

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE OPERACIÓN
DE UN REACTOR SEMICONTINUO PARA LA
OBTENCIÓN DE SULFATO DE SODIO A PARTIR DEL
ÁCIDO SULFÚRICO PRODUCIDO EN EL RECICLAJE
DE BATERÍA DE AUTOMÓVILES”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

MEDINA CHUICA, JOSELHIN PAMELA

ASESOR:

ING. MEDINA COLLANA, JUAN TAUMATURGO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES

LIMA-PERÚ

2013

DEDICATORIA

Dedico la presente Tesis a mis padres, mi hermano y mi novio porque siempre me apoyaron incondicionalmente en cada paso de mi formación y de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios,

Por guiarme y permitirme cumplir
mis metas.

A mis Padres, mi hermano y mi
novio,

Porque sacrificaron momentos por
mí.

PRESENTACIÓN

La presente tesis lleva como título “Evaluación de parámetros de operación de un reactor semicontinuo para la obtención de sulfato de sodio a partir de ácido sulfúrico producido del reciclaje de baterías de automóviles”, tiene como finalidad desarrollar una cultura de reciclaje a partir de la obtención de un producto a través de un proceso sencillo y sobre todo que busca reducir la contaminación de aguas y suelos.

De esta forma se da cumplimiento a las normas del reglamento de elaboración y sustentación de la Tesis de la Facultad de Ingeniería Ambiental, sección de Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo, elaborando la tesis de Titulación en Ingeniería Ambiental.

La investigación es experimental, donde se ha evaluado el flujo de la solución de hidróxido de sodio y el volumen necesario del reactor para la obtención del sulfato de sodio en el presente año.

El tema es actual porque es una necesidad ambiental, frente a la contaminación de aguas y suelo por las descargas constantes de ácido sulfúrico que se emiten a estos cuerpos receptores; es por esto que la tesis plantea una alternativa sencilla, y efectiva ante la obtención de grandes cantidades de un residuo peligroso como lo es el ácido sulfúrico obtenido en el proceso de reciclaje de baterías de plomo de automóviles.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.1.4. ANTECEDENTES	4
1.1.5. OBJETIVOS	6
1.2. MARCO METODOLÓGICO	7
1.2.1. MARCO TEÓRICO	7
1.2.2. MARCO CONCEPTUAL	15
2. MARCO METODOLÓGICO	18
2.1. HIPÓTESIS	18
2.1.1. HIPÓTESIS GENERAL	18
2.1.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA	18
2.2. VARIABLES	19
2.2.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL	19
2.2.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL	19
2.3. METODOLOGÍA	21
2.3.1. TIPO DE ESTUDIO	21
2.3.2. DISEÑO	21
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
2.4.1. POBLACIÓN	22
2.4.2. MUESTRA	22
2.4.3. MUESTREO	23
2.5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	24

2.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
2.6.1.	REACTIVOS.....	29
2.6.2.	EQUIPO EXPERIMENTAL	29
2.7.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	32
3.	RESULTADOS	32
3.1.	MEDICIÓN DE LA DENSIDAD DEL ÁCIDO SULFÚRICO	32
3.2.	PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO.....	32
3.3.	EXPERIENCIAS	33
3.4.	GRÁFICOS	43
4.	DISCUSIÓN	49
5.	CONCLUSIONES	50
6.	SUGERENCIAS.....	51
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
8.	ANEXOS	55

RESUMEN

En este trabajo de investigación se ha hecho un estudio experimental basado en la evaluación de parámetros de operación de un reactor semi-continuo para la producción de sulfato de sodio. El proceso de reciclaje de baterías de plomo de automóviles es una alternativa de reutilización del ácido sulfúrico para obtener un producto que puede ser comercializado y lograr, así, un ingreso económico factible y un beneficio ambiental.

Los resultados obtenidos muestran números favorables en la obtención de sulfato de sodio. Así, con flujos de la solución de hidróxido de sodio que oscilan entre 2 y 10 mL/s, y volumen del reactor de 1 a 5 Litros, se puede obtener un buen rendimiento de la producción de sulfato de sodio. En el presente estudio se logró un 88,22%.

ABSTRACT

In this research has been made a study based on experimental evaluation of operating parameters of a semi-continuous reactor for the production of sodium sulfate. The recycling process of battery plumb from automobile is an reuse of sulfuric acid to obtain a product that can be marketed achieving thus a feasible income and an environmental benefit.

The results show favorable numbers in obtaining sodium sulfate. Thus, flows of the solution of sodium hydroxide ranging from 2 to 10 mL / s, and reactor volume from 1 to 5 liters, it can obtain a good production yield of sodium sulfate. In the present study was reached 88.22%.