

Eficiencia y sostenibilidad: descubriendo la PTAR Ibarra

Manuel Alejandro Ortiz Díaz

Estudiante de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Rocío del Carmen Ojeda Ocaña

Teresita del Rocío Canchala Nastar

Profesoras de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Introducción

La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la ciudad de Ibarra, Ecuador, operada por EMPAPA-I, desempeña un papel fundamental en la preservación del medio ambiente, al tratar las aguas residuales de la comunidad.

Se realizó una visita que brindó a los estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Mariana, la oportunidad de presenciar de primera mano cómo se lleva a cabo el proceso de tratamiento de aguas residuales, destacando la importancia de este tipo de infraestructuras en la formación de los futuros ingenieros ambientales.

Planta de tratamiento de aguas residuales en Ibarra

La PTAR en Ibarra se encuentra ubicada estratégicamente en la ciudad, para cumplir un rol fundamental en la preservación del medio ambiente y la salud pública. Esta instalación desempeña diversas funciones clave, como la recolección y tratamiento de aguas servidas, la eliminación de contaminantes y, la devolución de agua tratada de forma segura al entorno.

En el contexto de la Ingeniería Ambiental, esta planta destaca por su tecnología avanzada y su importancia en la formación de profesionales comprometidos con la sostenibilidad ambiental. Los aspectos más relevantes dentro de esta disciplina incluyen el tratamiento de aguas residuales, la gestión eficiente de recursos hídricos, el cumplimiento de normativas ambientales y, la aplicación de tecnologías innovadoras para garantizar un impacto positivo en el entorno y la comunidad.

Figura 1

Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Mariana presentes en la PTAR – Ibarra



Procesos dentro de la PTAR y su desempeño

Los siguientes procesos detallan cómo la PTAR en Ibarra, operada por EMPAPA-I, lleva a cabo diversas funciones clave para el tratamiento eficiente de aguas residuales y la producción de energía a partir de subproductos como el biogás.

Visualizar de cerca este proceso gracias al apoyo del equipo de trabajadores con los cuales cuenta esta PTAR, es un impulso para nosotros como ingenieros e ingenieras ambientales; vivir la experiencia no se compara con una clase de aula; la práctica hace al maestro y esta práctica nos ha generado más ganas de conocer, investigar y seguir aportando con la investigación y el conocimiento de los otros. Gracias al recorrido, se identificó funciones que se presenta a continuación:

1. Desbaste y filtración Inicial:

La planta cuenta con sistemas de desbaste gruesos y finos, así como un canal de *by-pass* con una reja manual para evitar el paso de sólidos grandes a los desarenadores.

Se utiliza dos cribas de barras con un espacio entre barras de 80 mm para filtrar partículas grandes en el proceso inicial de tratamiento.

2. Desarenado y desengrase:

Se emplea una obra mixta para retener arena y grasas, con criterios flexibles para facilitar la operación y mantenimiento.

Se utiliza dos desarenadores desengrasadores equipados con compuertas motorizadas y sistemas de aireación para la eliminación de grasas.

3. Tratamiento primario:

La planta cuenta con decantadores circulares que pueden funcionar como primarios o secundarios, permitiendo un tratamiento flexible según el caudal.

Se plantea un proceso completo con decantador primario, tratamiento biológico y decantador secundario para caudales medios y, un tratamiento similar a alta carga para caudales punta.

4. Espesamiento y deshidratación de lodos:

Se realiza el espesamiento del lodo en exceso mediante un espesador de gravedad y se almacena en un depósito previo a la digestión.

La deshidratación de los lodos se lleva a cabo con centrifugas Flottweg, que logran un alto contenido de materia seca para su disposición final.

5. Digestión anaerobia y producción de energía:

Se ha optado por un diseño de digester anaerobio para la producción de biogás, que se aprovecha en motores para generar energía eléctrica.

El biogás se almacena en un gasómetro de baja presión y se recupera el calor residual de los gases de escape para su reutilización en el circuito de agua caliente.

La visita demostró el gran potencial de la PTAR de Ibarra; se pudo evidenciar que es un ejemplo de la aplicación práctica de la ingeniería ambiental, destacando por su enfoque en:

El tratamiento eficiente de aguas residuales: la planta cuenta con sistemas de desbaste, desarenado, desengrase, decantación primaria y tratamiento biológico para eliminar contaminantes de las aguas residuales; utiliza decantadores circulares que pueden funcionar como primarios o secundarios, permitiendo un tratamiento flexible según el caudal y, cuenta con un sistema de recirculación externa de lodos activos para mantener la masa biológica activa y mejorar la eficiencia de depuración.

La gestión sostenible de recursos: la planta devuelve el agua tratada al medio ambiente de forma segura, contribuyendo a la preservación de los recursos hídricos y, aprovecha el biogás generado en la digestión anaerobia para producir energía eléctrica, optimizando el uso de recursos.

El cumplimiento normativo: está diseñada para cumplir con los requisitos de tratamiento establecidos en la normativa ambiental ecuatoriana; realiza un tratamiento completo de las aguas residuales y gestiona adecuadamente los lodos y subproductos generados.

La implementación de tecnologías innovadoras: utiliza centrifugas Flottweg de alta eficiencia para deshidratar los lodos, logrando un alto contenido de materia seca y, cuenta con sistemas automatizados de limpieza, control de procesos y gestión de equipos para optimizar su funcionamiento.

Lecciones aprendidas durante la visita de la PTAR

Durante la visita técnica a la PTAR de Ibarra, los estudiantes de Ingeniería Ambiental aprendieron sobre los procesos de tratamiento de aguas residuales, incluyendo desbaste, desarenado, desengrase, decantación primaria y tratamiento biológico.

Se observó y destacó sobre la importancia de la separación de fases sólidas y líquidas en el tratamiento de lodos y la producción de biogás a partir de la digestión anaerobia de los lodos, contribuyendo a la sostenibilidad y la generación de energía.

También fue posible familiarizarse con la operación de equipos específicos, como los desarenadores y los centrífugas Flottweg, y aprendimos de forma práctica sobre la gestión de residuos y subproductos, incluyendo la extracción de arenas, grasas y aceites y, su disposición final adecuada.

Además, fue posible sensibilizarse sobre la importancia del cumplimiento de normativas ambientales en la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, asegurando que los procesos se ajusten a los estándares de calidad y protección ambiental.

Impacto en el aprendizaje como ingenieros ambientales

La experiencia de visitar la PTAR de Ibarra ha sido fundamental para el desarrollo técnico y profesional de los estudiantes de Ingeniería Ambiental.

Esta inmersión en un entorno real les ha permitido aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a situaciones prácticas, fortaleciendo sus habilidades de resolución de problemas, toma de decisiones y trabajo en equipo.

Asimismo, ha contribuido a sensibilizarlos sobre la importancia de su futura labor como ingenieros ambientales en la protección del medio ambiente y la salud pública.

Conclusión

Ha sido profundo el impacto por la inmersión en un entorno tan relevante para la ingeniería ambiental. Esta experiencia ha sido fundamental para el desarrollo integral como estudiantes de Ingeniería Ambiental, ya que ha permitido comprender de manera práctica los complejos procesos de tratamiento de aguas residuales, desde el desbaste y desarenado hasta la deshidratación de lodos y la producción de energía a partir de biogás.

Participar en esta práctica ha brindado la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a situaciones reales, fortaleciendo las habilidades técnicas y la comprensión de la importancia de la gestión eficiente de recursos hídricos y el cumplimiento de normativas ambientales. Además, se ha podido fortalecer el trabajar en equipo, resolver problemas prácticos y tomar decisiones fundamentales para el funcionamiento óptimo de la planta.