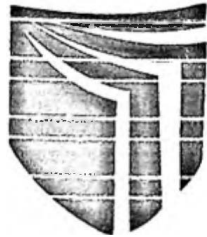


# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTA DE INGENIRÍA  
ECUELA DE INGENIERÍA MECANICA



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

## PROPUESTA DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS RESIDUALES EN LA CENTRAL TERMICA DE ELECTRO ORIENTE TARAPOTO PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico

### Autores:

Br. VÁSQUEZ PINEDO ÁNGEL ROHAN

Br. ESCUDERO PINEDO JULIO ROBER

### Asesor Especialista

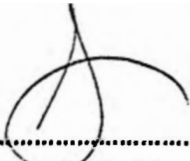
MG. LUJÁN LÓPEZ, JORGE

### Asesor Metodológico:

MG. SALAS RUIZ, JORGE ADRIÁN

Tarapoto – Perú  
2010

## JURADO EVALUADOR



.....  
**Mg. Jorge Luján López**  
Secretario



.....  
**Mg. Luis Boy Chavil**  
Vocal



.....  
**Mg. Jorge Salas Ruíz**  
Presidente



## DEDICATORIA

A mi adorable madrecita que en paz descansa Matilde Pinedo Mendosa por hacer posible la culminación de mis primeros estudios que sirvieron como base y sustento para continuar mis estudios complementarios.

A mi querido hijo Lincol Bryan Escudero Reátegui por acompañarme y estar a mi lado en los buenos y difíciles momentos, por darme apoyo moral.

Rober Escudero.

---

A mis padres Angel y María Elisa que supieron guiarme por el sendero de la superación con sacrificio y mucha responsabilidad

A la madre de mis hijas que me dio 4 hermosas niñas que se volvieron el motor y motivo para seguir adelante en constante superación para ejemplo y bienestar de ellas.

---

Angel Vasquez



## AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestra gratitud a las personas que han participado en forma libre y voluntaria en la realización del presente trabajo.

Al Decano de la facultad de ingeniería: Mg. Salas Ruiz Jorge Adrian, al Director de Escuela: Mg. Jorge Lujan López y los docentes de la escuela profesional de ingeniería mecánica por brindarnos los conocimientos para nuestra formación profesional.

A nuestros amigos y docentes que nos apoyaron animicamente para culminar con la labor de desarrollo de tesis, para todos ellos nuestro más sincero agradecimiento.

A nuestros familiares que se sacrificaron brindándonos su apoyo moral y económico a fin de vernos convertidos en verdaderos profesionales



# INDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pag.</b>
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	4
INDICE.....	5
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
<b>CAPITULO I: INTRODUCCION</b>	<b>10</b>
<b>1.1 El Problema .....</b>	<b>11</b>
1.1.1. Realidad Problemática.....	11
1.1.2. Formulación del Problema.....	12
1.1.3. Justificación del Estudio.....	15
1.1.4. Limitaciones de la Investigación.....	16
1.1.5. Enunciado del Problema.....	16
1.2. Objetivos .....	17
1.2.1. Objetivo General.....	17
1.2.2. Objetivos Especificos.....	17
<b>CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Marco Referencial.....</b>	<b>18</b>
2.1.1. Antecedentes de la Investigación Similares al Problema.....	18
2.2. Marco Teórico.....	22
2.2.1. Marco Dumas Tratamiento de Residuos Industriales.....	22
2.2.2. DBO- Demanda Biológica de Oxígeno.....	22
2.2.3. DQO- Demanda Química de Oxígeno.....	23
2.2.4. Cuerpos Receptores.....	23
2.2.5. Materiales Flotantes.....	23
2.2.6. Materiales en Suspensión .....	24
2.2.7. Impurezas Disueltas .....	24
2.2.8. Temperatura.....	24
2.2.9. Color.....	24
2.2.10. Gusto y Olor.....	24



2.2.11. Radiactividad.....	25
2.2.12. Compuestos Químicos.....	25
2.2.13. Materia Viva.....	26
2.2.14. Línea de aguas .....	28
2.2.15. Línea de Fangos.....	28
2.2.16. Flotación de Aire Disuelto DAF.....	28
2.2.17. Floculación.....	28
2.2.18. Carbón Activado Impregnado.....	29
2.2.19 Partes por Millón PPM.....	29
2.2.20. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales SENITEC.....	30
2.2.21. Diagrama de Bloques de Puntos de Recojo del Agua.....	34
2.2.22. Diagrama de Bloques del Proceso de Trabajo de la Unidad de Tratamiento SENITEC.....	36
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA</b>	<b>39</b>
3.1 Hipótesis.....	39
3.2. Variables .....	39
3.2.1. Variable Dependiente.....	39
3.2.2. Variable Independiente.....	39
3.2.3. Variable Interviniente.....	39
3.3. Diseño de Ejecución.....	40
3.3.1. Objeto de Estudio.....	40
3.3.2. Métodos.....	40
3.3.3. Describir El Sistema Operativo de la Unidad de Tratamiento de los Líquidos Residuales de la Planta Electro Oriente SA. ....	40
3.3.4 Elaborar un Sistema de tratamiento de Líquidos Residuales Alternativo para la Planta Electro Oriente S.A. ....	41
3.3.5. Técnicas Instrumentos Fuentes e Informantes.....	41
3.3.6. Forma de Análisis e Interpretación de Resultados.....	42
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS.</b>	<b>43</b>
4.1.1. Determinar El Estado Actual de los Sistemas de la Unidades de Tratamiento Actual.....	43
4.1.2. Flujo Grama del Sistema de Tratamiento de los Líquidos Residuales de la Planta Térmica de Electro Oriente S.A.....	48
4.1.3. Cuadro Comparativo de las Emanaciones de Residuos del Sistema Actual con el Sistema Alternativo.....	52



<b>4.1.4. Procedimiento Técnico del Montaje de los Componentes del Sistema Alternativo.....</b>	<b>52</b>
<b>4.1.5. Elaboración de un Plan de Mantenimiento del Sistema Alternativo.....</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO V: ANALISIS Y RESULTADOS</b>	<b>54</b>
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES.</b>	<b>57</b>
<b>CAPITULO VII: RECOMEDACIONES</b>	<b>58</b>
<b>CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFIA</b>	<b>59</b>
<b>CAPITULO IX: ANEXOS</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 01: Vistas fotográficas de la C. T. Electro Oriente S. A.....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 02: Análisis del polímero anfifílico con propiedades de colector de derrames de petróleo".....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 03: Diagrama de puntos de generación de líquidos residuales.....</b>	<b>66</b>





## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, denominado, "Sistema de Tratamiento de Líquidos Residuales en la Central Térmica de Electro Oriente Tarapoto, para disminuir la Contaminación del agua", tuvo como objetivo general la de proponer un sistema de tratamiento de líquidos residuales que permita disminuir la contaminación del agua, para lo cual se tuvo que describir el módulo actual, identificando sus características y la situación técnica de cada uno de los principales componentes, además de elaborar el flujograma que nos permita entender el principio de funcionamiento; con esta información preliminar se propuso un sistema alternativo de tratamiento de líquidos residuales, en base al sistema SENITEC. Para determinar la propuesta, se ha tenido que comparar las características técnicas de ambos sistemas, predominando el sistema alternativo con una serie de ventajas técnicas como la de obtener entre los principales sub productos al agua, en una concentración de una parte por millón de partículas presentes, lo que le da propiedades inocuas hacia el medio ambiente y el combustible purificado a partir de los líquidos residuales, el mismo que nuevamente aprovechado en los motores. Como complemento a estos procedimientos se elaboró un plan de mantenimiento del sistema alternativo propuesto, en base a las especificaciones técnicas, contenidas en manuales y catálogos.

En el presente trabajo se concluyó que el deterioro de los principales componentes del sistema de tratamiento de líquidos residuales actual (SISTEMA JOWA), como es la bomba de sedimentación, la manguera de succión de la bomba dosificadora, las adherencias con residuos de diversas sustancias de las paredes internas del tanque de sedimentación, la inoperatividad de los tanques filtrantes a consecuencia de la impregnación de aceite en el carbón activado, así como los errores de lectura del instrumento de partes por millón, son factores que han contribuido al colapso de este sistema, así como la tecnología desarrollada para este sistema (JOWA), permite la obtención de agua como sub producto con una concentración de 5 partes por millón de sustancias extrañas, este resultado se obtiene operando el equipo en perfectas condiciones, lo que contradice lo establecido en las normas. Esta concentración es considerada como contaminante, si tenemos en cuenta que este sub producto será evacuada al río, además el incremento de la demanda de energía de la población de San Martín en los últimos 10 años, de 14,211 Kw, en el 2001 a 31,185 Kw en el 2009, es un factor determinante en el colapso de este sistema en la medida que los motores han tenido que trabajar al máximo de su rendimiento, alargándose los periodos de tiempo para el mantenimiento de estos sistemas de tratamiento de líquidos residuales.



## ABSTRACT

In this research work, entitled, "System of sewage treatment in the Power Plant of Electro East Tarapoto, to reduce water pollution," general objective was to propose a system of sewage treatment, which reduces the water pollution, for which we had to describe the current module, identifying their technical characteristics and situations of each of the main components, in addition to developing the flow chart that allows us to understand the working principle, with this preliminary information we suggested an alternative system of sewage treatment, based on SENITEC system. To determine the proposal, we had compared the technical characteristics of both systems, predominantly the alternative system with a number of technical advantages such as obtaining between the main by-products to water, in a concentration of one part per million of present particles, which gives properties to the environment friendly fuel and purified from the waste liquids, the same that is used in the engines again. As a complement to these procedures we elaborated a maintenance plan of the proposed alternative system, based on the technical specifications contained in manuals and catalogs.

In this study it was concluded that the deterioration of the main components of the system of sewage treatment current (Jowa SYSTEM), such as sedimentation pump, suction hose, dosing pump, adhesions with residues of various substances internal walls of the sedimentation tank, the inoperability of the filter tanks as a result of the impregnation of oil into the activated carbon, as well as errors of the instrument reading of parts per million, are factors that have contributed to the collapse of this system, and technology developed for this system (Jowa) allows the collection of water as by-product with a concentration of 5 parts per million of foreign substances, this result is obtained by operating the equipment in perfect conditions, which contradicts the provisions of the standards. This concentration is considered a pollutant, if we consider that this product will be evacuated to the river, besides increasing energy demand of the population of San Martin in the last 10 years, 14.211 kW in 2001 to 31.185 Kw in 2009, it's a determining factor in the collapse of this system to the extent that the engines had to work at maximum efficiency, lengthening the time periods for the maintenance of these systems of sewage treatment