



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

**TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO DE RESIDUOS OLEOSOS PARA  
RECUPERAR CRUDO EN LA BATERÍA 1 LOTE 8  
DEPARTAMENTO DE LORETO, 2013-2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORA**

**IVETTE CRISTINA INGARUCA BARRIOS**

**ASESORA**

**MAG. ING. ROSA RODRIGUEZ ANAYA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

**LIMA – PERÚ**

**2014-II**

**PÁGINA DEL JURADO**

.....  
**Mag. Ing. Rosa Rodriguez Anaya**  
**Presidente**

.....  
**Dr. Ing. Jhonny Valverde Flores**  
**Secretario**

.....  
**Ing. Karin Villanueva Nuevo**  
**Vocal**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mí adorada madre que es mi ejemplo a seguir día a día , por su inmenso amor y apoyo incondicional que me ha permitido la realización del presente trabajo.

A mi abuela Antonia por su inmenso cariño, que ha sido un gran ejemplo de superación y de perseverancia en mi vida.

Ivette.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecimientos al Gerente General Fernando Carbajal Palacios de la empresa PRECCO FJC SAC, por su apoyo incondicional para poder realizar la presente investigación; a mi madre por su apoyo; y por supuesto a Dios, a quien debo todo en la vida.

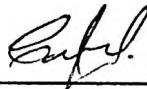
## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ivette Cristina Ingaruca Barrios con DNI N° 46897238, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 24 de noviembre del 2014



---

Ivette Cristina Ingaruca Barrios

## **PRESENTACIÓN**

**Señores miembros del Jurado:**

**En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO DE RESIDUOS OLEOSOS PARA RECUPERAR CRUDO EN LA BATERÍA 1 LOTE 8 DEPARTAMENTO DE LORETO, 2013-2014”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.**

**Ivette Cristina Ingaruca Barrios**

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	íff
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problema.....	14
1.1.1 Problema general .....	15
1.1.2 Problemas específicos .....	15
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 General.....	15
1.2.2 Específicos .....	15
II. MARCO METODOLÓGICO .....	16
2.1 Hipótesis .....	16
2.2 Identificación de Variables.....	16
2.3 Operacionalización de variables .....	16
2.4 Metodología.....	17
2.5 Tipo de estudio.....	17
2.6 Diseño .....	17
2.7 Población, muestra y muestreo .....	18
2.8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
2.8.1 Tratamiento físico químico de residuos oleosos .....	19

2.8.2 Reportes de Laboratorio .....	22
2.9 Métodos de análisis de datos .....	26
2.9.1 Análisis de base de datos .....	26
2.9.2 Análisis económico .....	26
III.RESULTADOS.....	27
3.1 Resultados del tratamiento físico químico de residuos oleosos .....	27
3.2 Caracterización del residuo oleoso .....	28
3.3 Selección del rompedor de emulsión.....	29
3.4 Extracción del residuo oleoso desde la poza clarificadora .....	29
3.5 Tratamiento térmico .....	30
3.6 Primera etapa de separación .....	30
3.7 Segunda etapa de separación .....	31
3.8 Reportes de laboratorio .....	32
3.8.1 Resultados del BSW del residuo oleoso.....	32
3.8.2 Resultados de la cantidad de crudo recuperado.....	33
3.8.3 Resultados de comparación de BSW .....	35
3.8.4 Resultados de la calidad del crudo recuperado .....	36
3.9 Resultados del análisis económico.....	37
IV. DISCUSIÓN .....	39
V. CONCLUSIÓN .....	40
VI. RECOMENDACIONES.....	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS .....	44
ANEXO 1: NORMA ASTM D 3230-05a .....	45
ANEXO 2: NORMA ASTM D 4007-81(1995)e1 .....	53
ANEXO 3: NORMA ASTM D 1298-99 .....	60



<b>ANEXO 4: Fotografías de la planta de tratamiento físico químico .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO 5: Fotografías de análisis químico.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO 6: Diagrama de flujo del tratamiento físico químico.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 7: Ubicación de la batería 1 Lote 8.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 8: Autorización de la empresa Precco FJC .....</b>	<b>75</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito contribuir a una adecuada gestión de manejo de los residuos oleosos a través del tratamiento físico químico para recuperar crudo en la batería 1 Lote 8, departamento de Loreto, siendo esta una solución factible a la problemática de los pasivos ambientales existentes en la selva peruana generando a su vez beneficios económicos a la empresa.

Se recolectaron muestras del residuo oleoso proveniente de la poza clarificadora ubicada en la batería 1 Lote 8, departamento de Loreto y del crudo recuperado, para realizar la caracterización en donde se utilizó tres métodos de laboratorio: El método de centrifugación que consiste en la prueba estándar para agua y sedimentos en el petróleo crudo (BSW), la determinación de sal en crudo (PTB) y el método de prueba estándar para la densidad, densidad relativa (Gravedad específica). Después el residuo oleoso pasó a un tratamiento térmico con intercambiadores de calor y se logró obtener una alta temperatura que permite el rompimiento de la emulsión. Luego se utilizaron centrifugas separadoras y decantadoras para obtener el crudo. También se elaboró un cuadro de costos en donde se determinó la utilidad que genera el tratamiento físico químico de residuos oleosos a la empresa.

Se demostró que el tratamiento físico químico de residuos oleosos recuperó el 66.4% de crudo, con una concentración del BSW (Basic Sediment and Water) menor a 0.5, PTB (cantidad de sal en crudo) promedio de 7 y con una gravedad específica que varía desde 22 a 27.1 °API, considerándose apto para ser vendido, generando beneficios económicos a la empresa, por lo tanto este tratamiento es una solución factible a la problemática de los pasivos ambientales.

**Palabras claves:** Residuo oleoso, recuperación de crudo, tratamiento físico químico.

## ABSTRACT

The present investigation has the object to help a suitable management about slop oil through a physical-chemical treatment to can recover crude oil from battery 1 block 8, Loreto's town, that is a workable solution to problematic of environmental liabilities which has in the Peruvian's jungle, also it can produce economic benefit to company.

Slop oil samples were gathering from the pond clarificadora in the battery 1 block 8, Loreto's town and the oil recovery to make the characterization were used 3 laboratory's methods: the Centrifuge Method that based on standard test for water and sediment in crude oil (BSW), the determination of Salts in Crude Oil and the standard test method for density, relative density (specific gravity). After that the slop oil continued a caloric treatment with a heat exchanger that got a high temperature that allows the breaking of emulsion. And used centrifuges separator and decanter for to get crude oil. Also in this work has created a cost's table to show the utilities about this physical-chemical treatment to company.

This investigation showed that physical-chemical treatment recovered 64.6% of crude oil, with a Basic Sediment and Water concentration under 0.5, concentration of salts in crude oil on average 7, and with a specific gravity which change from 22 to 27.1 °API, considers suitable to be sold, generating economic benefits to the company, therefore this treatment is a feasible solution to problematic of environmental liabilities

**Keywords:** Slop oil, Oil recovery, physical-chemical treatment