

Análisis de ciclo de vida de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en Lima



MINISTERIO DE VIVIENDA DEL PERÚ

Michelly Chauca Solgorré - michelly.chauca@pucp.pe
Alumna PUCP

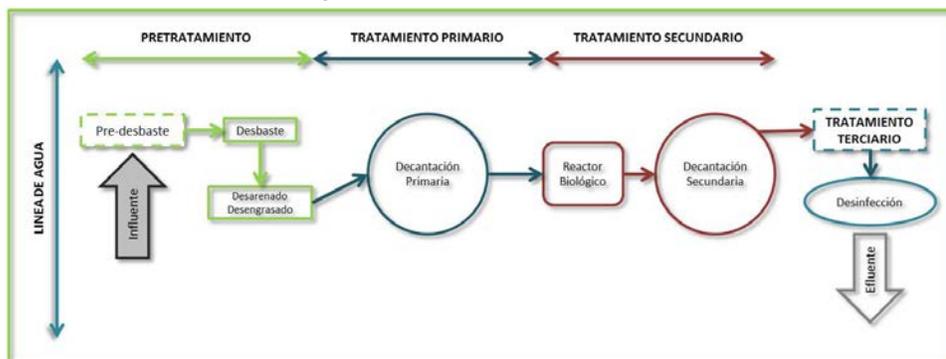
El presente proyecto busca analizar la viabilidad medioambiental de la implementación de las etapas de tratamiento faltantes en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Taboada. El estudio se realizará empleando la herramienta Análisis de Ciclo de Vida (ACV). El objetivo es comparar el impacto ambiental relacionado al ciclo de vida de la actual PTAR Taboada con una planta de procesos de tratamiento más avanzados. Cabe resaltar que la actual planta solo cuenta con la infraestructura necesaria para realizar un pretratamiento y tratamiento primario, cuando una planta avanzada posee adicionalmente los procesos secundario y terciario.

En una PTAR de configuración avanzada se ejecutan procesos de tratamiento de aguas dispuestos básicamente en cuatro etapas y se observan en la figura 1. La fase inicial es el pretratamiento, cuyo objetivo es eliminar sólidos, materias flotantes, gravas, arenas, aceites y grasas con el fin de aumentar la efectividad de los procesos siguientes.

La siguiente etapa consiste en el tratamiento primario, que tiene como finalidad separar los sólidos en suspensión (insolubles), los elementos solubles y los coloidales generados en mayor parte por la actividad industrial. Esta fase del tratamiento es poco efectiva para la eliminación de la materia orgánica. La tercera etapa es el tratamiento secundario o biológico, que tiene como propósito principal eliminar gran porcentaje del DBO_5 (demanda bioquímica de oxígeno) y los sólidos suspendidos empleando la capacidad de los microorganismos. Por último, la cuarta etapa es el tratamiento terciario. Este proceso final sirve para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que este sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lagos, etc.) (Metcalf, 2013).

La planta elegida como objeto de este estudio es la PTAR Taboada, ubicada en la provincia del Callao. Esta planta ha sido diseñada para tratar 442 millones de metros cúbicos de agua al año, y su puesta en operación beneficia directamente al 57% de la población de Lima y Callao. El agua que se trata proviene de los colectores Interceptor Norte, Colector Comas - Chillón y la Línea de Impulsión Sarita Colonia, como se observa en la figura 2 (Sedapal, 2012).

figura 1. Procesos de tratamiento



En una PTAR de configuración avanzada se ejecutan procesos de tratamiento de aguas dispuestos básicamente en cuatro etapas:

- 1* Pretratamiento
- 2* Tratamiento primario
- 3* Tratamiento secundario o biológico
- 4* Tratamiento terciario



figura 2. Mapa de tratamiento

Herramienta de estudio elegida: Análisis de Ciclo de Vida

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una técnica que permite cuantificar el impacto medioambiental asociado a todas las etapas que un producto, servicio o proceso atraviesa a lo largo de su vida útil (ISO, 2006). El ACV, que se remonta a los años 60, recién fue estandarizado en 1990 por la Organización Internacional de Estándares (ISO por sus siglas en inglés): se implementaron las normas ISO 14040 y 14044, que definen una metodología de uso general. Desde entonces, el ACV ha sido de gran utilidad y empleado como herramienta de análisis en estudios de sostenibilidad medioambiental.

Los ACV realizados a Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se aplican desde 1990; desde ese año se han publicado más de cuarenta estudios internacionales (Corominas, 2013: 5481). En la búsqueda de una mayor sostenibilidad medioambiental de las PTAR, es claro que el ACV resulta una herramienta de gran valor para mostrar el impacto medioambiental que generan las decisiones respecto de su diseño y operación. Sin embargo, en el Perú, hasta el momento, no se ha realizado un ACV para las PTAR existentes, a pesar de los graves problemas de contaminación que presenta el país.

Metodología

Para realizar los dos Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de La PTAR La Taboada (tanto en su estado actual como con las mejoras propuestas) se seguirán los lineamientos que establecen las normas ISO 14040 y 14044. En primer lugar, se definen los objetivos y alcances del estudio. En esta fase se delimita el tema y se incluyen los motivos por los que se considera relevante la realización del estudio. También se define la unidad funcional de análisis, la cual debe ser medible y representativa de todas las entradas y salidas de los procesos. Para este caso en particular, la unidad de medida es el volumen de agua tratada (m³).

En segundo lugar, se realizará la recolección de datos de inventario. Esta fase es crucial para que el estudio cuente con datos disponibles y de calidad. Los datos para el inventario pueden recolectarse de laboratorios, de la planta, de literatura relevante o de bases de datos de otros ACV similares. En este estudio se recurrirá principalmente a datos de planta, bases de datos internacionales y a literatura relevante que presente datos representativos para el análisis. En tercer lugar, se realiza la estructura del inventario de ciclo de vida para la PTAR, que consiste en la organización de los datos recolectados en una lista cuantificada de todos los flujos entrantes y salientes del sistema definido. En cuarto lugar, se efectúa la computación de datos del inventario al software de ACV (SimaPro). SimaPro es un programa que permite modelar y analizar los ciclos de vida complejos fácilmente, de manera sistemática y transparente, y medir el impacto ambiental de productos y servicios. SimaPro está totalmente integrado con diversas bases de datos y evaluaciones de impacto.

Mediante el uso de este software se obtendrán los requerimientos energéticos, la eficiencia energética de los componentes y las emisiones producidas en cada uno de los procesos y sistemas. Finalmente, se realizará la discusión e interpretación de los resultados, y se podrá concluir si es recomendable la implementación de fases más avanzadas en el proceso de tratamientos de aguas residuales de la PTAR La Taboada.

Justificación

Con esta investigación se busca contribuir con la sociedad informando acerca de los impactos ambientales asociados a los servicios que brinda la PTAR La Taboada. Además, dejar un trabajo informativo que sea de utilidad y sirva de referencia a trabajos posteriores relacionados a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en el Perú. Por último, ayudar a la toma de decisiones del gobierno local para la implementación de las fases faltantes en el proceso de tratamiento de aguas residuales de la PTAR Taboada.

Agradecimientos

Quiero agradecer el constante apoyo brindado por el Dr. Ian Vázquez Rowe, docente del departamento de Ingeniería Civil, porque sin su orientación esta investigación no hubiese sido posible. Gracias a su iniciativa, este trabajo, condensado en un póster académico, se presentó en la VI Conferencia Internacional de Análisis de Ciclo de Vida en Latinoamérica (CILCA 2015).



BIBLIOGRAFÍA:

- ▶Corominas, LL. (2013) Life Cycle Assessment applied to wastewater treatment: State of art. *Water Research*, 47, 5480-5492.
- ▶Metcalf & Eddy (2013) *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*, 5ta edición: McGraw-Hill's.
- ▶Sedapal (2012) *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Taboada – PTAR Taboada*: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- ▶ISO (2006) *Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia (ISO 14040:2006)*. Ginebra, Suiza.