

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA DE POSTGRADO

SECCION DE POSTGRADO DE LA POSTGRADO



**Biorremediación aeróbica de los metales pesados hierro,
cobre y plomo de aguas residuales de minas.**

Tesis para obtener el Grado Académico de Doctor En Ingeniería Química.

Autor

Paredes Zavaleta, Jenaro Leonardo

Chimbote – Perú
2018

ABSTRACT

En el estudio se determina en una primera parte los niveles de concentración de los metales pesados: plomo, fierro y cobre, presente en las aguas residuales de la compañía minera Panamerican Silver Perú S.A.C ? Mina Quiruvilca ubicada en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad, en los vertientes del flanco este de la Cordillera Occidental de los Andes entre los 3600 y 4000 m.s.n.m, zona nacientes del río Moche. La toma de muestras fue en 4 meses (Mayo, junio, setiembre, octubre) del 2015, cuatro veces al mes a las 13 horas, las mismas que se recolectaron teniendo en cuenta los métodos recomendados. La cuantificación de los metales pesados investigados, fueron realizados mediante un equipo de Absorción Atómica marca Buc Scientific 210 VGA siguiendo los métodos normalizados para análisis de agua potable y residual. Una segunda parte consistió en hacer un tratamiento de disminución de la concentración de metales pesados en las aguas ácidas previamente caracterizadas. Se construyeron tres reactores de material de vidrio con agitación y tres sin agitación, a los cuales se les adicionó un volumen de 900 ml de agua ácida de mina caracterizada con 132 ppm de cobre; 696 ppm de fierro y 0 ppm de plomo en cada reactor, cada reactor contenía 30 gramos de totora (*Scirpus californicus*), previamente escogida, las muestras se tomaron a las 10h, 17h, 20h, 26h, 30h, 36h, 45h, 65h, 80h, 100h, 120h, esta misma operación se repitió para la grama (*Eleusine indica*) y para el cochayuyo (*Chondracanthus chamissoi*), obteniéndose en total 198 muestras de 8ml por cada una, las cuales se analizaron en un Espectrofotómetro de Absorción Atómica Marca Buck científico 210 VGA para determinar la concentración final de fierro, cobre y plomo. Usando *scirpus californicus* ?Totora? la concentración de cobre disminuye en un 48 % con agitación y 44% sin agitación en un periodo de 100 horas la concentración de hierro disminuye en 88% con agitación y 87% sin agitación en el mismo periodo de tiempo. Usando el *chondracanthus chamissoi* ?cochayuyo? la concentración de cobre se elimina totalmente usando agitación y un 57 % sin

agitación en un tiempo de 26 horas la concentración de hierro se reduce en un 98 % con agitación y 85 % sin agitación en periodo de tiempo de 100 horas. Con el elusine indica la concentración de cobre se elimina totalmente en un periodo de 100 horas con agitación y 26 horas sin agitación, la concentración de hierro disminuye 86% con agitación y 85 % sin agitación en un periodo de 100 horas. Se concluye que la mayor absorción de cobre con agitación magnética es de 100% usando el cochayuyo en un tiempo de 26 horas. Usando Grama en el mismo periodo de tiempo y sin agitación magnética el cobre es absorbido el 100%. La mayor absorción de hierro con agitación magnética utilizando *Chondracanthus chamissoi* ?cochayuyo? se da en un periodo de 100 horas.