

RESUMEN

El proyecto desarrolla un análisis integral del comportamiento hidráulico del sedimentador lamelar de la Planta Potabilizadora de Tabladita (COSAALT R.L.–Tarija), con el objetivo de identificar deficiencias operativas y proponer mejoras que permitan aumentar su eficiencia de remoción y su capacidad de tratamiento, considerando que la planta opera con aguas crudas de turbiedades extremadamente elevadas y caudales superiores a su diseño original. Para ello se obtuvo información de campo, registros operativos del año 2024, observaciones de los operadores y se realizaron pruebas empíricas de inclinación de placas (45° y 60°), cuyos resultados confirmaron que la inclinación de 60° presenta una mejor capacidad de sedimentación, coherente con la NB-689 y la experiencia en planta. La metodología incluyó la modelación 3D del sedimentador en SolidWorks y la ejecución de simulaciones fluidodinámicas computarizadas (CFD) para tres escenarios reales de operación: caudal máximo (342,25 L/s), mínimo (215,03 L/s) y de diseño (160 L/s). Las simulaciones del estado actual revelaron problemas graves de hidráulica interna: velocidades excesivas en zonas donde deberían predominar flujos laminares, presencia de celdas de recirculación, corto-circuito hidráulico, resuspensión de lodos y perturbación del flóculo dentro y encima de las lamelas. Estos fenómenos explican las dificultades operativas observadas en campo y la necesidad de optimizar la unidad. Con base en dichos resultados y en la experiencia de los operadores, se formuló una propuesta de mejora consistente en aumentar 40 cm la longitud de la cresta de salida y reemplazar las 3 tuberías perforadas por un único canal transversal tipo vertedero. Esta modificación busca reducir la energía cinética del flujo, mejorar la uniformidad del reparto superficial, estabilizar el flujo ascendente y aumentar el tiempo de retención hidráulico (TRH). El modelo mejorado fue simulado nuevamente en los 3 caudales, evidenciando reducciones significativas de velocidades máximas, mayor uniformidad en la zona de decantación, disminución de recirculaciones internas, menor resuspensión de lodos y un comportamiento más cercano al flujo laminar en el interior del paquete lamelar. Se concluye que la propuesta de rediseño mejora de forma real y verificable la hidráulica del sedimentador, fortalece el proceso de clarificación previo a la filtración y permite que la planta afronte con mayor estabilidad los caudales elevados y la extrema turbiedad característica del agua cruda en Tabladita, optimizando la operación del sedimentador y la capacidad de la planta para enfrentar con seguridad futuras demandas de caudal.