

Resumen

Para la fabricación de las nanopartículas se ha realizado la construcción y simulación numérica de un modelo con el propósito de validar el diseño de un reactor industrial con un sistema de mezcla innovador, basado en investigaciones anteriores [García Cañar et al., 2014]. El procedimiento para la fabricación de las nanopartículas como proceso de remediación ambiental debido a las malas prácticas mineras y desechos inherentes al proceso ha sido establecido por el CENCINAT-ESPE, para la captura metales pesados como Hg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^+ , Ni^{2+} . Mediante la inyección de estas nanopartículas en acuíferos profundos. Se ha demostrado que estos contaminantes pueden afectar a los seres vivos mediante inhalación o ingestión, provocando serios problemas de salud tales como cáncer, disfunción endocrinológica. Se conoce que el tamaño de las nanopartículas reducido aumenta la eficiencia del proceso de captura de metales pesados, por esta razón se propone un sistema de corte del tipo rotor-estator, para aumentar los esfuerzos de corte para capturar con mayor eficiencia los metales. La homogenización de la mezcla es un parámetro importante así que mediante la simulación numérica se aseguró de que existan condiciones de turbulencia dentro del reactor modelo. Se ha utilizado la tecnología de impresión 3D para la construcción del sistema de corte. Se han conseguido las condiciones de diseño adecuadas para la formación de nanopartículas, que poseen un tamaño promedio de aproximadamente de 60 nm. Para la preparación de las nanopartículas se utilizó agua desmineralizada y agua de lluvia obteniéndose excelentes resultados. Los resultados de la simulación numérica del modelo son congruentes con otras investigaciones.

PALABRAS CLAVES:

- CFD
- NANOPARTÍCULAS
- MEZCLA
- ROTOR- ESTATOR
- RECIPIENTE CON AGITADOR

Abstract

For the fabrication of nanoparticles the construction and numerical simulation of a model was done with the purpose of the validation of the design of an industrial reactor with a novel mixing system, based on previous researchs [García Cañar et al., 2014]. The procedure to the fabrication of the nanoparticles as an environmental remediation process due to the bad mining practices and inherent waste of the process was established by the CENCINAT-ESPE, for the capture of heavy metals like Hg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^+ , Ni^{2+} . Through the injection of these nanoparticles in deep aquifers. It has been shown that these contaminants can affect living beings by inhalation, ingestion and through exposure to the skin, causing serious health problems such as cancer, endocrine and immune dysfunction. It is known that the size of the reduced nanoparticles increases the efficiency of the process of capture of heavy metals, for this reason a rotor-stator type cutting system is proposed, to increase the cutting efforts and to reduce the size of the nanoparticles so that they work correctly in the process. The homogenization of the entire mixture is also a very important parameter so that the numerical simulation ensured that turbulence conditions exist within the model reactor. 3D printing technology has been used for the construction of the cutting system. Appropriate design conditions for the formation of nanoparticles have been achieved, which have an average size of about 60 nm. Samples with desmineralized water and rainwater have been successfully carried out. The results of the numerical simulation of the model have been congruent with other investigations and high values of speed and turbulence have been demonstrated using the designed cutting system.

KEYWORDS:

- CFD
- NANOPARTICLES
- MIXING
- ROTOR- ESTATOR
- STIRRED VESSEL