



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de ingeniero ambiental

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ADSORCIÓN DE IONES SULFATOS
PRESENTES EN AGUAS USANDO ARCILLA AMARILLA DE LA REGIÓN DE
SANTA CLARA**

Autor:

Siboney Abigail Navas Secaira

Tutor:

Ing. José Gregorio Prato Moreno *Ph.D.*

Riobamba, Ecuador. 2022

RESUMEN

El sulfato es uno de los iones más comunes en las aguas naturales, pero a concentraciones superiores a 400 mg/L es causante de trastornos estomacales, corrosión en tuberías y equipos, además de proporcionarle al agua sabor y olor desagradable, lo que trae como consecuencia la pérdida de la calidad de estas aguas para el consumo humano. El objetivo de esta investigación es evaluar la reducción de iones sulfatos disueltos en aguas naturales utilizando medios de adsorción preparados a partir de una arcilla amarilla de la región de Pastaza, Ecuador. Se prepararon lechos de 5 mm y lechos de 9 mm de largo por extrusión y sinterizado a 700 °C, con los que se estructuraron sistemas de adsorción en lecho fijo, los ensayos se realizaron con sustratos naturales y activados con soluciones diluidas de HCl y NaOH. Las pruebas de columna muestran una capacidad de retención variable y dependiente del potencial de hidrógeno del adsorbato, se obtuvo la mayor adsorción en medio ácido del lecho de 5 mm (1017.49 mg SO₄²⁻/ g lecho) y del lecho de 9 mm (938.74 mg SO₄²⁻/ g lecho), debido al aumento de la densidad de cargas positivas superficiales, mientras que, a pH básico la cantidad adsorbida del lecho de 5 mm fue de 21.26 mg SO₄²⁻/ g lecho y del lecho de 9 mm fue de 19.76 mg SO₄²⁻/g lecho. Los lechos son regenerables manteniendo su eficacia, por lo tanto, el material y la técnica evaluada representan una excelente opción en el tratamiento de sulfatos del agua.

Palabras clave: Adsorción, agua natural, pH, sulfatos, tratamiento.

ABSTRACT

Sulfate is one of the most common ions in natural waters. Still, at concentrations above 400 mg/L, it causes stomach upset, corrosion in pipes and equipment, and gives the water an unpleasant taste and odor. The result is the loss of the quality of these waters for human consumption. This research objective is the reduction of dissolved sulfate ions in natural waters evaluated using adsorption media prepared from a yellow clay from the Pastaza, Ecuador region. Beds 5 mm and 9 mm long were prepared by extrusion and sintering at 700 °C, with which adsorption systems were structured in a fixed bed. The tests were carried out with natural substrates, activated with dilute solutions of HCl and NaOH. The column tests show a variable retention capacity and dependent on the hydrogen potential of the adsorbate, the highest adsorption was obtained in an acid medium bed 5 mm 1017.49 SO₄²⁻/g and bed 9 mm 938.74 mg SO₄²⁻/g bed due to the increase in the density of positive surface charges. At the same time, at basic pH the amount adsorbed was bed 5 mm 21.26 SO₄²⁻/g and bed 9 mm 19.76 mg SO₄²⁻/g. The beds are regenerable while maintaining their effectiveness. Therefore, the material and technique evaluated represent an excellent option for treating water sulfates.

Keywords: Adsorption, natural water, pH, sulfates, treatment



Firmado electrónicamente por:
MARCELA
PATRICIA
GONZALEZ
ROBALINO

Reviewed by:
Mgs. Marcela González Robalino
English Professor
c.c. 060301770