
**EVALUACIÓN DEL USO DE ACEITE VEGETAL RECICLADO COMO
REACTIVO COLECTOR EN LA FLOTACIÓN DE MINERALES SULFURADOS
DE COBRE UTILIZANDO AGUA DE MAR**

**FELIPE ANDRÉS ARCOS GÓMEZ
INGENIERO CIVIL EN MINAS**

RESUMEN

Considerando una minería sustentable, el uso de agua de mar en el procesamiento de minerales en reemplazo del agua convencional resulta una alternativa atractiva, especialmente en aquellos casos en donde este recurso es limitado. Sin embargo, el uso de este medio acuoso genera una serie de desafíos tales como evitar la corrosión generada en los equipos expuestos a este medio y lograr una eficiencia en los procesos de concentración igual o superior a la obtenida en agua convencional. Específicamente, en el proceso de flotación con agua de mar se tiene la necesidad de lograr adaptar los reactivos tradicionales a este medio acuoso o proponer nuevos reactivos que logren mejores rendimientos y sean a la vez amigables con el medio ambiente. En esta investigación se estudió la factibilidad técnica de la utilización de aceite vegetal reciclado (AVR) como colector de minerales sulfurados de cobre en el proceso de flotación empleando agua de mar, esto con el fin de evaluar si el AVR puede ser un reactivo capaz de ser selectivo con los minerales de cobre durante las primeras etapas de flotación y a la vez consigue deprimir pirita a valores de pH cercanos al pH natural del agua de mar. El estudio consideró la fijación de variables operacionales, como tiempo de flotación y velocidad superficial del gas, y la evaluación del flujo de aire más adecuado para el proceso y de diferentes concentraciones de reactivo colector y espumante respecto a los índices metalúrgicos obtenidos, considerando como colectores el AVR, el xantato amílico de potasio (PAX) y mezclas de estos, además del metil isobutil carbinol (MIBC) como agente espumante. Los resultados indicaron que utilizando un flujo de aire de 5 L/min y un tiempo de flotación de 12 minutos se favorecía la recuperación de cobre en agua de mar. Asimismo, se evidenció que utilizando una concentración de AVR de 40 g/t y 15 g/t de MIBC se lograban los mejores índices metalúrgicos, que correspondieron a una razón de

enriquecimiento de 6,29, una razón de concentración de 7,01, una recuperación de cobre de 90,06% y un índice de selectividad con respecto a la pirita de 4,03 y con respecto a la sílice de 12,89. Finalmente, en relación al estudio de las mezclas de colector AVR y PAX, se encontró que, una mezcla de 60 g/t de AVR y 40 g/t de PAX en ausencia de espumante presentaba los mejores resultados en términos de recuperación de cobre (98,66%) y del índice de selectividad con respecto a la sílice (14,65), mejorando la selectividad del PAX y la recuperación en comparación con el uso de AVR como único colector. De acuerdo con estos resultados, es posible concluir que el AVR puede ser considerado como un colector selectivo en la flotación rougher para sulfuros de cobre en agua de mar. Esta declaración representa una gran oportunidad para la industria a fin de minimizar los costos del proceso de flotación y generar un menor impacto ambiental.

ABSTRACT

Considering sustainable mining, the use of seawater in mineral processing to replace conventional water is an attractive alternative, especially in cases where this resource is limited. However, the use of this aqueous medium generates a series of challenges, such as, prevent corrosion generated in equipment exposed to the medium and achieve an efficiency in concentration processes equal to or greater than that obtained in conventional water. Specifically, in the seawater flotation process, it is necessary to adapt traditional reagents to the aqueous medium or to propose new reagents that achieve better performance and are environmentally friendly at the same time. In this research, the technical feasibility of using vegetable recycled oil (RVO) as a collector of copper sulphides minerals in the flotation process using seawater was studied to evaluate whether the RVO can be a reagent capable of being selective with copper minerals during the first stages of flotation and, at the same time, it manages to depress pyrite at a pH close to that of seawater. The study considered the setting of operational variables, such as, flotation time and superficial gas velocity, and the analysis of the metallurgical indexes when different concentrations of collector and foaming reagent were used, considering as collectors the RVO, potassium amyl xanthate (PAX) and mixtures of these, in addition to the methyl isobutyl carbinol (MIBC) as foaming agent. The results indicated that using an air flow of 5 L/min and a floating time of 12 minutes, the recovery of copper in seawater was favored. Also, it was evidenced that, using 40 g/t of RVO and 15 g/t of MIBC the best metallurgical indexes were achieved, which corresponded to an enrichment ratio of 6.29, a concentration ratio of 7.01, a copper recovery of 90.06% and a selectivity index with respect to pyrite of 4.03 and with respect to silica of 12.89. Finally, in relation to the study of the RVO and PAX collector mixtures, it was found that a mixture of 60 g/t of AVR and 40 g/t of PAX in the absence of foaming agent presented the best results in terms of copper recovery (98.66%) and the selectivity index with respect to silica (14.65), improving PAX selectivity and recovery compared to the use of RVO as the only collector. According to these results, it is possible to conclude that RVO can be considered

as a selective collector in the rougher flotation for copper sulphides in seawater. This declaration represents a great opportunity for the industry in order to minimize the costs of the flotation process and generate a lower environmental impact.