

**DESEMPEÑO DE UN REACTOR UASB EN CONDICIONES PSICROFÍLICAS EN  
EL TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL URBANA DE PASTO  
(Resumen Analítico)**

***PERFORMANCE OF A UASB REACTOR UNDER PSYCHROPHILIC  
CONDITIONS IN THE TREATMENT OF URBAN WASTEWATER IN PASTO  
(Analytical Summary)***

**Autores (*Authors*):** JOJOA AZZA Camilo Andrés y POTOSÍ PAZ Karen Yulieth

**Facultad (*Faculty*):** de INGENIERÍA

**Programa (*Program*):** INGENIERÍA AMBIENTAL

**Asesor (*Support*):** PHD. JENNIFER JIMÉNEZ PAZ

**CO-ASESOR:** MG. GLORIA LUCIA CÁRDENAS

**CO-ASESOR:** Mg. PAOLA ANDREA ORTEGA GUERRERO

**Fecha de terminación del estudio (*End of the research*):** DICIEMBRE 2023

**Modalidad de Investigación (*Kind of research*):** Trabajo de Grado

**PALABRAS CLAVE**

REACTOR UASB  
CONDICIONES PSICROFÍLICAS  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
PASTO

**KEY WORDS**

*UASB REACTOR  
PSYCHROPHILIC CONDITIONS  
WASTEWATER TREATMENT  
PASTO*

**RESUMEN:** El proyecto propuso evaluar la eficiencia de un reactor UASB en condiciones psicrófilicas específicamente en la ciudad de Pasto mediante la implementación de dos tiempos de retención hidráulica (TRH) distintos: 2.2 días y 1.1 días con variaciones en el caudal. Se analizaron en detalle parámetros críticos como pH, acidez y alcalinidad con el fin de comprender la dinámica del sistema.

Los resultados obtenidos revelaron una eficiencia de remoción significativamente superior en el TRH de 2.2 días, aproximadamente del 70%, en comparación con el TRH de 1.1 días, que demostró una eficiencia de aproximadamente el 40%. Esta disparidad podría atribuirse a la prolongada permanencia del agua en el reactor durante el TRH más extenso, lo que favoreció una mayor actividad biológica y, por ende, una degradación más efectiva de la carga orgánica.

Los análisis detallados de parámetros clave indicaron una acidificación gradual del medio, reflejada en la disminución progresiva del pH. Este fenómeno, junto con la relación observada entre acidez, alcalinidad y eficiencia de remoción, sugiere una influencia directa de factores biológicos y químicos en el rendimiento del reactor. El TRH más largo permitió una mayor producción de ácidos orgánicos, respaldando la hipótesis de una actividad biológica más intensa.

En términos de lo esperado de un reactor UASB, estos resultados indican que el rendimiento del sistema está directamente vinculado a la duración del TRH. La mayor eficiencia en condiciones más prolongadas señala la importancia de ajustar parámetros operativos para optimizar la tecnología en entornos con temperaturas más bajas. Este proyecto no solo contribuye al conocimiento de la viabilidad del reactor UASB en climas fríos, sino que también subraya la necesidad de adaptación específica a condiciones locales para alcanzar su máxima eficacia en la remoción de contaminantes orgánicos.

**ABSTRACT:** *The research project aimed to evaluate the efficiency of a UASB reactor under psychrophilic conditions specifically in the city of Pasto by implementing two different hydraulic retention times (HRT): 2.2 days and 1.1 days with variations in flow rate. Critical parameters such as pH, acidity, and alkalinity were analyzed in detail to understand the system's dynamics.*

*The results revealed significantly higher removal efficiency at the 2.2-day HRT, approximately 70%, compared to the 1.1-day HRT, which showed an efficiency of approximately 40%. This disparity could be attributed to the prolonged water residence time in the reactor during the longer HRT, which favored greater biological activity and, consequently, more effective degradation of the organic load.*

*Detailed analyses of key parameters indicated a gradual acidification of the medium, reflected in the progressive decrease in pH. This phenomenon, along with the observed relationship between acidity, alkalinity, and removal efficiency, suggests a direct influence of biological and chemical factors on the reactor's performance. The longer HRT allowed for greater production of organic acids, supporting the hypothesis of more intense biological activity.*

*In terms of expectations for a UASB reactor, these results indicate that the system's performance is directly linked to the HRT duration. The higher efficiency under longer conditions highlights the importance of adjusting operational parameters to optimize the technology in colder environments. This project not only contributes to the knowledge of the UASB reactor's viability in cold climates but also emphasizes the need for specific adaptation to local conditions to achieve maximum efficiency in the removal of organic contaminants.*

**CONCLUSIONES:** La investigación confirmó que el rendimiento del reactor UASB está directamente vinculado a la duración del TRH, con mayor eficiencia en

condiciones más prolongadas. Esto resalta la necesidad de adaptar parámetros operativos específicos para optimizar la tecnología en entornos con bajas temperaturas. Los resultados indican la viabilidad del reactor UASB en climas fríos y la importancia de su adaptación para maximizar la remoción de contaminantes orgánicos.

**CONCLUSIONS:** *The research confirmed that the performance of the UASB reactor is directly linked to the HRT duration, with greater efficiency under longer conditions. This highlights the need to adapt specific operational parameters to optimize the technology in low-temperature environments. The results indicate the viability of the UASB reactor in cold climates and the importance of its adaptation to maximize the removal of organic pollutants.*

**RECOMENDACIONES:** Es necesario continuar promoviendo la implementación de currículos adaptados a las nuevas realidades, generando acciones que favorezcan la formación integral y que den continuidad a las preocupaciones de los centros de formación. Se sugiere fomentar la inteligencia emocional y su aplicabilidad en otras asignaturas, además de seguir fortaleciendo modelos curriculares que estén a favor del desarrollo emocional de los estudiantes.

**RECOMMENDATIONS:** *It is necessary to continue promoting the implementation of curricula adapted to new realities, generating actions that favor comprehensive training and ensure continuity of concerns from training centers. It is suggested to promote emotional intelligence and its applicability in other subjects, as well as to continue strengthening curricular models that favor the emotional development of students*