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR's)

3.1. Introducción a las EDAR's

Una gran parte de los vertidos de aguas residuales que se hacen en el mundo no son tratados. Simplemente se descargan en el río, mar o lago más cercano y se deja que los sistemas naturales, con mayor o menor eficiencia y riesgo, degraden los desechos de forma natural. (Bettini, Virginio. *Elementos de ecología urbana*, 1998 Ed. Trotta). Sin embargo, hoy día y en una proporción cada vez mayor, en los países desarrollados los estos vertidos son tratados antes de que lleguen a los ríos o mares mediante EDAR's (Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales).

Por lo general, el objetivo principal de los tratamientos llevados a cabo en las EDAR's, es la reducción de la carga de contaminantes del vertido y convertirlo en inocuo para el medio ambiente. Para poder llegar a ese estado, los vertidos deben pasar por distintos tipos de tratamiento dependiendo de los contaminantes que arrastre el agua y de otros factores más generales, como la localización de la planta depuradora, clima, ecosistemas afectados, etc...

En la Figura 3.1, se detallan los procesos a seguir para llevar a cabo los diferentes niveles de tratamiento obteniendo así la calidad de agua deseada.

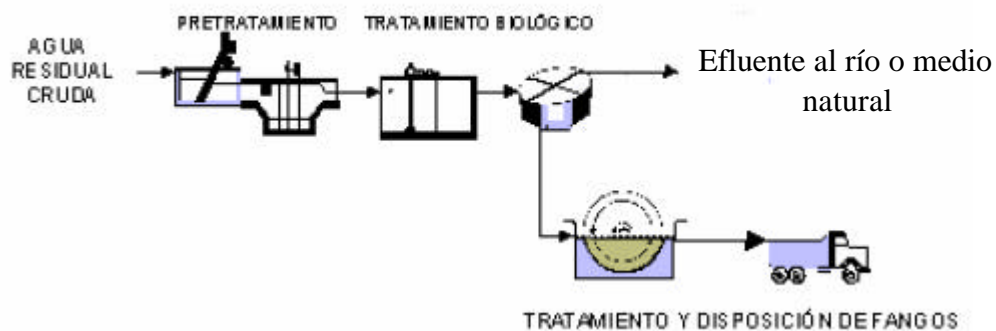


Figura 3.1: Esquema de los distintos sistemas de tratamiento de las aguas residuales

3.2. Niveles de tratamiento

Las aguas residuales pueden estar sometidas a diferentes niveles de tratamiento (Figura 3.2), dependiendo del grado de purificación deseado. Lo más común es hablar de un pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario; aunque en muchas ocasiones la separación entre ellos no es totalmente clara. (Tamayo, Ramón. *Descripción de los tratamientos en una EDAR*. Disponible en: <http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/25agua.html>).

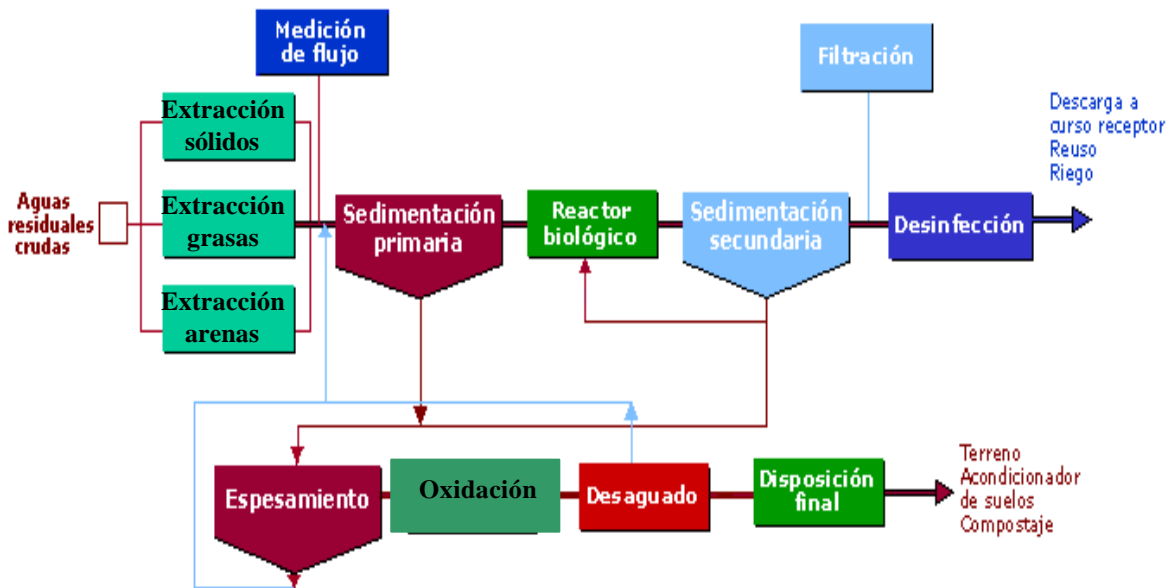


Figura 3.2: Gráfico resumen con los procesos del tratamiento biológico

3.2.1. Pretratamiento

El pretratamiento es un proceso que pretende contener las avalanchas de excesos de caudal de agua, que se producen en las poblaciones que no cuentan con red separada de aguas pluviales, permitiendo aceptar hasta un caudal máximo de diseño, el exceso saldrá por el aliviadero general. El resto de instalaciones pretenden eliminar del agua residual componentes de gran tamaño que han sido añadidos previamente a la red de saneamiento.

El pozo de gruesos retiene sólidos pesados grandes, el desbaste de gruesos retiene sólidos grandes flotantes, el desbaste de finos retiene sólidos flotantes pequeños y el desarenado – desengrasado retiene las arenas, aceites y grasas.

La elevación será necesaria en el caso de que la cota de llegada del colector sea insuficiente para la circulación por gravedad a través de la depuradora. Si los caudales son muy dispares puede instalarse una balsa de homogeneización para poder igualarlos a la hora de introducirlos en la instalación.

Podríamos resumirlo diciendo que se trata de un proceso en el que la utilización de rejillas y cribas separan restos voluminosos como palos, telas, plásticos y demás elementos en suspensión que pueda contener el agua.

3.2.2. Tratamiento Primario

En este proceso se lleva a cabo la sedimentación de los materiales suspendidos mediante la utilización de tratamientos físicos o físico-químicos. En ocasiones dejando simplemente las aguas residuales un tiempo en grandes tanques o en el caso de los tratamientos primarios mejorados, añadiendo al agua contenida en estos grandes tanques, sustancias químicas quelantes (o también llamadas floculantes) que permitan la unión de pequeñas partículas formando unas mayores y que de esta forma puedan sedimentar con mayor facilidad. En algunos casos por las especiales características de los sólidos, es mejor separarlos en flotadores por aire disuelto.

3.2.3. Tratamiento Secundario

En este proceso se eliminan las partículas coloidales y disueltas; así como la retención de sólidos en suspensión. Puede incluir procesos biológicos y químicos como el llevado a cabo para la eliminación de fósforo. El proceso secundario más habitual es de carácter biológico y se lleva a cabo mediante la oxidación de la materia orgánica por vía aerobia.

Este proceso se suele hacer llevando el efluente obtenido en el tratamiento primario a tanques en los que se mezcla con agua cargada de lodos activos (microorganismos). Dichos tanques tienen sistemas de burbujeo o agitación que garantizan condiciones aerobias para el crecimiento de los microorganismos. Posteriormente se conduce este líquido a decantadores donde los lodos se separan por sedimentación como podemos observar en la Figura 3.3.

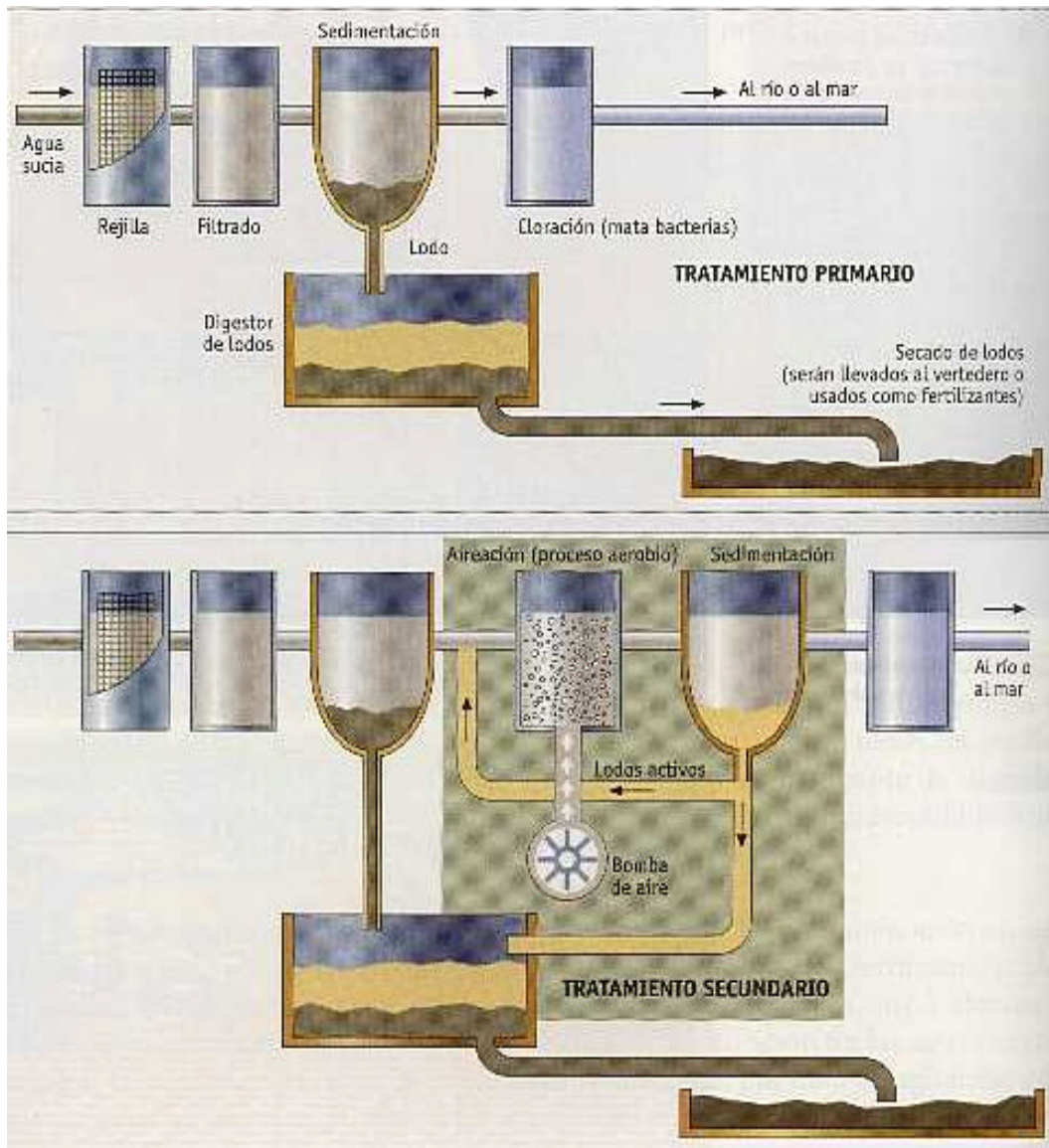


Figura 3.3: Elementos de un tratamiento primario y secundario

3.2.4. Tratamiento Terciario

El tratamiento terciario constituya un complemento a la depuración de aguas residuales obteniendo así la regeneración de las mismas. Esta práctica se lleva a cabo mediante Sistemas de Lagunajes de Afino o Sistemas de Humedales Construidos (SHC).

Este tratamiento lleva se lleva a cabo mediante procesos físicos y químicos en los cuales los objetivos principales son: la eliminación de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno, la mayoría de la DBO y DQO solubles, los sólidos en suspensión, detergentes o tóxicos no biodegradables, minerales y metales pesados entre otros.

El empleo de este tipo de tratamientos es más costoso que los mencionados anteriormente (Pretratamiento, Tratamiento Primario y Tratamiento Secundario) y se dispone de forma independiente a los anteriores como podemos observar en la Figura 3.4. Este incremento de coste se debe a que su utilización se lleva a cabo únicamente en ocasiones especiales como pueden ser: la purificación de desechos de algunas industrias, especialmente en los países más desarrollados o en zonas con escasez de agua cuyo fin es la reutilización del agua regenerada (riego entre otros usos), en zonas declaradas sensibles o con peligro de eutrofización, en las que los vertidos deben ser bajos en nitrógeno y fósforo, entre otros compuestos que puedan llevar a cabo un aumento incontrolado de microorganismos.

Los componentes de este tratamiento son los expresados en la Figura 3.4, son todos de carácter opcional y van en función del tipo de contaminante que se desee eliminar para los cuales tenemos: filtración, coagulación, air stripping, nitrificación-desnitrificación, absorción por carbón, cambio iónico, ósmosis inversa y desinfección por cloración u ozonización.

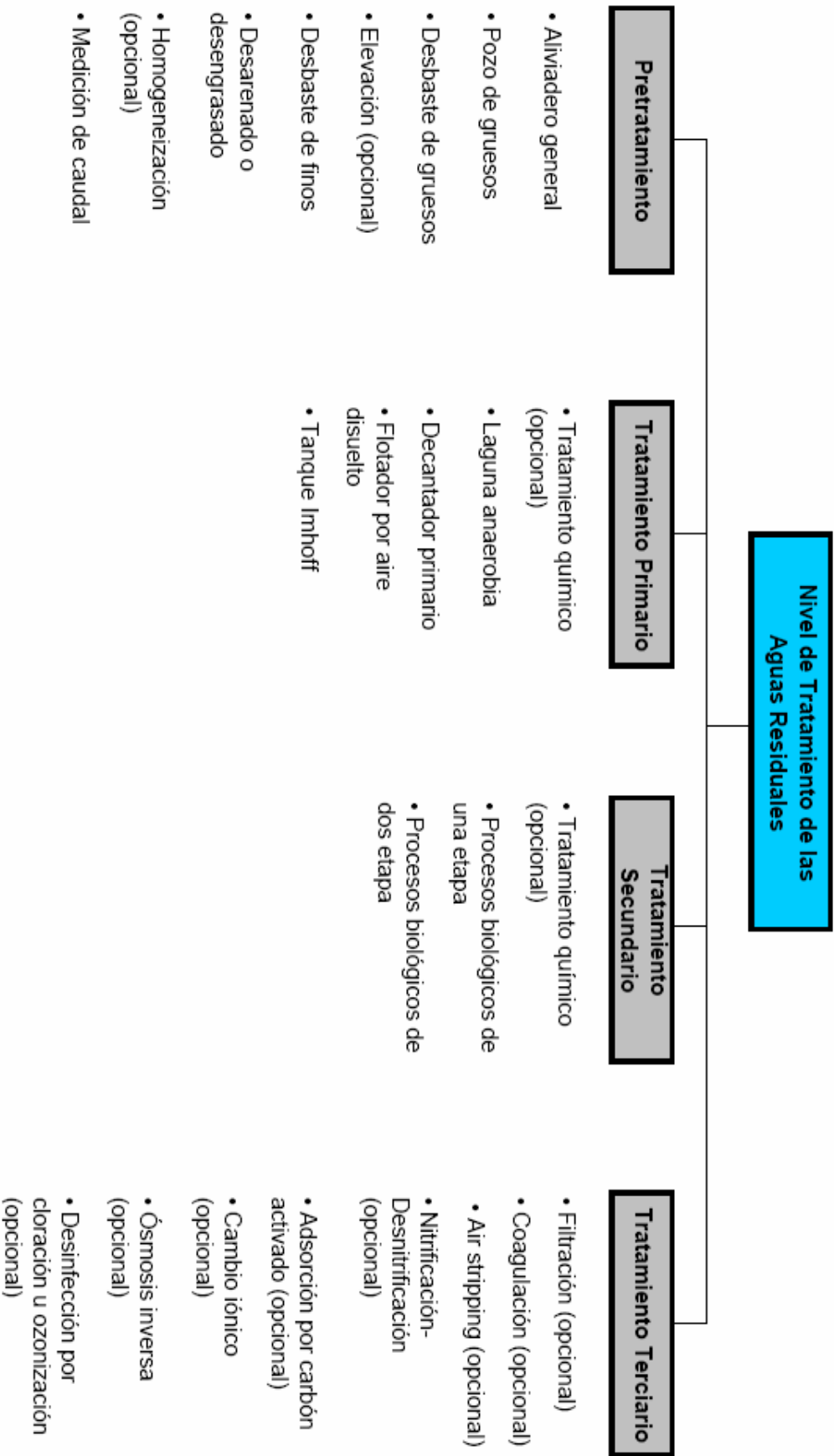


Figura 3.4: Nivel de Tratamiento de las Aguas Residuales

3.3. La depuradora de Granollers

La EDAR de Granollers se inauguró en el año 1991 con la implantación de un proceso de tratamiento primario (físico-químico) y se realizó una segunda inversión en 1999 con la implantación de un tratamiento secundario (Biológico) y un tratamiento terciario (Lagunas de afinamiento). Los costes en concepto de inversión inicial ascendieron a seis millones de euros, los fondos para llevar a cabo este proyecto derivaron de fondos europeos sin necesidad de ser devueltos, es decir que no se contempla ningún tipo de amortización, aunque en la actualidad la directiva legal marco agua indica que todo sistema de depuración de aguas debe ser autofinanciado, la inversión inicial se continua realizando mediante la concesión de fondos europeos.

Tras la incorporación del sistema biológico (Secundario) el sistema de tratamiento físico-químico (Primario) se encuentra en desuso. La EDAR de Granollers también dispone de un sistema de depuración terciario aunque sólo utiliza el secundario, como podemos observar en la Figura 3.5. Actualmente dicha EDAR trata un caudal de 30.000 m³/día, con un total de 1.095.000 m³/año, Tabla 3.1. (Freixò, Àngel. Entrevista concedida en Febrero de 2007).

En lo referido a los costes de explotación y mantenimiento, los podemos dividir en tres partes:

- Costes de operación de la EDAR
- Costes de mantenimiento de la EDAR
- Costes de mantenimiento de colectores

Dentro de todos estos costes se incluye su correspondiente I.V.A., sin embargo la EDAR no paga un impuesto de sociedades ya que no es una empresa privada sino que pertenece a la Administración Pública.



Figura 3.5: Fotografía aérea de la EDAR de Granollers

Una vez descartada la devolución de los fondos europeos, podremos prescindir de un estudio en cuanto a amortizaciones se refiere, con lo que el precio final de venta del agua depurada tiene un canon igual a cero por lo que refiere a este concepto. Aunque lógicamente en un futuro si se llega a exigir el cumplimiento de las amortizaciones se optará por imponer un canon en el precio final de venta del agua a pagar por el usuario.

Debido a las subvenciones recibidas por fondos europeos, el coste que supondría para la EDAR la venta del agua regenerada, es decir realizando un tratamiento terciario tras su depuración, para uso agrícola sería de ocho céntimos el metro cúbico (Tabla 3.1), un precio bastante bajo para los costes que supone su tratamiento pero a la vez también resulta bajo por el gran volumen de aguas tratadas.

Podemos observar que se aplica el concepto de economía de escala, a mayor volumen tratado, menores costes de operación. (Freixò, Àngel. Entrevista concedida en Febrero de 2007).

Los principales usos en caso de que la EDAR de Granollers emplease sistemas de tratamiento con el fin de obtener aguas regeneradas serían los siguientes:

- Recarga de acuíferos
- Usos municipales
 - Gestión de alcantarillado
 - Riego de jardines y paseos fluviales
- Usos agrícolas
- Usos industriales

Los responsables de la EDAR de Granollers prevén que para el año 2010 el precio mínimo de venta del agua regenerada con la calificación de uso para riego agrícola sería de un 40 – 50% más. Este incremento no se debe sólo a la contemplación de las amortizaciones sino que el principal objetivo es el de concienciar a los usuarios sobre el uso incontrolado de un recurso tanpreciado como es el agua.

Tabla 3.1: Principales valores de la EDAR de Granollers

Parámetro	Unidad	Valor
Inversión inicial	€	6.000.000
Caudal	m ³ /día	30.000
Precio de venta del agua regenerada	€/m ³	0,08
Vida útil del proyecto	años	25

Los datos de la Tabla 3.1 y los detalles descritos anteriormente han sido facilitados gracias al responsable de la dirección de la EDAR, el Sr. Àngel Freixò, perteneciente al Consorcio para la Defensa de la Cuenca del río Besós (CDCB).