

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB- 12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	<b>1/1</b>

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** JESSICA MILENA      **APELLIDOS:** HERNANDEZ GELVES  
**NOMBRE(S):** \_\_\_\_\_      **APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** NESTOR ANDRES      **APELLIDOS:** URBINA SUÁREZ

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** IMPLEMENTACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON LODOS ACTIVOS Y LOS TRATAMIENTOS QUÍMICOS CON POLICLORURO DE ALUMINIO Y MORINGA OLEÍFERA EN LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA LAVANDERÍA Y TINTORERÍA IMPACTO TROPICAL

**RESUMEN**

El proyecto de investigación tiene como finalidad implementar el tratamiento biológico de lodos activos; y los tratamientos químicos con Policloruro de aluminio y Moringa oleífera a escala de laboratorio en la depuración de las aguas residuales de la Lavandería y Tintorería Impacto Tropical, para determinar el mejor tratamiento en términos de eficiencia en remoción de carga contaminante. Para ello, se elabora una investigación experimental ya que se controlan y analizan variables dependientes e independientes que dieron respuesta a la pregunta formula. En los resultados se realiza el diagnóstico de la empresa. Seguidamente, se determina el consumo hídrico de cada una de las etapas del proceso de tintorería. Se caracteriza física y químicamente el agua residual para determinar la carga contaminante del efluente. Se realiza la evaluación de impacto ambiental. Igualmente, se desarrollan los procesos experimentales de los tratamientos químicos y biológico. Finalmente, se evalúa la eficiencia de los sistemas planteados para determinar cuál es óptimo.

**PALABRAS CLAVE:** lodos activos, tratamientos químicos, Policloruro de aluminio, Moringa oleífera.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 180      **PLANOS:**           **ILUSTRACIONES:**           **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

IMPLEMENTACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON LODOS ACTIVOS Y LOS  
TRATAMIENTOS QUÍMICOS CON POLICLORURO DE ALUMINIO Y MORINGA  
OLEÍFERA EN LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA LAVANDERÍA  
Y TINTORERÍA IMPACTO TROPICAL

JESSICA MILENA HERNÁNDEZ GELVES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA AMBIENTAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

IMPLEMENTACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON LODOS ACTIVOS Y LOS  
TRATAMIENTOS QUÍMICOS CON POLICLORURO DE ALUMINIO Y MORINGA EN LA  
DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA LAVANDERÍA Y TINTORERÍA  
IMPACTO TROPICAL

JESSICA MILENA HERNANDEZ GELVES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniero Ambiental

Director:

NESTOR ANDRES URBINA SUÁREZ

Magíster en Magíster en Biotecnología y Bioingeniería

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA AMBIENTAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

**ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 29 DE NOVIEMBRE DE 2017

**HORA:** 2:00

**LUGAR:** SALA JUNTAS FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**TÍTULO:** IMPLMENTACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO CON LODOS ACTIVADOS Y LOS TRATAMIENTOS QUÍMICOS CON POLICLORURO DE ALUMINIO Y MORINGA OLIFERA EN LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA LAVANDERÍA Y TINTORERÍA IMPACTO TROPICAL.

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

**JURADOS:** DORANCE BECERRA MORENO  
ZAIDA CONTRERAS  
DARKYS DEVIA

**DIRECTOR:** NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
JESSICA MILENA HERNANDEZ GELVES	1650135	5.0

**OBSERVACIONES:**

APROBADO

**FIRMA DE LOS JURADOS:**

<u>Dorance Becerra M.</u>	<u>Zaida Contreras</u>	<u>Darkys Devia</u>
DORANCE BECERRA M.	ZAIDA CONTRERAS.	DARKYS DEVIA

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

Judith Yamile Ortega Contreras  
JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERAS

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	20
1. Problema	22
1.1 Título	22
1.2 Planteamiento del Problema	22
1.3 Formulación del Problema	24
1.4 Justificación	24
1.5 Objetivos	25
1.5.1 Objetivo general	25
1.5.2 Objetivos específicos	25
1.6 Alcances y Limitaciones	26
1.6.1 Alcances	26
1.6.2 Limitaciones	26
2. Referentes Teóricos	27
2.1 Antecedentes	27
2.2 Marco Teórico	29
2.2.1 Industria textil	29
2.2.2 Impacto ambiental en la industria Textil	31
2.2.2.1 Componente hídrico	31
2.2.2.2 Componente atmosférico	31
2.2.2.3 Componente suelo	32
2.2.2.4 Componente social	32
2.2.3 Procesos de teñido, lavado y blanqueado	32

2.2.3.1 Blanqueo	33
2.2.3.2 Teñido	33
2.2.3.3 Lavado y Operaciones de limpieza (Pre-tratamiento)	43
2.2.4 Características de los vertimientos	44
2.2.5 Características de importancia en las aguas residuales	45
2.2.5.1 Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	45
2.2.5.2 Demanda química de oxígeno (DQO)	45
2.2.5.3 Sólidos totales	45
2.2.5.4 Sólidos sedimentables	46
2.2.5.5 Sólidos disueltos	46
2.2.5.6 Grasas y aceites	46
2.2.5.7 Fenoles	46
2.2.5.8 Sulfuros (S <sup>2-</sup> )	46
2.2.5.9 Metales pesados	47
2.2.5.10 pH. Medida de la concentración de ión hidrógeno en el agua	47
2.2.5.11 Temperatura	47
2.2.6 Tratamiento de las Aguas Residuales	48
2.2.6.1 Tratamientos químicos	49
2.2.6.2 Tratamientos biológicos	53
2.2.6.3 Sedimentación.	63
2.3 Marco Contextual	63
2.4 Marco Legal	63
3. Diseño Metodológico	66
3.1 Tipo de Investigación	66

3.2 Población y Muestra	66
3.2.1 Población	66
3.2.2 Muestra	66
3.3 Hipótesis	66
3.4 Variables	66
3.4.1 Variables independientes	67
3.4.2 Variables dependientes	67
3.5 Etapas a cumplir en el Desarrollo del Proyecto	67
3.5.1 Diagnóstico	67
3.5.2 Evaluación de impacto	67
3.5.2.1 Matriz de impacto ambiental	68
3.5.3 Consumo hídrico	70
3.5.4 Caracterización físico-química	70
3.5.5 Desarrollo experimental de los tratamientos seleccionados	72
3.5.5.1 Tratamiento 1: Coagulación con policloruro de aluminio	74
3.5.5.2 Tratamiento 2: Coagulación con Moringa Oleifera	76
3.5.5.3 Tratamiento 3: Lodos activados	77
3.5.6 Evaluación de eficiencia	79
4. Resultados	80
4.1 Evaluación de Impacto Ambiental del Vertimiento	80
4.1.1 Localización	80
4.1.1.1 Uso del suelo	81
4.1.2 Memoria detallada de la empresa	81
4.1.2.1 Descripción de la empresa	81

4.1.2.2 Infraestructura	82
4.1.2.3 Equipos requeridos para el desarrollo de las actividades en la empresa	92
4.1.2.4 Determinación del caudal de vertimiento	110
4.1.2.5 Descripción del sistema de recolección de aguas residuales actual	113
4.1.2.6 Procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento	117
4.1.3 Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados	118
4.1.3.1 Información de los insumos y productos químicos empleados	119
4.1.3.2 Formas de energía empleada	124
4.1.3.3 Procesos físicos y químicos utilizados	124
4.1.4 Predicción y valoración de los impactos derivados de los vertimientos	125
4.1.4.1 Fuente receptora	125
4.1.4.2 Caudal	125
4.1.4.3 Calidad	126
4.1.4.4 Evaluación de los impactos asociados al vertimiento	127
4.1.4.5 Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento	131
4.2 Caracterización Físico-Química	131
4.2.1 Análisis de datos in situ	133
4.2.1.1 Caudal	133
4.2.1.2 Temperatura	133
4.2.1.3 Conductividad	134
4.2.1.4 pH	134
4.2.1.5 Sólidos disueltos totales	135
4.2.2 Análisis de laboratorio	135

4.2.2.1 Sulfuros	136
4.2.2.2 DQO	136
4.2.2.3 DBO5	137
4.2.2.4 Solidos suspendidos totales	138
4.2.2.5 Solidos sedimentables	139
4.2.2.6 Grasas y aceites	140
4.2.2.7 Cloruros	141
4.2.2.8 Metales pesados y Fenoles	142
4.3 Desarrollo Experimental de los Tratamientos	142
4.3.1 Tratamiento 1: Policloruro de aluminio	142
4.3.1.1 Prueba de jarras	142
4.3.1.2 Tratamiento físico-químico a escala de 30L	144
4.3.2 Tratamiento 2: Moringa Oleífera	147
4.3.2.1 Prueba de jarras.	147
4.3.2.2 Tratamiento físico-químico a escala de 30L	149
4.3.3 Tratamiento 3: Lodos activado	151
4.3.3.1 Acondicionamiento del lodo para inocular	151
4.3.3.2 Adaptación de los microorganismos	152
4.3.3.3 Obtención de las constantes cinéticas	155
4.3.3.4 Tratamiento biológico a escala de 2,5 litros	157
4.4 Evaluación de Eficiencia	158
4.4.1 Sulfuros	161
4.4.2 DQO	162
4.4.3 DBO5	163

4.4.4 SST	164
4.4.5 SSED	166
4.4.6 Grasas y aceites	167
4.4.7 Cloruros	168
5. Conclusiones	171
6. Recomendaciones	174
Referencias Bibliográficas	175