

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): CLAUDIA MARCELA **APELLIDOS:** VELÁSQUEZ LÁZARO
NOMBRE(S): NELDY YARETH **APELLIDOS:** CAICEDO CÁCERES

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

DIRECTOR:

NOMBRE(S): DORANCÉ **APELLIDOS:** BECERRA MORENO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): TRATAMIENTO A ESCALA LABORATORIO DE LIXIVIADOS DEL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER MEDIANTE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEO Y PROCESOS BIOLÓGICOS ANAEROBIOS

RESUMEN

El trabajo trata acerca del, Tratamiento a escala laboratorio de lixiviados del parque tecnológico ambiental guayabal de la Ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander, mediante fotocátalisis heterogénea y procesos biológicos anaerobios.. Se plantea, evaluar la factibilidad del tratamiento de lixiviados a escala de laboratorio del Parque Tecnológico Ambiental Guayabal (Cúcuta, Norte de Santander) mediante el acople de fotocátalisis heterogénea y procesos biológicos anaerobios. Para ello, Establece la tratabilidad de los lixiviados en procesos biológicos anaerobios (remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos y sedimentables). Para finalmente, evaluar la tratabilidad de los lixiviados del Parque Tecnológico Ambiental Guayabal mediante el acople de fotocátalisis heterogénea y procesos biológicos anaerobios (remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos y sedimentables).es una investigación de tipo aplicada y experimental. se maneja una muestra de aproximadamente 50 litros de lixiviado proveniente. Se recoge información mediante, mediante el apoyo de libros, tesis, artículos que suministraron información básica que sirvieron como retro alimentación para dar inicio con ideas de redacción y conocimiento del tema trabajado.

PALABRAS CLAVE: Colector Cilíndrico Parabólico, Lixiviado, Biodegradabilidad, Actividad Metanogenica Especifica (AME).

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 121 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

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

COPIA NO CONTROLADA

TRATAMIENTO A ESCALA LABORATORIO DE LIXIVIADOS DEL PARQUE
TECNOLOGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA,
NORTE DE SANTANDER MEDIANTE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEO Y PROCESOS
BIOLÓGICOS ANAEROBIOS

CLAUDIA MARCELA VELÁSQUEZ LÁZARO

NELDY YARETH CAICEDO CÁCERES

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

2018

TRATAMIENTO A ESCALA LABORATORIO DE LIXIVIADOS DEL PARQUE
TECNOLOGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA,
NORTE DE SANTANDER MEDIANTE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEO Y PROCESOS
BIOLÓGICOS ANAEROBIOS

NELDY YARETH CAICEDO CÁCERES
CLAUDIA MARCELA VELÁSQUEZ LÁZARO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

Ingeniera Ambiental

Director:

DORANCÉ BECERRA MORENO

Ing. Sanitario

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

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 14 DE AGOSTO DE 2018

HORA: 07:00 AM

LUGAR: SEDE CAMPOS ELISEOS – UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

TITULO: “TRATAMIENTO A ESCALA LABORATORIO DE LIXIVIADOS DEL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER MEDIANTE FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEO Y PROCESOS BIOLÓGICOS ANAEROBIOS”

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

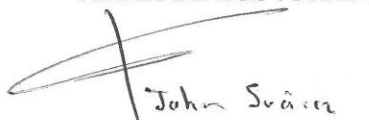
JURADOS: JHON HERMOGENES SUAREZ
J. ALEXANDER SANCHEZ
CARLOS HUMBERTO OVIEDO SANABRIA

DIRECTOR: DORANCE BECERRA MORENO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
CLAUDIA MARCELA VELASQUEZ LACARO	1650446	4.7
NELDY YARETH CAICEDO CACERES	1650434	4.7

OBSERVACIONES: MERITORIO.

FIRMA DE LOS JURADOS:



JHON HERMOGENES SUAREZ



J. ALEXANDER SANCHEZ



CARLOS H. OVIEDO SANABRIA

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular



JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERAS

Dedicatoria

A Dios por permitirme cumplir este gran logro en mi vida

A mi familia por ser el motor que me impulsa diariamente a la realización de mis metas.

A mi compañera de tesis Marcela por ser una grata compañía, tanto personal como académicamente.

A mi Director de tesis, Ing. Dorancé por su paciencia y compromiso con el proyecto.

A mis compañeros Lucia, Yuri, Joseph y Salvador quienes fueron apoyo fundamental en la realización del proyecto.

Neldy Caicedo

Dedicatoria

Primeramente, a Dios por regalarme cada instante de mi vida y permitirme culminar las metas empezadas, por brindarme una luz de esperanza cuando todo parecía perdido, por hacerme comprender que cada logro en el trayecto de mi vida es necesario el sacrificio la disciplina y la responsabilidad.

A mis padres Ana y Gustavo ya que siempre me han brindaron un apoyo moral y económico incondicional, el cual ha sido fundamental en el logro de cada una de mis metas tan anheladas, no sé cómo agradecerles todos los sacrificios que han hecho por mí, por regalarme el privilegio de crecer en una familia unida y sin igual, gracias por haber formado en mí la mujer que soy, solo le pido a Dios que me permita disfrutar cada segundo de su vida ya que son el tesoro más grande que he podido tener, no se imaginan cuan orgullosa me siento de ser su hija; los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar el calor de un hogar, por estar presente en cada etapa de mi vida dándome fuerza para llegar a la meta, ustedes son el motor de mi vida.

A Jeison por nunca soltarme la mano en tiempos difíciles, por ser mucho más de lo yo necesitaba por alentarme a cumplir mi primer gran paso en mi vida profesional. Gracias por ser pieza fundamental en el rompecabezas de mi vida.

A mi compañera de tesis Neldy ya que sin ayuda y compañía este logro no hubiera sido posible y a mis compañeros Joseph, Salvador Lucia y Yuriney, por su apoyo brindad durante la realización del proyecto.

Claudia Velásquez.

Agradecimientos

A nuestro director de Tesis el Ingeniero Dorancé Becerra por brindarnos sus conocimientos y paciencia, gracias por ayudarnos a culminar con éxito esta investigación, fue un gusto y un placer trabajar y conocer la gran persona que es usted.

Al Ingeniero Adrián de la Empresa Pal Norte por ser la persona quien nos facilitó en todo momento de manera amable el lodo anaerobio.

A la Universidad Francisco de Paula Santander por su colaboración en el préstamo de las instalaciones de los laboratorios como en la disponibilidad de los reactivos solicitados.

Al Parque Tecnológico Ambiental Guayabal por donarnos de manera muy atenta las cantidades de lixiviado solicitadas, haciendo que esta investigación fuera posible.

Contenido

	pág.
Introducción	18
1. Problema	21
1.1 Título	21
1.2 Planteamiento del Problema	21
1.3 Formulación del Problema	26
1.4 Objetivos	27
1.4.1 Objetivo general	27
1.4.2 Objetivos específicos	27
1.5 Justificación	27
1.6 Alcances y limitaciones	30
1.6.1 Alcances	30
1.6.2 Limitaciones	30
1.7 Delimitaciones	30
1.7.1 Delimitación espacial	30
1.7.2 Delimitación temporal	31
1.7.3 Delimitación conceptual	31
2. Marco Referencial	33
2.1 Antecedentes	33
2.2 Marco Teórico	37
2.2.1 Definición de lixiviados	37
2.2.2 Generación de los Lixiviados	38

2.2.3 Características y clasificación de los lixiviados	38
2.2.4 Composición de Lixiviados	39
2.2.5 Factores que afectan la producción y características de los lixiviados	40
2.2.6 Cantidad de lixiviados	41
2.2.7 Efectos asociados a los lixiviados	42
2.2.8 Tratamientos para los lixiviados	43
2.2.8.1 Tratamiento biológico aeróbico	44
2.2.8.2 Tratamiento biológico anaeróbico	45
2.2.8.3 Recirculación de lixiviados	46
2.2.8.4 Evaporación de lixiviados	47
2.2.8.5 Tratamientos Físico – químicos	47
2.2.8.6 Fotocatálisis	47
2.2.8.7 Fotolisis	48
2.2.8.8 Fotocatálisis heterogénea	48
2.2.8.9 Fotocatálisis heterogénea con dióxido de titanio (TiO ₂)	49
2.2.8.9.1 Dióxido de titanio	50
2.2.9 Parámetros que influyen en el proceso de Fotocatálisis con TiO ₂	50
2.2.10 Colector cilíndrico parabólico	52
2.2 Marco Conceptual	53
2.3.1 Actividad metanogénica	53
2.3.2 Bacterias anaerobias	53
2.3.3 Bioacumulación	53
2.3.4 Biodegradación	54

2.3.5 Biodegradabilidad anaerobia	54
2.3.6 Carbono orgánico total	54
2.3.7 Catalizador	54
2.3.8 Colector Cilíndrico Parabólico (CPC)	54
2.3.9 Demanda química de oxígeno (DQO)	55
2.3.10 Digestión anaerobia	55
2.3.11 Dióxido de titanio	55
2.3.12 Fotocatálisis	55
2.3.13 Fotocatálisis heterogénea	55
2.3.14 Lixiviado	56
2.3.15 pH	56
2.3.16 Semiconductor	56
2.3.17 Sólidos suspendidos totales	57
2.3.18 Sólidos suspendidos volátiles	57
2.3.19 Radiación solar	57
2.3.20 Relleno sanitario	57
2.3.21 Riego por aspersión	58
2.4 Marco Contextual	58
2.5 Marco Legal	60
2.5.1 Normativa actual vigente	60
3. Diseño Metodológico	63
3.1 Tipo de Investigación	63
3.2 Población y Muestra	63

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	64
3.4 Técnicas de Análisis y Procedimiento de Datos	64
3.4.1 Primera etapa: Caracterización del lixiviado	64
3.4.1.1 Carbono orgánico total (COT)	64
3.4.1.2 Demanda Química de oxígeno (DQO)	70
3.4.1.3 Solidos suspendidos totales (SST) y Solidos suspendidos volátiles (SSV)	71
3.4.1.4 pH y Temperatura	72
3.4.2 Segunda Etapa: Biodegradabilidad anaerobia del lixiviado	72
3.4.2.1 Caracterización del lodo	77
3.4.3 Tercera etapa: Fotocatálisis	78
3.4.4 Cuarta etapa	78
4. Resultados	79
4.1 Caracterización del Lixiviado	79
4.2 Caracterización del Lodo	80
4.3 Evaluación del Tratamiento Biológico	83
4.3.1 Actividad metanogenica específica	85
4.3.2 Demanda Quimica de Oxigeno (DQO)	87
4.3.2 Solidos Suspendidos Totales (SST) y Solidos Suspendidos Volátiles (SSV)	88
4.3.3 Carbono orgánico disuelto (COD)	90
4.4 Evaluación del proceso fotocatalítico	92
4.4.1 optimización fotocatalitica	94
4.5 Evaluación del Acople	97
4.5.1 Evaluación del proceso fotocatalítico	98

4.5.2 Evaluación del proceso biológico	98
4.5.2.1 Actividad Metanogenica	98
4.5.2.2 Demanda Química de Oxígeno (DQO)	100
4.5.2.3 Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Solidos Suspendidos Volátiles (SSV)	102
4.5.2.4 Carbono Orgánico Disuelto (COD)	103
5. Conclusiones	105
6. Recomendaciones	109
Referencia Bibliográficas	110
Anexos	118