

EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN ÓPTIMA DE SULFATO DE COBRE (II) PENTAHIDRATADO ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) PARA EL PROCESO DE MAYOR EVAPORACIÓN DEL AGUA EN EFLUENTE PROCEDENTE DE INDUSTRIA CÁRNICA”

“EVALUATION OF THE OPTIMAL ADDITION OF COPPER SULPHATE (II) PENTAHYDRATE ($\text{SO}_4\text{Cu} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) FOR THE EVAPORATION PROCESS WATER IN WATERWASTE FROM MEAT INDUSTRY”

GUTIERREZ-RODRIGUEZ, Caren¹; MAGNE-SALAZAR, Maria I.²

1 Consultora Independiente. Zona Pampa de la Isla, B/ El Retoño. Telf. 77813919.

*2 Laboratorio Académico e Investigación de Ingeniería Ambiental
Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno (UAGRM)
Ciudad Universitaria, Av. Busch y Segundo Anillo. Telf. 70208938.*

Correspondencia: caren.gutierrez.r@gmail.com ; mimalsalazar@hotmail.com

Recibido en 03 junio 2022
Aceptado en 11 junio 2022



Resumen

Introducción: La contaminación hídrica es un problema creciente debido al desarrollo industrial, siendo las industrias cárnicas grandes contaminantes. El tratamiento de efluentes industriales a través de la evaporación es una técnica ambientalmente amigable, y el uso de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en este proceso busca optimizar la eficiencia energética y el manejo de insumos accesibles.

Objetivos: El objetivo del estudio fue determinar la dosis óptima de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en combinación con otros reactivos para aumentar la evaporación del agua en efluentes de la industria cárnica, minimizando el uso de energía y generando subproductos útiles.

Métodos y Metodología: El estudio fue de tipo cuantitativo, retrospectivo, experimental y transversal. Se realizaron 82 tratamientos en tres fases, utilizando diferentes combinaciones de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, peróxido de hidrógeno (H_2O_2), ceniza (CNZ), ácido acético ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) y óxido de calcio. Cada fase incluyó 27 tratamientos con tres réplicas y testigos, lo que resultó en 328 unidades experimentales. Se utilizó un análisis estadístico multifactorial multivariante para identificar los tratamientos más eficaces.

Resultados: Los tratamientos más significativos fueron DG2 en la Fase 2 y KG3 en la Fase 3, con una evaporación del 99.6% del agua y una generación de lodo del 0.4%. El tratamiento KG3 presentó el mejor rendimiento de lodo, con un 2.3%, adecuado para fines agrícolas. Los resultados mostraron que la adición de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mejora la evaporación en efluentes de la industria cárnica y genera lodos estabilizados.

Conclusiones: La adición de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en combinación con otros reactivos es eficaz para aumentar la evaporación del agua en efluentes cárnicos, produciendo subproductos útiles para la agricultura. Este tratamiento representa una opción prometedora y sostenible para la gestión de residuos industriales.

Palabras clave: Contaminación hídrica, Tratamientos con $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Efluentes cárnicos

Abstract

Introduction: Water pollution is a growing problem due to industrial development, with meat industries being major polluters. The treatment of industrial effluents through evaporation is an environmentally friendly technique, and the use of copper sulfate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) in this process seeks to optimize energy efficiency and the management of accessible inputs.

Objectives: The objective of the study was to determine the optimal dosage of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ in combination with other reagents to increase water evaporation in meat industry effluents, minimizing energy use and generating useful by-products.

Methods and Methodology: The study was quantitative, retrospective, experimental and cross-sectional. Eighty-two treatments were performed in three phases, using different combinations of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, hydrogen peroxide (H_2O_2), ash (CNZ), acetic acid ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) and calcium oxide. Each phase included 27 treatments with three replicates and controls, resulting in 328 experimental units. Multivariate multifactorial statistical analysis was used to identify the most effective treatments.

Results: The most significant treatments were DG2 in Phase 2 and KG3 in Phase 3, with 99.6% water evaporation and 0.4% sludge generation. Treatment KG3 presented the best sludge yield, with 2.3%, suitable for agricultural purposes. The results showed that the addition of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ improves evaporation in meat industry effluents and generates stabilized sludge.

Conclusions: The addition of $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ in combination with other reagents is effective in increasing water evaporation in meat effluents, producing by-products useful for agriculture. This treatment represents a promising and sustainable option for industrial waste management.

Key words: Water contamination, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ treatment, Meat effluents.