

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/346

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): CRISTIAN CAMILO APELLIDOS: VERGARA VILLAN

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA AMBIENTAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): SINDY LISBET APELLIDOS: CACERES SEPULVEDA

TÍTULO DEL TRABAJO (PASANTIA): MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

LIQUIDOS Y ACEITES USADOS GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO

NORTE DE SANTANDER Y GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLOGICO

AMBIENTAL GUAYABAL ADIMINISTRADO POR LA EMPRESA ASEO

URBANO S.A.S E.S.P.

RESUMEN:

El presente proyecto tuvo como objetivo plantear el manejo integral de los residuos líquidos y aceites usados generados en el departamento Norte de Santander y gestionados en el parque tecnológico ambiental guayabal administrado por la empresa ASEO URBANO S.A.S E.S.P, para así lograr prevenir y minimizar los impactos negativos que se puedan generar en el ambiente y en la salud de los habitantes de la región.

PALABRAS CLAVE: Manejo integral, residuos líquidos, aceites usados, impactos, plantear.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 346 PLANOS: 19 ILUSTRACIONES: 58 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

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y ACEITES USADOS
GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER Y
GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL
ADMINISTRADO POR LA EMPRESA ASEO URBANO S.A.S E.S.P

CRISTIAN CAMILO VERGARA VILLÁN

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

2017

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y ACEITES USADOS
GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER Y
GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL
ADMINISTRADO POR LA EMPRESA ASEO URBANO S.A.S E.S.P

CRISTIAN CAMILO VERGARA VILLÁN

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD PASANTÍA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

DIRECTORA DE PROYECTO

SINDY LISBET CÁCERES SEPÚLVEDA

INGENIERA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 30 DE MAYO DE 2017

HORA: 14:00

LUGAR: CREAD SALA 3

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

TITULO: "MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS LIQUIDOS Y ACEITES USADOS GENERADOS EN EL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER Y GESTIONADOS EN EL PARQUE TECNOLOGICO AMBIENTAL GUAYABAL ADMINISTRADO POR LA EMPRESA ASEO URBANO S.A.S E.S.P."

MODALIDAD: PASANTÍA

JURADOS: NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ
CLAUDIA CUBEROS
DORANCE BECERRA MORENO

DIRECTOR: SINDY LISBET CÁCERES SEPÚLVEDA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE
CRISTIAN CAMILO VERGARA VILLÁN

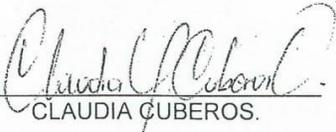
CODIGO
1650113

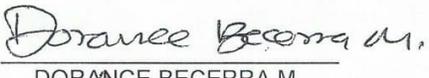
CALIFICACIÓN
4.0

OBSERVACIONES:
APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:


NESTOR A. URBINA SUAREZ.


CLAUDIA CUBEROS.


DORANCE BECERRA M.

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular


JOSE MANUEL VILLAMIZAR IBARRA

RESUMEN

La presente pasantía que se realizó en la empresa ASEO URBANO S.A.S E.S.P, busco dar alternativas de manejo para los residuos líquidos y aceites usados los cuales son vertidos en las fuentes hídricas y suelos del departamento, produciendo problemas al ambiente y salud de la población a corto, mediano y largo plazo. A su vez las alternativas que se plantearon pueden ser tomadas en cuenta para una línea de negocios nueva de la empresa.

El objetivo general fue plantear el manejo integral de los residuos líquidos y aceites usados generados en el departamento Norte de Santander y gestionados en el parque tecnológico ambiental guayabal administrado por la empresa ASEO URBANO S.A.S E.S.P, para así lograr prevenir y minimizar los impactos negativos que se puedan generar en el ambiente y en la salud de los habitantes de la región.

Los objetivos específicos fueron seleccionar la tecnología para cada uno de los residuos líquidos (aguas residuales comerciales e industriales no peligrosas y lixiviados) y aceites usados (aceite usado de cocina y aceite lubricante usado); describiendo las características y definiendo el marco normativo de la opción seleccionada, para así sustentar la elección final, diseñar las unidades de manejo de los residuos, dimensionando y localizando las tecnologías para cada uno de los componentes que enmarca la gestión de los residuos líquidos (aguas residuales comerciales e industriales no peligrosas y lixiviados) y aceites usados (aceite usado de cocina y aceite lubricante usado), para determinar la ubicación y tamaño de las tecnologías y realizar la evaluación de impacto ambiental, así como las medidas de manejo ambiental para cada una de las actividades que se llevarán a cabo para los residuos líquidos

(aguas residuales comerciales e industriales no peligrosas y lixiviados) y aceites usados (aceite usado de cocina y aceite lubricante usado), con el fin de identificar los impactos ambientales positivos y negativos.

El proyecto se dividió en tres fases, la primera fase consistió en la elección de tecnología, en la segunda fase, se realizaron los cálculos de dimensionamiento y planos de la recolección, almacenamiento, tratamiento y/o aprovechamiento de los residuos y por último se realizó la evaluación de impacto ambiental con la metodología Conesa de los impactos ocasionados por las tecnologías escogidas.

Se logró determinar que el manejo de los residuos líquidos y aceites usados es viable en materia técnico-ambiental, pero que algunas tecnologías como la de humedales artificiales de flujo horizontal, la DBO del efluente deja aun valores elevados en el residuo o en el caso de la regeneración de aceite lubricante usado los equipos deben ser importados ya que en el país no se cuenta aún con esta tecnología de aprovechamiento.

Al realizar el dimensionamiento, planos y requerimientos de espacio de las unidades de recolección, almacenamiento y tratamiento se constató que a pesar que el área de los humedales artificiales fue menor a lo planteado por la empresa, al realizar los cálculos la remoción estimada en los humedales horizontales deja aun altos niveles de DBO. En los aceites usados se observa que la empresa cuenta con el espacio necesario para los almacenamientos y que los tratamientos son viables en términos técnico-ambiental, además se determinó los impactos tanto positivos y negativos, logrando mostrar que los impactos negativos son en su mayor parte por las obras civiles y la operación especialmente en los

aceites usados, pero se planteó para estos impactos un plan de manejo ambiental que en formato de fichas da pautas para minimizar las consecuencias que se puedan presentar.

Se recomendó que lo planteado en este documento sea tenido en cuenta en la toma de decisiones o sea tomado como línea base para futuros proyectos de la empresa, además en el caso de los residuos líquidos a pesar de que la tecnología no deja un nivel de DBO aceptable en el caso de los humedales horizontales, se podría complementar esta alternativa con otras medidas ya que sin embargo los humedales artificiales remueven una gran cantidad de agentes contaminantes y es una opción ambientalmente sostenible desde muchos aspectos, aumentando así la imagen ante la opinión pública de la empresa.

Se debe tener en cuenta que en este documento se dimensiono la tecnología de humedales artificiales sin realizar monitoreos, trabajo de campo o experimental, para lograr el diseño se partió de caracterizaciones realizadas por la empresa de los residuos, a partir de una revisión teórica, todo esto debido a cuestiones logísticas ya que el producto final de esta pasantía era una aproximación al diseño real y no un diseño definitivo de la tecnología de humedales artificiales. Por lo que se hace necesario partiendo de este trabajo de grado, que un futuro se realice una investigación más profunda para corroborar o refutar lo aquí expuesto.

Además, en el caso de los aceites usados lo planteado se debe complementar con información de campo a modo de estudio de mercado para que la recolección y el almacenamiento de este tipo de residuo sea mucho más cercana a la realidad y no una aproximación como se realizó en el presente documento. Sin embargo, lo planteado se basó

en estudios anteriores del residuo a nivel nacional y departamental por lo que su aproximación puede justificar que esta sea una nueva línea de negocios de la empresa.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado en la realización de este trabajo de grado, siendo mi fortaleza en los momentos de angustia y dudas, pero sobre todo por enseñarme día a día que en la vida las dificultades son necesarias para crecer como ser humano y valorar las oportunidades que esta nos presenta sin importar que tan grandes o pequeñas sean.

Le agradezco a mi madre Gloria por su apoyo y amor incondicional, por ser un ejemplo de vida, por enseñarme que siempre hay esperanza aun cuando todo está perdido, a mi padre Carlos por inculcarme valores tan preciados como la responsabilidad, y a mi hermano Carlos Alberto por estar ahí y siempre recordarme que debo creer en mi potencial.

Agradezco a mi directora de proyecto la Ing. Sindy Cáceres por su apoyo y consejos durante la realización de este trabajo de grado, los cuales me fueron muy útiles y tendré presente en mi vida como profesional.

Agradezco a mis jurados la profesora Claudia Cuberos, el ing. Dorance Becerra y al ing. Néstor Urbina por su tiempo y apreciaciones acerca de mi trabajo de grado.

Por último, agradezco a todas esas personas amigos, compañeros y profesores que a lo largo de mi vida me han aconsejado, ayudado, brindado su amistad y compartido momentos muy valiosos para mí, que a día de hoy aprecio mucho y me han formado como persona y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

Introducció	20
1. Problema	23
1.1. Título	23
1.2. Planteamiento Del Problema	23
1.3. Formulacion Del Problema Justificaci6	26
1.4. Justificaci6	27
1.5. Objetivos	29
1.5.1. Objetivo General.	29
1.5.2. Objetivos Específicos.	29
1.6.1. Alcances.	30
1.6.2. Limitaciones.	30
1.7. Delimitaciones	31
1.7.1. Delimitaci6n Espacial.	31
1.7.2. Delimitaci6n Temporal.	32
1.7.3. Delimitaci6n Conceptual.	32
2. Marca Referencial	41
2.1. Antecedentes	41
2.1.1. Antecedentes Empíricos.	41
2.1.2. Antecedentes Bibliográficos.	43
2.2. Marco Teorico	51
2.2.1. Fitorremediaci6n.	51
2.2.2. Humedales.	53
2.2.3. Vegetaci6n.	55
2.2.4. Mecanismos de Remoci6n en Humedales Artificiales.	58
2.2.5. Tratamiento conjunto de lixiviados y aguas residuales.	59
2.2.6. Clasificaci6n de los humedales.	60
2.2.7. Opciones de humedales artificiales.	63
2.2.8. El aceite: Informaci6n general, consumo, usos en la cocina y generaci6n de residuos. 75	
2.2.9. Aceites Lubricantes Generalidades.	76
2.2.10. Aceite Lubricante Usado.	77
2.3. Marco Contextual	80
2.3.1. Descripci6n fí	80
2.3.2. Economía.	81

2.3.3.	Aseo Urbano S.A.S E.S.P.	82
2.4.	Marco Legal	86
3.	Metodología	90
3.1.	Tipo De Investigación	90
3.2.	Población Y Muestra	90
3.2.1.	Población.	90
3.2.2.	Muestra.	91
3.2.3.	Hipótesis.	91
3.2.4.	Variables.	92
3.3.	Fases De La Investigación	95
3.3.1.	Fase 1: Estudio y elección de tecnología.	95
3.3.2.	Fase 2: Localización	98
3.3.3.	Fase 3: Evaluación Ambiental.	102
3.4.	Instrumentos	103
3.4.1.	Fuentes Primarias.	103
3.4.2.	Fuentes Secundarias.	103
3.5.	Técnicas De Recolección De Datos	104
3.6.	Técnicas De Análisis	104
4.	Resultados Y Análisis	105
4.1.	Fase 1: Estudio Y Elección De Tecnología	105
4.1.1.	Selección de tecnología.	105
4.1.2.	Marco Normativo.	114
4.1.3.	Descripción de la tecnología y sus componentes.	128
4.2.	Fase 2: Localización	159
4.2.1.	Dimensionamientos	159
4.2.2.	Planos	216
4.2.3.	Requerimientos de Espacio	230
4.3.	Fase 3: Evaluación Ambiental	251
4.3.1.	Evaluación de impacto ambiental	251
4.3.2.	Plan de Manejo Ambiental	277
	Conclusiones	303
	Recomendaciones	304
	Bibliografía	305
	Anexos	309