



**RESUMEN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

***TANQUE HOMOGENEIZADOR DE  
EFLUENTES PARA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES***

**Máster Oficial en Tecnología Ambiental  
(UHU-UNIA)  
Curso 2009/10**

**Dpto. Física Aplicada de la Universidad de Huelva**

**Directora:**

*Dra. María José Moreno López*

**Autor:**

*D. Cristóbal Moreno Holgado*

El presente Trabajo de Investigación, en adelante TI, se enmarcó dentro de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de un Complejo Petroquímico (CP).

Ahora bien, en dicha **PTAR, se estaba produciendo una disminución del rendimiento**, lo cual se estaba detectando al aumentar los parámetros de vertido de las aguas residuales, una vez depuradas. La resolución de **esta problemática fue lo que motivó este TI**. Así, en el mismo, habría que determinar cuál era la **causa que estaba provocando ese aumento de los niveles de vertido**, de forma que además se buscara una solución, ya que en caso contrario podrían llegar a superarse los límites legales de vertido. Estos límites están fijados en la Autorización Ambiental Integrada, de la que goza el CP.

De esta forma, tras analizar las diferentes variables de operación de la PTAR, se detectó que se estaba produciendo una **disminución de la población de bacterias del tratamiento biológico**, lo cual estaba afectando negativamente a su rendimiento. Tras el análisis de los datos preliminares, con los que ya contaban los técnicos de la PTAR, se pudo verificar que las caídas más importantes en la población de bacterias, **coincidían con picos en la concentración de contaminantes de tipo orgánico**. Así se pudo llegar a la conclusión de que un medio acuoso inestable provocaba que las bacterias no se encontraran en un medio ambiente donde poder desarrollarse adecuadamente y por tanto su población disminuía.

Debido a que las características del agua a tratar dependían fundamentalmente de las condiciones variables de operación del CP y de la pluviometría, fuentes sobre las que no sería posible actuar de manera determinante, la solución más eficiente que se planteó desde el punto de vista de coste y rendimiento, fue un **tanque homogeneizador de efluentes**.

El fundamento teórico de este tanque, es que el mismo retendría la corriente de agua residual antes de que llegara al tratamiento biológico, estabilizándola tanto en caudal como en fluctuaciones de la concentración de contaminantes. Así la población de bacterias se encontraría en un medio estable donde poder desarrollarse de manera satisfactoria, aumentando su población y por tanto el rendimiento de dicho tratamiento.

Las cuestiones que surgieron inmediatamente, una vez decidido que el tanque homogeneizador sería la mejor solución, fueron cuál sería la mejor localización del tanque dentro de la PTAR y que dimensiones debería tener.

Para comprender como funciona una PTAR, en este estudio se explican los diferentes procesos que se llevan a cabo en ella, hasta obtener un agua depurada. Esta explicación de los procesos permitió justificar cuál debía ser la localización óptima del tanque, la cual influiría notablemente sobre las dimensiones del tanque, ya que tanto la composición de la corriente de agua como su caudal, van variando a lo largo de todo el proceso de depuración. Por ello una vez decidida la **localización óptima**, la cual resultó ser justo **anterior al tratamiento físico-químico** por las razones que se exponen en este TI, se pudo proceder a la recogida de datos de caudal y composición del agua a

tratar. Estos datos determinarían que volumen debería tener el tanque, debido a que a mayor volumen del tanque, mayor tiempo de residencia de la corriente de agua en el tanque y por tanto mayor estabilización de las variaciones en la concentración de contaminantes.

No obstante hubo que determinar que parámetro representativo de la carga contaminante presentaba mayores fluctuaciones, de forma que si se estabilizaba el mismo, el resto con menores oscilaciones también lo harían. Para ello fue necesario el análisis de muestras del agua, en el punto donde iría situado el tanque, durante el período de un año con una frecuencia de muestreo semanal. Así se tendrían perfectamente representadas las condiciones variables de operación del CP y de la pluviometría de cada época durante un período representativo. De esta forma, de los cuatro parámetros analizados, el que presentó **mayor fluctuación fue la DQO** (Demanda Química de Oxígeno) lo cual era previsible por el tipo de contaminantes de tipo orgánico que se producen a partir de los derivados del petróleo.

Pues bien, a partir de dos métodos, uno basado en variables estadísticas como la desviación estándar y otro en un hipotético balance de materia del tanque, se calculó cuál debería ser el tiempo de residencia óptimo para lograr estabilizar la DQO de la corriente que llegaría al tratamiento biológico. Con este dato y la media anual de caudal, se pudo determinar el volumen óptimo que debería tener el tanque. Este fue de **4000 m<sup>3</sup>**. Ambos métodos de cálculo se desarrollan ampliamente en este TI, de forma que la coincidencia de los resultados obtenidos, validó a ambos.

Una vez se determinó el volumen óptimo, el siguiente paso fue el diseño del tanque homogeneizador. Con objeto de reducir los costes de construcción y dado que la geometría no aparece como factor a tener en cuenta en ninguna de las ecuaciones de cálculo del tiempo de residencia óptimo, se determinó que la mejor geometría sería la de un tanque de **planta cuadrangular de 27 m**. Ello permitiría el uso de **paneles prefabricados de hormigón de altura estándar de 6 m**. lo cual reduciría notablemente los costes.

Realizados los cálculos y seleccionada la mejor geometría, se detallaron cuales serían los trabajos necesarios para la materialización del tanque homogeneizador, adjuntando además una valoración económica del proyecto.

Finalmente, se recoge en este TI la legislación de carácter ambiental más relevante, aplicable tanto a la PTAR como al CP, con algunas excepciones en este último caso. En este apartado de legislación, se refleja que para la construcción de este tanque no es preciso solicitar ninguna autorización ambiental al ser una mejora sobre el proceso en aras de reducir los parámetros de vertido, aspecto este recogido en la AAI. No obstante sí se indica que se enviaría una Memoria de carácter ambiental del proyecto constructivo, a la administración competente de medio ambiente. En caso de que en el plazo de un mes no se recibiera respuesta en contra, se consideraría que su ejecución estaría autorizada.

En la introducción de este TI, se muestra un diagrama de bloques del proceso que se ha seguido para la resolución de la problemática, que originó el mismo.