

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
PILOTO DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES  
PRODUCTO DEL LAVADO QUÍMICO DE EQUIPOS  
DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN. LOS OLIVOS.  
JUNIO – NOVIEMBRE 2013

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORA:

CEDAMANOS PACHERRES, XIMENA ALICIA

ASESOR:

ING. JOSÉ ISAAC GAMARRA GÓMEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES

LIMA - PERÚ  
2013 - II

# DEDICATORIA

A Dios,  
Para Alejandro y Nancy, mis padres,  
A mi hermana Diana, mis tíos y primos.

A mis abuelos Victor y Lucila  
y en memoria de mis abuelos Marcelo y Alicia

Con cariño y eterna gratitud  
por ser quienes son y como son  
por darme su amor y apoyo

## AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a todas las personas que desde que esta investigación era solo un proyecto estuvieron conmigo, me dieron sustento, animaron a continuar y permitieron que sea posible:

A mi familia, al Ing. Isaac Gamarra, por su gentil y bien guiado asesoramiento, a la profesora Q.F Mónica Retuerto, al gran grupo humano de compañeros de trabajo de "Filamentos Industriales S.A" en especial al Ing. Carlos Palomino, mi jefe, quien nunca dudo en darme su apoyo, a mis amigos, a pesar de sus propias investigaciones estuvieron a mi lado.

Sobre todo a Dios,

por poner tan maravillosas personas en mi vida

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.1.3. JUSTIFICACIÓN .....	6
1.1.4. ANTECEDENTES .....	7
1.1.5. OBJETIVOS .....	9
1.2. MARCO REFERENCIAL.....	10
1.2.1. MARCO TEÓRICO.....	10
1.2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	11
2. MARCO METODOLÓGICO.....	12
2.1. HIPÓTESIS.....	12
2.2. VARIABLES .....	12
2.2.1. Dependiente .....	12
2.2.2. Independiente.....	12
2.2.3. Operacionalización de variables .....	13
2.3. METODOLOGÍA .....	13
2.3.1. TIPO DE ESTUDIO .....	13
2.3.2. DISEÑO.....	14
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	14

1.1.1. Población.....	14
1.1.2. Muestra .....	14
1.1.3. Unidad de agua .....	14
2.5. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.5.1. Pre prueba.....	15
1.1.4. Post prueba. ....	24
2.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	25
2.6.1. Técnica.....	25
2.7. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	25
3. RESULTADOS .....	26
4. DISCUSIÓN .....	34
5. CONCLUSIÓN.....	35
6. SUGERENCIAS .....	36
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
8. ANEXO.....	38

## **PRESENTACIÓN**

El tratamiento de aguas residuales, es un proceso de tratamiento que incorpora transformaciones físicas, químicas y biológicas, con el objeto de tratar y remover los contaminantes físicos, químicos y biológicos del agua, efluente del uso humano y del uso industrial.

El objetivo del tratamiento es producir agua ya limpia o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango que puede utilizarse para diversos y diferentes propósitos y evitar también la contaminación de otras fuentes de aguas si estas son desechadas.

La investigación se centra en estudiar y comparar las características físicas y químicas de los efluentes, antes y después de la implementación de un tratamiento de sedimentación y neutralización, y confirmar o descartar que aquellos tratamientos son los únicos necesarios para que los efluentes puedan ser vertidos al alcantarillado con parámetros que se encuentren dentro de los permitidos según las diferentes leyes que respaldan la calidad de aguas residuales en la actividad industrial.

## RESUMEN

La presente investigación busca resolver una problemática que aqueja a las industrias que realizan lavados químicos para sus equipos, y que tienen efluentes que no pueden ser desechados al alcantarillado directamente, según la normativa nacional.

Basándose en principios básicos de tratamientos que alteren sus propiedades físicas y químicas, se busca que los efluentes resultantes de dichos lavados no contaminen y cumplan con los parámetros establecidos. Para ello se implementó una planta piloto donde los efluentes, compuestos por NaOH, son sometidos a filtración, neutralización y sedimentación.

Los resultados detallados en la actual investigación nos dan una visión y explica cuál es la metodología que se sigue para conseguir así efluentes más óptimos para el ambiente

Esta metodología puede ser empleada e implementada por otras industrias que así lo requieran para el tratamiento de los efluentes similares cuidando así el ambiente.

## **ABSTRACT**

The following research seeks to solve a problem that afflicts industries engaged chemical washes for their equipment, and have effluents that cannot be disposed to sewer directly, according to national regulations.

Based on basics treatments that alter their physical and chemical properties, it is intended that the effluents of these washing not pollute and comply with the established parameters. For this was necessary to implemented a pilot plant where effluent, comprising NaOH, are subjected to filtration, neutralization and sedimentation.

The detailed results in the present investigation give insight and explains what is the methodology used to have more optimal effluents for the environment

This methodology can be used and implemented by other industries that require the treatment of similar effluents, protecting as well the environment.