

	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		<b>FECHA</b>	03/04/2017
			<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** DANIEL EDUARDO

**APELLIDOS:** CORREA JAIMES

**NOMBRE(S):** YESICA PAOLA

**APELLIDOS:** MORENO CHACON

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** DORANCE

**APELLIDOS:** BECERRA MORENO

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** EVALUACIÓN DE LA TRATABILIDAD DE LOS LIXIVIADOS DEL “PARQUE TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL GUAYABAL” POR REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (UASB)

**RESUMEN:** En este proyecto de investigación se evaluó la tratabilidad del lixiviado proveniente del Parque Tecnológico Y Ambiental Guayabal, por medio de un reactor anaerobio de flujo ascendente UASB, teniendo en cuenta variables de control de los sustratos como lo son: DQO, COT, SST y SSV. Seguido de dos pos tratamientos un primero que se basa en realizar un tratamiento por procesos avanzados de oxidación al lixiviado y al efluente del reactor UASB, con O<sub>3</sub> y Magnetita, y por último un proceso biológico realizado al tratamiento resultante de la tercera etapa por medio de micro algas.

**PALABRAS CLAVE:** Lixiviado, proceso anaerobio, lodos activados, degradación de lixiviado, DQO, DBO<sub>5</sub>, porcentaje de remoción.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 107 **PLANOS:** \_\_\_ **ILUSTRACIONES:** 26 **CD ROOM:**

EVALUACIÓN DE LA TRATABILIDAD DE LOS LIXIVIADOS DEL “PARQUE  
TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL GUAYABAL” POR REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO  
ASCENDENTE (UASB)

DANIEL EDUARDO CORREA JAIMES

YESICA PAOLA MORENO CHACÓN

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

2021

EVALUACIÓN DE LA TRATABILIDAD DE LOS LIXIVIADOS DEL “PARQUE  
TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL GUAYABAL” POR REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO  
ASCENDENTE (UASB)

DANIEL EDUARDO CORREA JAIMES  
YESICA PAOLA MORENO CHACÓN

TRABAJO DE GRADO MODALIDAD INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

DIRECTOR

MSC. DORANCE BECERRA MORENO

PROFESOR TITULAR, UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

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

2021

**ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 25 DE OCTUBRE DEL 2021

**HORA:** 3:00 P.M

**LUGAR:** plataforma Meet: [https://drive.google.com/file/d/1yT28\\_zoOgGfO9RiGU6hWagDT-RFC6p/view](https://drive.google.com/file/d/1yT28_zoOgGfO9RiGU6hWagDT-RFC6p/view)

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE LA TRATABILIDAD DE LOS LIXIVIADOS DEL “PARQUE TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL GUAYABAL” POR REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE (UASB)”

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

**JURADOS:** MARTHA TRINIDAD ARIAS PEÑARANDA  
LUISA FERNANDA RAMÍREZ RÍOS  
CARLOS HUMBERTO OVIEDO SANABRIA

**DIRECTOR:** DORANCE BECERRAMORENO

<u>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</u>	<u>CODIGO</u>	<u>CALIFICACIÓN</u>
<u>DANIEL EDUARDO CORREA JAIMES</u>	<u>1650623</u>	<u>5.0</u>
<u>YESICA PAOLA MORENO CHACÓN</u>	<u>1650660</u>	<u>5.0</u>

**OBSERVACIONES:** LAUREADA

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



Martha Trinidad Arias Peñaranda

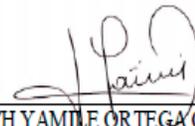


Carlos Humberto Oviedo Sanabria



Luisa Fernanda Ramirez Rios

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

  
JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERAS

## Contenido

Resumen	12
Introducción	13
1. Descripción El Problema	15
1.1. Título	15
1.2. Planteamiento del problema	15
1.3. Formulación del problema	17
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo General	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. Marco Referencial	18
3.1. Justificación	18
3.2. Antecedentes	18
3.3. Marco Teórico	23
3.3.1. Lixiviado	23
3.3.2. Caracterización De Los Lixiviados	23
3.3.3. Reactor Anaerobio De Flujo Ascendente	24
3.3.4. Temperatura	24
3.3.5. pH	25
3.3.6. Conductividad eléctrica	25
3.3.7. Caudal	26
3.3.8. Tiempo de Retención	26
3.3.9. Nitratos	26
3.3.10. Solidos	26
3.3.11. Solidos Suspendidos Totales	26
3.3.12. Solidos Suspendidos Volátiles	27
3.3.13. COT	27
3.3.14. DQO	27
3.3.15. DBO5	27
3.3.16. Relación DBO5/DQO	28
3.3.17. Coagulación/Floculación/Sedimentación	28
3.3.18. Digestión Anaerobia	28
3.3.19. Alcalinidad	28
3.4. Marco Contextual	29

3.5. Marco Legal	29
4. Metodología	31
4.1. Reactor UASB	31
4.2. Lodo Anaeróbico	33
4.3. Arranque del Reactor	34
4.4. Toma de Muestra	35
4.5. Determinación de Parámetros	35
4.5.1. Demanda Química de Oxígeno (DQO)	35
4.5.2. Solución Digestora	35
4.5.3. Solución Catalizadora.	35
4.5.4. Solidos Suspendidos Totales Y Volátiles (SST y SSV)	36
4.5.5. Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días (DBO <sub>5</sub> )	36
4.5.6. Carbono Orgánico Total (COT)	36
4.6. Nitratos	37
4.6.1. Solución Stock de Nitrógeno	37
4.6.2. Solución Stock Intermedia	37
4.6.3. Medición de la muestra	37
4.7. Tratabilidad del efluente por O <sub>3</sub> y Magnetita	37
4.7.1. Montaje Experimental Del Tratamiento Con O <sub>3</sub> Catalizado Con Magnetita	38
4.8. Tratamiento por Microalgas	38
4.8.1. Microorganismos y condiciones de cultivo	39
4.8.2. Inoculación	39
4.8.3. Cuantificación De Biomasa (Peso Seco)	40
5. Resultados	41
5.1. Reactor Biológico Anaerobio	41
5.1.1. Caracterización del lixiviado	41
5.1.2. Solidos Suspendidos Totales Y Volátiles	43
5.1.3. Temperatura y pH	44
5.1.4. Total De Solidos Disueltos (TDS) y Conductividad	44
5.2. Diseño Y Construcción De Reactor	45
5.2.1 Esquema general	45
5.2.2. Carga Orgánica Volumétrica	45
5.2.3. Carga Hidráulica Volumétrica	45
5.2.4. Carga Biológica	46

5.2.5. Velocidad Superficial Del Flujo	46
5.2.6 Construcción	47
5.3. Arranque Y Aclimatación Del Reactor UASB	47
5.3.1. DQO	48
5.4. Evaluación De La Tratabilidad De Lixiviado En Reactor UASB:	48
5.4.1. DQO	49
5.4.2. DBO5	50
5.4.3. Solidos Suspendidos Totales	50
5.4.4. Solidos Suspendidos Volátiles	51
5.4.5. SSV/ SST	52
5.4.6. pH	52
5.4.7. Conductividad	53
5.4.8. TDS	54
5.4.9. Temperatura	55
5.4.10. COT	56
5.4.11. Nitratos	57
5.5. Biodegradabilidad De DBO <sub>5</sub> /DQO	57
5.6. Tratamiento de O <sub>3</sub> y Magnetita	58
5.6.1. Tratabilidad del efluente del reactor UASB por O <sub>3</sub> y Magnetita	58
5.6.2. Análisis in situs	59
5.6.3. Demanda Química de Oxígeno (DQO)	60
5.6.4. Solidos Suspendidos Totales	62
5.6.5. Solidos suspendidos Volátiles	62
5.6.6. Carbono Orgánico Total (COT)	63
5.6.7. Demanda biológica de oxígeno (DBO5)	64
5.6.8. Biodegradabilidad De DBO <sub>5</sub> /DQO	65
5.7. Tratabilidad del lixiviado por O <sub>3</sub> y magnetita	66
5.7.1. Análisis in situs	66
5.7.2. DQO	67
5.7.3. Solidos Suspendidos Totales	68
5.7.4. Solidos Suspendidos Volátiles	69
5.7.5. COT	69
5.7.6. DBO5	70
5.7.7. Biodegradabilidad DBO <sub>5</sub> /DQO	71

5.8.	Tratamiento de O <sub>3</sub> con Microalgas	72
5.8.1.	Aprovechamiento Del Efluente Tratado Por O <sub>3</sub> Y Magnetita Por Microalgas	72
6.	Recomendaciones	75
7.	Conclusiones	76
8.	Bibliografía	77
9.	Anexos	99