	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A	
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(105)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	MARTHA ISABEL MUÑOZ LAZARO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA AMBIENTAL		
DIRECTOR	GUSTAVO ELBERTO EPALZA SANCHEZ		
TÍTULO DE LA TESIS	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS (RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO) GENERADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA, EN LA PLANTA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE SIMAÑA, LA GLORIA CESAR.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE SE GENERAN SUBPRODUCTOS ORGÁNICOS Y EFLUENTES, QUE SON LLEVADOS A LA PLANTA DE COMPOSTAJE, TRATADOS Y EVALUADOS CON LOS PARÁMETROS TÉCNICOS Y AMBIENTALES PARA UN COMPOST DE CALIDAD. CON ESTE PROYECTO SE HICIERON EVALUACIONES DE LOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL EFLUENTE. POR OTRA PARTE, SE EVALUÓ LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DONDE SE OBTUVO EL 35% PARA EL RAQUIS PRENSADO Y DEL 18% PARA EL ENTERO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 105	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS
(RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO) GENERADOS EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA, EN LA
PLANTA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE SIMAÑA,
LA GLORIA CESAR.**

MARTHA ISABEL MUÑOZ LÁZARO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS
SUBPRODUCTOS (RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO) GENERADOS EN
LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA,
EN LA PLANTA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE
SIMAÑA, LA GLORIA CESAR**

MARTHA ISABEL MUÑOZ LÁZARO

**Trabajo de grado modalidad pasantías presentado para optar por el título de
Ingeniero Ambiental**

**Director
GUSTAVO ELBERTO EPALZA SÁNCHEZ
Ingeniero Químico, M. Sc.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS (RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO) GENERADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA, EN LA PLANTA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE SIMAÑA, LA GLORIA CESAR	14
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	14
1.1.1 Misión	14
1.1.2 Visión	14
1.1.3 Objetivo de la empresa	15
1.2. DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA	17
1.2.1. Planteamiento del problema	18
1.3. OBJETIVOS DE LA PASANTIA.....	19
1.3.1. Objetivo General	19
1.3.2. Objetivos Específicos	19
1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	19
1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	21
2. ENFOQUE REFERENCIAL	23
2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL	23
2.2 ENFOQUE LEGAL	27
2.2.1 Constitución Política de Colombia	27
2.2.2 Ley 99 de 1993.....	28
2.2.3 Decreto 2811 de 1974.....	28
2.2.4 NTC 5167/2004.....	28
3. INFORME DEL CUMPLIMIENTO DE TRABAJO.....	29
3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	29
3.2. PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN	44
4. DIAGNÓSTICO FINAL	47
5. CONCLUSIONES.....	48
6. RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍAS	50
REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS.....	51
ANEXOS	52

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados Fisicoquímicos de efluente del Área del Tricante	32
Tabla 2. Resultados Fisicoquímicos de efluente del Área de Tanque Florentino	34
Tabla 3. Resultados Fisicoquímicos de efluente del Tanque de Almacenamiento de Compost	34
Tabla 4. Resultados de los parámetros para los subproductos de la planta de extracción de aceite.	40
Tabla 5. Resultados de calidad de compost	42
Tabla 6. Resultados de capacidad de absorción con muestra de 10 kg.....	44
Tabla 7. Resultados de capacidad de absorción con muestra de 22 kg.....	45

TABLA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Recolección de efluente en el Tricante	31
Foto 2. Recolección de efluente en el Tanque de Florentino	31
Foto 3. Recolección en el Tanque de Almacenamiento de Compost.....	32
Foto 4. Evidencia de resultados Fisicoquímicos de efluente del Área del Tricante	33
Foto 5. Evidencia de resultados Fisicoquímicos de efluente del Área de Tanque Florentino.	34
Foto 6. Evidencia de resultados Fisicoquímicos de efluente del Área de Tanque de Almacenamiento de Compost.	35
Foto 7. Muestra de subproductos. Los subproductos sometidos a los análisis fisicoquímicos son (1) Raquis Entero, (2) Raquis Prensado y (3) Efluente.	39
Foto 8. Medición de humedad de los subproductos (secador halógeno)	41
Foto 9. Medición de densidad de los subproductos	41
Foto 10. Medición de pH de los subproductos.....	42

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis DOFA de la Extractora La Gloria S.A.S.....	17
Cuadro 2. Estrategias propuestas de acuerdo al análisis DOFA.	18
Cuadro 3. Descripción de las actividades a desarrollar.....	19
Cuadro 4. Cronograma de las actividades a desarrollar.....	21

TABLA DE FIGURAS.

Figura 1. Diagrama del proceso de extracción del aceite crudo de palma. Los puntos de recolección de muestras son (A) Tricante, (B) Tanque Florentino y (C) Tanque de Almacenamiento de Compost.	29
Figura 2. Variaciones del pH en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de Florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).....	36
Figura 3. Variaciones de la humedad en- un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de Florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C). ..	36
Figura 4. Variaciones de la Densidad en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C). ..	37
Figura 5. Variaciones de la Temperatura en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).	37
Figura 6. Variaciones de la Conductividad en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).	38
Figura 7. Variaciones de los Sólidos Totales en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).	38
Figura 8. Variaciones del Punto de Ebullición en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).	39
Figura 9. Resultados de temperatura de Raquis Entero y Prensado.....	43

TABLA DE ANEXOS.

Anexo A. Formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Compostaje	53
Anexo B. Lista de chequeo del proceso de compostaje	103
Anexo C. Encuesta sobre el proceso de compostaje	105

RESUMEN

En el proceso de extracción del aceite de palma se generan unos subproductos orgánicos y efluentes, los cuales son llevados a la planta de compostaje, tratados y evaluados con los parámetros técnicos y ambientales para la producción de un compost de calidad.

Con este proyecto se hicieron las respectivas evaluaciones de los parámetros fisicoquímicos del compost producido, obteniendo un pH de 8.0, una relación C/N de 38.39 y una humedad en los sólidos de 50%; todos estos resultados dan cumplimiento con lo establecido en la NTC 5167/2004.

Por otra parte, se realizaron mediciones de humedad, temperatura, pH, conductividad, sólidos totales, densidad y punto de ebullición a los efluentes producidos en el proceso de producción de aceite de palma. Como era de esperarse, se obtuvo estabilidad en los parámetros en el período de evaluación que fue de 6 semanas, con fluctuaciones que no son significativas.

De forma similar, se midió densidad, humedad y pH a los raquis entero y prensado. Dichos parámetros fueron estables en un tiempo de 6 semanas, y presentaron valores similares en los dos raquis, excepto la humedad que fue de 50% en el prensado y de 53% en el entero.

Finalmente, se realizaron mediciones de la capacidad de absorción de los dos tipos de raquis. Se obtuvo una capacidad de absorción del 35% para el raquis prensado y del 18% para el entero. La diferencia radica en que el raquis prensado posee una mayor área superficial y un mayor espacio entre fibras, además de que el raquis entero contiene un mayor porcentaje de aceite que es inmisible con el agua.

En los anexos se incluye el plan de manejo ambiental de la planta de compostaje, que fue realizado durante el tiempo de la pasantía a petición de la empresa.

PALABRAS CLAVES:

ABSORCIÓN, RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO, EFLUENTES, PLANTA DE COMPOSTAJE, COMPOST, PARÁMETROS FISICOQUÍM

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la producción de compost se ha convertido en una actividad agroindustrial muy dinámica orientada al desarrollo económico de las comunidades. La contaminación generada en la industria de la palma de aceite se debe controlar desde la plantación hasta el procesamiento y disposición final de los racimos de fruta fresca. Ejercer control sobre un proceso de producción limpio, que nace como respuesta a los graves casos de contaminación por parte de la industria de palma, para dar tratamiento a los subproductos generados, es de suma importancia. Ambientalmente cualquier mecanismo de desarrollo limpio derivado del protocolo de Kioto, requiere de datos, documentos y evidencias que certifiquen el correcto funcionamiento con el fin de garantizar y demostrar un adecuado desarrollo.

La empresa Extractora La Gloria S.A.S, es dedicada principalmente al procesamiento del racimo de fruto fresco (RFF) de la palma de aceite en la cual se produce compost para beneficio de las plantaciones de la empresa, minimizando el impacto por la actividad agroindustrial. Dentro de su proceso industrial produce crudo de aceite de palma y de palmiste de alta calidad, torta de palmiste y compostaje y cuenta con una capacidad inicial de procesamiento de 30 toneladas/hora expandible por etapas a 45, 60 y 90 toneladas/hora en un futuro de 5 años.

Dentro de esta Planta Extractora, en el área de compostaje se encuentra implementada una Tecnología limpia llamada BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIOS (ZWAB), la cual asegura las condiciones óptimas del compost empleando un piso con aireación, monitoreo de tiempo real y el control de los niveles de oxígeno y temperatura (75-80°C) a través de descomposición aeróbica. Esta tecnología zwab completa el proceso de compostaje en solo 25 a 30 días, el cual acelera el proceso de compost, dando así una solución técnica por medio del manejo adecuado de residuos sólidos orgánicos, la reducción de vertimientos a cauces y emisiones de metano.

1. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS (RAQUIS ENTERO, RAQUIS PRENSADO) GENERADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN, PARA EL APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA, EN LA PLANTA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE SIMAÑA, LA GLORIA CESAR

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Grupo Agroindustrial Hacienda la Gloria nace a finales de 2008, fruto del interés común de inversionistas nacionales y extranjeros en la industria de la palma de aceite. Para noviembre de 2009, 8.800 hectáreas de tierra habían sido adquiridas para este fin: 6.300 hectáreas en las inmediaciones del municipio de La Gloria, al sur del Cesar y 2.500 hectáreas en el departamento de Bolívar, cerca al municipio de Regidor. En el marco de un plan de desarrollo a 5 años, se proyectó la siembra de 7.000 hectáreas y la construcción de una planta extractora de aceite crudo de palma con capacidad de procesar la producción total de la Hacienda, más 8.500 hectáreas de terceros. A la fecha, más de 6000 hectáreas han sido sembradas con los más altos estándares de calidad y la mejor tecnología.

Extractor La Gloria

Ubicada en el kilómetro 7 vía La Gloria, Cesar, y con su oficina principal en la ciudad de Bogotá, Colombia, en la Transversal 23 # 97 – 73 oficina 702; con el establecimiento de los cultivos propios y la promoción de alianzas productivas con pequeños y medianos cultivadores de la zona, el Grupo Agroindustrial Hacienda La Gloria definió como plan de desarrollo de sus actividades la construcción de una planta extractora de aceite de palma con una capacidad inicial de 30 toneladas/hora expandible por etapas a 45, 60 y 90 toneladas/hora en un futuro de 5 años. Su ubicación estratégica ha permitido que pequeños y medianos poseedores de tierras de la zona estén emprendiendo la tarea de cultivar palma africana, asegurados con el proceso de su fruta en esta Extractora. Los altos niveles de inversión y la generación de empleos en la región lograron que el proyecto fuera aprobado como una Zona Franca Permanente Especial Agroindustrial.

1.1.1 Misión

Promovemos la transformación de las Regiones en Motores Agroindustriales, fundamentados en la Tecnología, la Responsabilidad Social y Ambiental y la Seguridad de las operaciones, generando valor para los colaboradores, accionistas y grupos de interés.

1.1.2 Visión

En el año 2017, ser reconocidos como una de las tres primeras compañías del sector de Palma de Aceite, Biocombustibles y derivados en el país, soportado en la excelencia operacional y disciplina financiera, dentro de un marco de trabajo seguro, social y ambientalmente responsable, que promueve el talento humano y la innovación en los procesos.

1.1.3 Objetivo de la empresa

Objetivo social y humano: Promover políticas de desarrollo social a partir de proyectos productivos con las comunidades aledañas.

Objetivo ambiental: Cumplir con la normatividad vigente en el ámbito ambiental, implementando políticas de aprovechamiento de recursos y la obtención de una producción limpia.

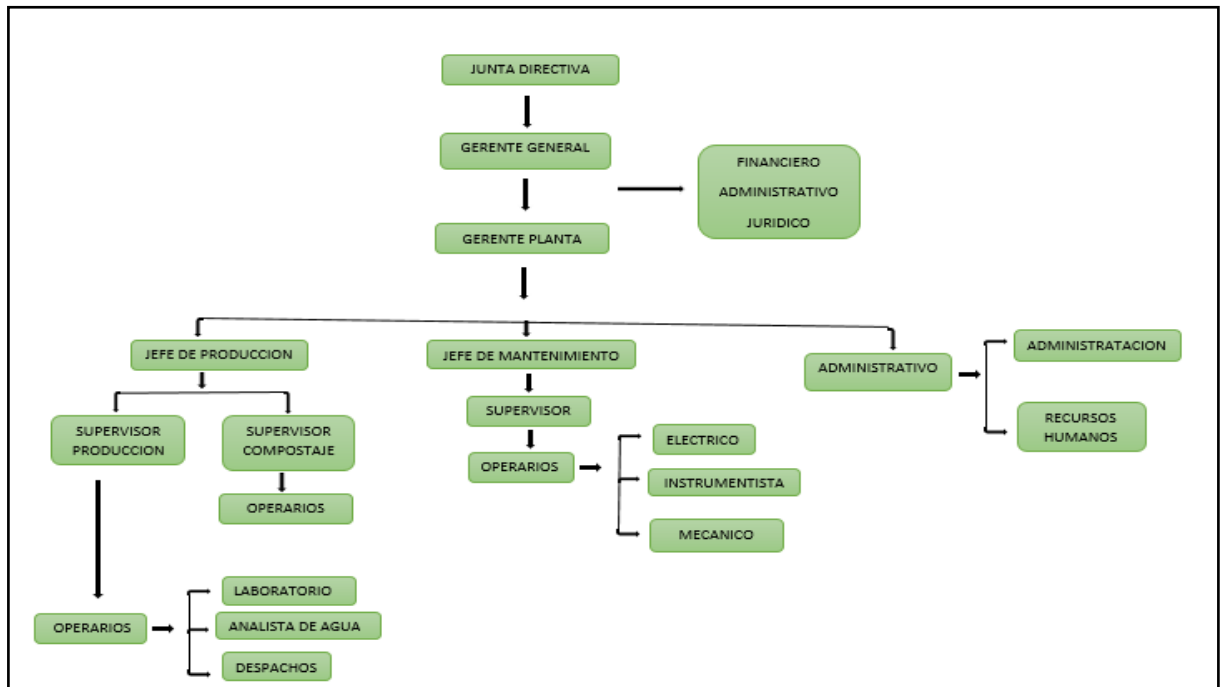
Objetivo laboral: Generar empleos formales que mejoren la calidad de vida de los empleados y su entorno siguiendo las normas HSE.

Objetivo de transparencia: Velar por la transparencia y el cumplimiento de las normas, exigiendo a empleados y contratistas cero tolerancias frente a la corrupción.

Objetivo de Progreso: Reafirmar el compromiso con el progreso de la región y del país.

Descripción de la estructura organizacional

Figura 1. Organigrama Extractora La Gloria S.A.S



Fuente: Pasante

Descripción de la Dependencia Asignada

Planta de compostaje

La planta de compostaje de la Extractora La Gloria desarrolla diferentes actividades y enfoca su funcionamiento en darle un tratamiento al Pome (efluente generado por la extracción del aceite de palma) y los residuos sólidos orgánicos generados en el proceso de producción, subproductos (tusa prensada, tusa entera, ceniza, lodo de tricante y fibra) generados por el proceso de producción, con el fin de obtener un compost óptimo.

Dentro de esta planta de compostaje se encuentra implementada una Tecnología Limpia llamada BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIOS (ZWAB), la cual asegura las condiciones óptimas del compost empleando un piso con aireación, monitoreo de tiempo real y el control de los niveles de oxígeno y temperatura (75-80°C) a través de descomposición aeróbica. Esta tecnología zwab completa el proceso de compostaje en solo 25 a 30 días, el cual acelera el proceso de compost, dando así una solución técnica por medio del manejo adecuado de residuos sólidos orgánicos, la reducción de vertimientos a cauces y emisiones de metano.

De este modo, el objetivo principal es devolverle la nutrición al suelo convirtiendo los desechos de los RFF en compost que se puede emplear; esto se hace mediante un procedimiento en el que los desechos de estos racimos una vez exprimidos lleguen al búnker aireado, se mezclen y así se cree el compost.

Esta tecnología fue traída a Colombia por propietarios externos quienes han experimentado en Indonesia y Malasia esta medida del tratamiento de los residuos sólidos y líquidos generados en las planta de producción. La planta de compostaje cuenta con dos cuartos de recibo (donde se reciben los residuos sólidos orgánicos) con dimensiones de 8m de ancho, 6m de alto y 25m de largo, y cuenta con cuatro búnkeres (estructura donde se mezcla el Pome y los residuos sólidos orgánicos para la producción de compost) con dimensiones de 8m de ancho, 6m de alto y 50m de largo. Estas infraestructuras permiten darle el adecuado funcionamiento y procedimiento a estos subproductos con el fin de brindar y optimizar características para obtener un compost de calidad.

1.2. DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

Cuadro 1. Análisis DOFA de la Extractora La Gloria S.A.S.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
INTERNAS	<p>F.1 Accesibilidad a todas las áreas para el desarrollo de la investigación</p> <p>F.2 Disponibilidad de recursos económicos para el desarrollo del proyecto investigativo</p> <p>F.4 Disposición de todos los materiales necesarios para trabajo en campo de la investigación</p>	<p>D.1 Inexistencia documentos relacionados con el proyecto de investigación</p> <p>D.2 Falta de conocimiento por parte de los colaboradores del área laboratorio</p> <p>D.3 Carencia de pruebas de absorción, realizadas a subproductos generados por la extracción de aceite de palma</p>
EXTERNAS	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <p>O.1 Determinar la capacidad de absorción que requiere el material (Raquis entero y prensado) para su respectiva descomposición</p> <p>O.2 Apoyo de diferentes áreas interdisciplinarias para el proceso y cumplimiento del trabajo</p> <p>O.3 Convenio con otras entidades que apoyen y ayuden este tipo de investigación.</p>	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <p>A.1 Incumplimiento del porcentaje de absorción establecido dentro del proceso de investigación.</p> <p>A.2 Generación de costos para el desarrollo del trabajo de campo e - investigativo</p> <p>A.3 Irregularidad del proceso de compostaje por la inadecuada aplicación de efluente (Pome).</p>

Fuente: Pasante

Cuadro 2. Estrategias propuestas de acuerdo al análisis DOFA.

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Lograr el reconocimiento del porcentaje de absorción a partir de la disponibilidad de materiales de laboratorio y recursos económicos por parte de la empresa. (F2, F4,O1)	Gestionar capacitaciones al personal de laboratorio para el aprendizaje de estos procedimientos, por medio del apoyo de entidades especializadas. (D2, O3)
ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Cumplir con el porcentaje de absorción establecido en el proyecto para evitar irregularidades el proceso de compostaje y en su efecto se genere costos para la empresa. (A1, A3,F2)	Registrar los resultados que se obtienen de las pruebas realizadas, para la creación de soportes técnicos con respecto al reconocimiento de absorción de los subproductos (Raquis entero y prensado). (D1, A1)

Fuente: Pasante

1.2.1. Planteamiento del problema

La planta de compostaje implementada en la empresa Extractora La Gloria S.A.S, desde sus inicios enfoca sus actividades en la utilización de los subproductos sólidos (Tusa prensada, tusa entera y fibra) y líquidos (Pome) generados en el proceso de extracción del aceite de palma, para la producción de compost orgánico usado como abono o fertilizante para el suelo o cultivos, contribuyendo con la reducción de la contaminación ambiental que este tipo de proceso genera en el medio.

El efluente (Pome) generado en la planta de producción es aplicado al material sólido con el fin de agilizar el proceso de descomposición, dándole un mayor aprovechamiento a estos subproductos del proceso de producción de aceite de palma. Este material líquido (Pome) es transportado a través de un sistema de tuberías y llevado a tanques de almacenamiento con una capacidad 1100m³. Sin embargo, para la realización de actividades de esta planta de compost se hace necesario la adición directa de efluente por medio de un método de riego usando un equipo denominado TRAYMASTER (equipo utilizado para el movimiento y transferencia del material de bunker a bunker), el cual aplica Pome dependiendo de lo que se retorne en el proceso.

De tal forma es posible que presente mayor humedad en diferentes puntos de los bunker, el cual genera una putrefacción debido a la falta de uniformidad en el contenido de humedad del material sólido.

Por otro parte, se debe evitar el anegamiento de las pilas, ya que promueve condiciones de anaerobiosis y producción de lixiviados en los sólidos. Por tal razón, para que sea un compost de calidad óptimo debe tener la humedad correspondiente; y para ello es necesario evaluar la capacidad de absorción del residuo sólido en cuanto al efluente generado en la planta de producción, con el fin de controlar de forma más eficiente las cantidades de sólidos y efluentes a mezclar.

1.3.OBJETIVOS DE LA PASANTIA

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la capacidad de absorción de los subproductos (Raquis entero, Raquis prensado) generados en la planta de producción, para el aprovechamiento agrícola, en la planta Extractora la Gloria S.A.S, corregimiento de Simaña, La Gloria Cesar.

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar las características fisicoquímicas de los subproductos generados en la planta de producción.

Reconocer la temperatura de los subproductos para observar el grado de solidificación que estos presenten.

Calcular la capacidad de absorción del efluente en muestras de raquis entero y prensado.

1.4.DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Cuadro 3. Descripción de las actividades a desarrollar.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES
	Determinar las características fisicoquímicas de los subproductos generados en la planta de producción	Tomar muestras de Pome y Raquis para el reconocimiento de parámetros Realizar análisis de conductividad, solidos disueltos, pH, densidad, relación Carbono/Nitrógeno de las

<p>Evaluar la capacidad de absorción de los subproductos (Raquis entero, Raquis prensado) generados en la planta de producción, para el aprovechamiento agrícola, en la Planta Extractora La Gloria S.A.S, Corregimiento de Simaña, La Gloria Cesar.</p>		muestras y su punto de ebullición.	
		Comparar los resultados de las pruebas realizadas de los subproductos bajo los criterios indicados en la NTC 5167/2004	
	<p>Reconocer la temperatura de los subproductos para observar el grado de solidificación que estos presenten.</p>		Tomar muestras en los diferentes puntos de salidas de efluentes y raquis generados en la planta de producción
			Tabular y analizar el comportamiento de las temperaturas de salida de los subproductos
	<p>Calcular la capacidad de absorción de las muestras de raquis entero y prensado para evaluar su porcentaje</p>		Hacer mezclas con cantidades de material sólido y efluente en tiempos diferentes de exposición, para determinar el tiempo óptimo de contacto.
			Realizar mezclas de efluente y material sólido con un tiempo de contacto de una hora para determinar la cantidad de efluente absorbido.
		Calcular la capacidad de absorción de efluente y de raquis entero y prensado.	

Fuente: Pasante

1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 4. Cronograma de las actividades a desarrollar.

ACTIVIDADES	Mes 1				Mes2				Mes 3				Mes 4			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Tomar muestras de Pome y Raquis para el reconocimiento de parámetros																
Realizar análisis de conductividad, solidos disueltos, pH, densidad, relación Carbono/Nitrógeno de las muestras y su punto de ebullición.																
Comparar los resultados de las pruebas realizadas de los subproductos bajo los criterios indicados en la NTC 5167/2004.																
Tomar muestras en los diferentes puntos de salidas de efluentes y raquis generados en la planta de producción.																
Tabular y analizar el comportamiento de las temperaturas de salida de los subproductos.																
Hacer mezclas con cantidades de material sólido y efluente en tiempos diferentes de exposición, para determinar el tiempo óptimo de contacto.																

Realizar mezclas de efluente y material sólido con un tiempo de contacto de una hora para determinar la cantidad de efluente absorbido.																
Calcular la capacidad de absorción de efluente y de raquis entero y prensado.																

Fuente: Pasante

2. ENFOQUE REFERENCIAL

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

Es fundamental tener en cuenta que el compostaje es un proceso natural, en el que los principales actores son los microorganismos degradadores de materia orgánica. Por lo tanto, cualquier proceso o tecnología utilizada para compostar será provechosa en cuanto permita que los microorganismos hagan su trabajo, siendo necesario garantizar una matriz acuosa, una temperatura adecuada y un balance de nutrientes que sea metabólicamente favorable para que se lleve a cabo la degradación, preferiblemente oxidativa, del material vegetal¹.

PLANTA DE COMPOSTAJE. El compostaje es una técnica simple y natural, pero su complejidad es tan alta, que en ella se resume todo el ciclo de la degradación. La calidad del producto resultante depende del tipo de sistema de compostaje que se implemente y lo eficiente que este sea para optimizar cada uno de los factores que intervienen en el proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PROCESO DE COMPOSTAJE

Recepción de fruto. Inicialmente se recibe los residuos sólidos orgánicos (fibra, ceniza, tusa entera y prensada) producidos por la planta de producción para su respectivo proceso.

Almacenamiento de Pome. El Pome recibido se almacena en los tanques y los residuos sólidos (Raquis) se descargan en los cuartos de recibo, los cuales son registrados en medio magnético para su debido control.

Inspección. Se inspecciona y se verifica las condiciones de seguridad y de operación de los equipos del área y seguidamente se disponen de los elementos de protección personal correspondientes para las actividades.

Formación del lote. Una vez se obtenga la cantidad suficiente de residuos sólidos para conformar el bunker se realiza la mezcla homogénea del efluente y los subproductos en el bunker para la conformación de un lote de compost con la ayuda del Traymaster (máquina encargada de homogenizar la mezcla de los residuos sólidos orgánicos y el Pome generados por la planta extractora) y el cargador (máquina encargada de trasladar el material).

Homogenización del material. Una vez lleno el bunker se le aplica Pome en la parte superior de la pila por medio de aspersores y se le inyecta aire por la parte inferior del bunker mediante ventiladores, esto se hace con el fin de mantener los parámetros de oxígeno y temperatura en los rangos admisibles de operación.

¹ CENIPALMA. Compostaje de subproductos de la agroindustria de Palma de aceite en Colombia. Boletín técnico No. 31., Bogotá, Colombia. 2012. p. 13

Transferencia del material. Obtenida la mezcla homogénea, se deja en reposo 3 a 4 días en el bunker con el fin de consumir Pome y aumentar la temperatura. Además se realiza movimiento del material de un bunker a otro a través del equipo Traymaster y el cargador, cuyo objetivo es obtener una óptima homogenización y oxigenación.

Seguimiento de parámetros. Una vez la mezcla homogénea de Pome y residuos sólidos orgánicos ocupen el volumen del bunker se hace un control de la temperatura y oxígeno, ubicando dos sensores para cada uno de estos patrones a la entrada y el fondo del bunker y se aplica el Pome requerido ubicado en los tanques de almacenamiento por medio de aspersores que se encuentran a lo largo, en la parte superior de los búnkeres, monitoreando las variables del proceso de compostaje.

Evacuación de compost. Una vez tratado el material sólido y líquido con sus debidas etapas de mezcla homogénea se obtiene compost con características óptimas para su respectiva evacuación que es usado como fertilizante en los cultivos de palma de aceite de la región.

Orden y aseo. Finalizada la operación del proceso de compostaje se prosigue con la respectiva organización y limpieza del área.

HUMEDAD DE LAS PILAS DE COMPOSTAJE. Mantener los niveles de humedad óptimos para la actividad microbiana es un aspecto fundamental para el éxito del proceso de compostaje. Por un lado, se debe evitar el anegamiento de las pilas, ya que promueve condiciones de anaerobiosis y producción de lixiviados. Por otra parte, las tasas de evaporación en pilas son altas (Schuchardt et al., 2002), especialmente en las primeras semanas del proceso, razón por la cual se debe impedir la pérdida excesiva de humedad. No obstante, controlar el contenido de humedad en las pilas es un punto importante para aprovechar al máximo los subproductos y no contaminar el medio ambiente. El valor óptimo de humedad para promover un metabolismo activo y aeróbico de las comunidades microbianas en las pilas de compostaje es de 60% (Isam y Bertoldi, 2007). Schuchardt et al. (2002) encontraron que la tasa óptima de aplicación de efluentes para mantener las pilas con humedad del 60%.²

VENTAJAS DEL COMPOSTAJE

Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.

Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P, K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

² *Ibíd.*, p. 23

Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización. La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo³.

DESVENTAJAS DEL COMPOSTAJE.

El principal inconveniente de establecer planta de compostaje en plantaciones de palma de aceite es la inversión inicial en infraestructura y desarrollo del proceso necesaria para lograr los mejores rendimientos y el máximo aprovechamiento de los subproductos.

Una desventaja adicional es que el contenido nutricional del compost y su calidad pueden ser muy variables, dependiendo del proceso y del material inicial, razón por la que es necesario realizar análisis físico-químicos frecuentemente. No obstante, una vez se ha normalizado y estabilizado la metodología de producción, se pueden manejar los rangos de contenidos nutricionales para establecer los aportes de nutrientes de este tipo de productos al sistema de la palma.⁴

SUBPRODUCTO. Residuo de un proceso que se le puede sacar una segunda utilidad. En el proceso de producción de aceite de palma se generan varios subproductos, que son:

RAQUIS ENTERO. La tusa o racimo vacío de palma, es un material lignocelulósico con 60 a 65% de humedad y 1 a 2,5% de aceite vegetal impregnado, producto de la separación física de los frutos de su soporte natural raquis, en el proceso de desfrutado de los racimos esterilizados en la planta de beneficio.⁵

RAQUIS PRENSADO. Tusa o racimo sin fruto pasado por un proceso de prensado, con el objetivo de recuperar un porcentaje de aceite.

EFLUENTES. Los efluentes son los subproductos de mayor contenido nutricional en la agroindustria de la palma de aceite (Schuchardt et al., 2002) y, por lo tanto, son considerados como los que presentan mayor potencial de contaminación si no se manejan de forma adecuada (Singh, 2010). Generalmente éstos son llevados a piscinas de oxidación consecutivas, de las cuales las primeras permiten una oxidación anaeróbica y las últimas proveen la oxidación bajo condiciones aerobias parciales, donde los microorganismos anaerobios facultativos predominan.⁶

ABSORCIÓN. La absorción es una operación que trata la separación de los componentes que conforman una mezcla gaseosa, ayudándose de un solvente en estado líquido, con el que conseguirá formar una solución. El proceso incluye una difusión molecular o un paso de masa del soluto a través del gas.

³ Bunker aireado cero desechos [En línea] [Citado el 11 de diciembre de 2014] [Disponible en internet: http://www.google.com.co/url?sa=t&rect=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpublicaciones.fedepalma.org%2Findex.php%2Fpalmas%2Farticle%2Fdownload%2F10668%2F10653&ei=oqiuVKqEGImbyAT51YDoCw&usg=AFQjCNHOfaTvFryM2tNP_bwxqACkP99Ew&bvm=bv.83134100,d.aWw]

⁴ *Ibíd.*, p. 33

⁵ *Ibíd.*, p. 31

⁶ *Ibíd.*, p. 9

APLICACIÓN DE EFLUENTES. La adición de efluentes provenientes de la planta de beneficio cumple la función de aportar la mayor cantidad de nutrientes a las pilas de compost. Así mismo, este subproducto proporciona humedad y microorganismos a las pilas de RV (racimos vacíos), que inicialmente traen una carga microbiana baja como resultado de la esterilización previa en la planta de beneficio. Para garantizar un compostaje conjunto de efluente con RV se hace necesaria la instalación de sistemas de distribución de los efluentes como parte del diseño de las plantas de compostaje. Éstos incluyen bombas o canales en gradientes para impulsar los líquidos desde las piscinas o directamente desde el tanque de florentino de la planta, cajas de distribución y mangueras para la aplicación sobre las pilas. Este último paso generalmente es manual, aunque puede acoplarse al equipo de volteo.⁷

TIPOS DE ABSORCIÓN O DE ADSORCIÓN

Cabe distinguir tres tipos de absorción según que la atracción entre el soluto y el absorbente sea de tipo eléctrico, de Van der Waals o de naturaleza química.

Absorción o adsorción de intercambio. Es un proceso mediante el cual los iones de una sustancia se concentran en una superficie como resultado de la atracción electrostática en los lugares cargados de la superficie. Para dos adsorbatos iónicos posibles, a igualdad de otros factores, la carga del ion es el factor determinante en la absorción de intercambio, de manera semejante a como ocurre en el proceso de adsorción.

Adsorción física. En este caso, la molécula absorbida no está fija en un lugar específico de la superficie, sino más bien está libre de trasladarse dentro de la interfase. Esta adsorción, en general, predomina a temperaturas bajas.

Adsorción química. Las energías de absorción son elevadas, del orden de las de un enlace químico, debido a que el adsorbato forma unos enlaces fuertes localizados en los centros activos del adsorbente. Esta adsorción suele estar favorecida a una temperatura elevada. La mayor parte de los fenómenos de adsorción son combinaciones de las tres formas de adsorción y, de hecho, no es fácil distinguir entre adsorción física y química.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ABSORCIÓN.

La absorción depende de las concentraciones respectivas del catión en el adsorbente y el líquido. La fuerza iónica de la solución determina la intensidad de la absorción, pues la absorción relativa es proporcionalmente más intensa en soluciones diluidas que concentradas. Por consiguiente, la superficie potencial variará en función de la concentración de electrolito y del tipo de carga de la superficie de las partículas (constante o dependiente del pH).

Área superficial. La absorción es un fenómeno superficial, como tal, el grado de absorción es proporcional al área superficial específica. El área superficial puede definirse como la

⁷ *Ibíd.*, p. 22

porción del área total que está disponible para la absorción. Por tanto, la cantidad absorbida por peso unitario de absorbente sólido es tanto mayor cuanto más finamente dividido y poroso esté el sólido.

pH. Para una superficie pH dependiente, un incremento en la concentración de electrolito generará un descenso de potencial al producirse un aumento de la distancia a la partícula. El pH influye en la absorción ya que gobierna el grado de ionización de los compuestos ácidos o básicos, el cual es factor determinante para la absorción.

Temperatura. La temperatura influye en la medida que las reacciones de absorción son normalmente exotérmicas y por tanto, el grado de absorción será presumiblemente mayor, al disminuir la temperatura, aunque las variaciones normales de temperatura sólo tienen pequeños efectos sobre el proceso de absorción. La temperatura influye de manera desfavorable, pues la absorción es exotérmica.⁸

2.2 ENFOQUE LEGAL

2.2.1 Constitución Política de Colombia

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de una serie de principios fundamentales como el derecho a un ambiente sano y a la vida. Artículos 8, 49, 58, 63, 79, 80, 88, 95. Hace especial énfasis en los derechos colectivos relacionados con la protección del ambiente, es deber del estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como es deber de las personas y del ciudadano proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95).⁹

Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.”

Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.”

⁸ Control de calidad del agua procesos fisicoquímicos [En línea] [Citado el 5 de septiembre de 2015] Disponible en internet: https://books.google.com.co/books?id=TLpzh5HQYvgC&pg=PA241&lpg=PA241&dq=factores+que+influyen+en+la++absorcion+en+los+solidos&source=bl&ots=hPcW4IC7Xx&sig=zWQhlnbre2gfD_ES7cN27VnKHps&hl=es-419&sa=X&ved=0C`CgQ6AEwAmoVChMIrqt70fLEyAIVwaQeCh1hAQvx#v=onepage&q=factores%20que%20influyen%20en%20a%20%20absorcion%20en%20los%20solidos&f=false

⁹ CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA (4, julio, 1991) Bogotá D. C., p. 19

2.2.2 Ley 99 de 1993.

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Define los fundamentos de la política ambiental, estructura el SINA en cabeza del Ministerio de Medio Ambiente, establece los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para ejecución de proyectos y establece mecanismos de participación ciudadana.¹⁰

Es función del Ministerio del Medio Ambiente regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

2.2.3 Decreto 2811 de 1974.

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los recursos naturales renovables, la defensa del ambiente y sus elementos. El aprovechamiento de la fauna silvestre y de sus productos, tanto cuando se realiza por particulares, como cuando se adelanta por la entidad administradora del recurso.¹¹

2.2.4 NTC 5167/2004.

Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas o acondicionadores de suelo. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y como enmiendas o acondicionadores de suelo.

¹⁰ COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 99 (22, diciembre, 1993). Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental SINA y se dictan otras disposiciones. Sistema general Ambiental, Bogotá D. C., p.11

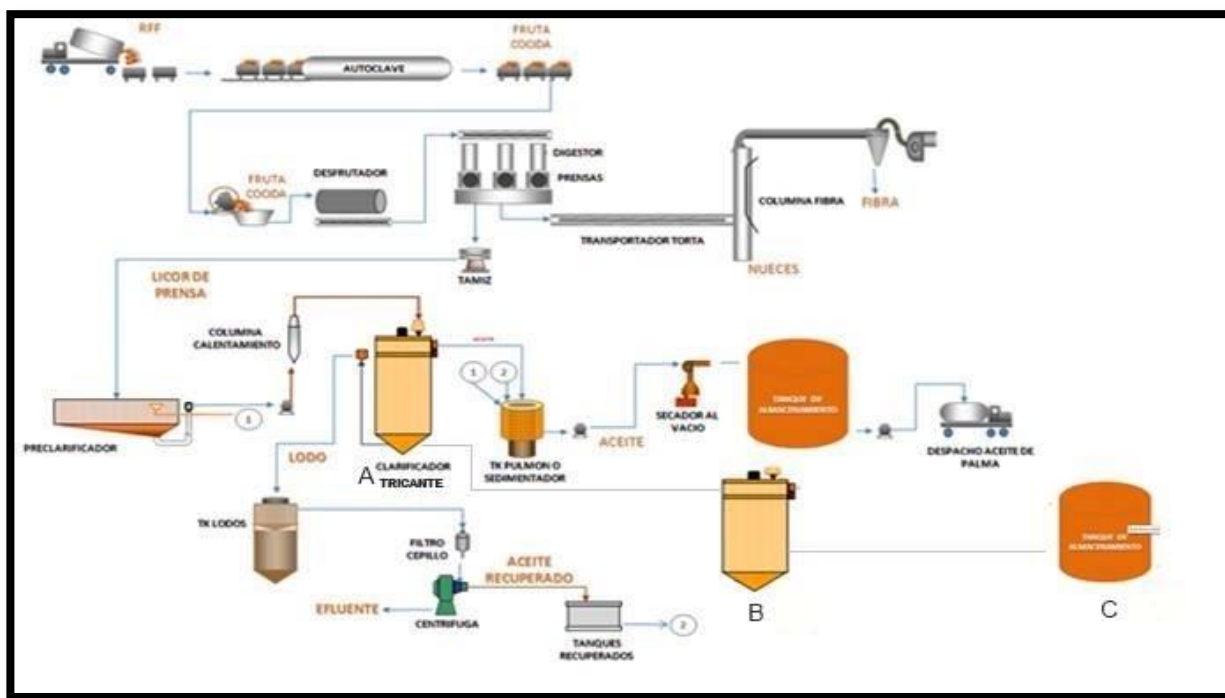
¹¹ COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Decreto 2811 (18, diciembre, 1974) Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá D.C., p. 6

3. INFORME DEL CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La empresa Extractora La Gloria S.A.S, es dedicada principalmente al procesamiento del racimo de fruto fresco (RFF) de la palma de aceite y a la obtención de sus beneficios. Dentro de su proceso industrial produce crudo de aceite de palma y de palmiste de alta calidad, torta de palmiste y compostaje y cuenta con una capacidad inicial de procesamiento de 30 toneladas/hora expandible por etapas a 45, 60 y 90 toneladas/hora en un futuro de 5 años. En el proceso de extracción del aceite de palma se generan unos subproductos orgánicos y efluentes, con los cuales se produce compost para beneficio de las plantaciones de la empresa, minimizando el impacto por la actividad agroindustrial. Un esquema del proceso puede verse en la figura 1.

Figura 1. Diagrama del proceso de extracción del aceite crudo de palma. Los puntos de recolección de muestras son (A) Tricante, (B) Tanque Florentino y (C) Tanque de Almacenamiento de Compost.



Fuente: Cenipalma 2012

Las etapas necesarias para el proceso de extracción de aceite en la cual se realizó la pasantía están descritas a continuación.

Recepción y pesaje: Los RFF llegan a la planta de beneficio en camiones u otros vehículos de transporte y son pesados a la entrada de la planta en una báscula.

Descargue y almacenamiento: Los RFF son descargados en tolvas de almacenamiento.

Esterilización: Los RFF son pasados a vagonetas o góndolas que se introducen en autoclaves para un proceso de esterilización, la cual se realiza mediante la cocción del fruto con vapor saturado a una temperatura aproximada de 135°C. El vapor es generado por calderas. El objetivo de este proceso es inactivar las enzimas que causan la acidez del aceite y facilitar su extracción.

Desfrutado: Los racimos esterilizados se depositan en una tolva que alimenta un tambor desfrutador, donde se produce la separación de los frutos del raquis. Los raquis son devueltos al campo para su uso como acondicionador del suelo, o son enviados a plantas de compostaje.

Digestión: Los frutos sueltos pasan a los digestores, donde se produce el rompimiento de las celdas que contienen el aceite, mediante el movimiento y la fricción de unos con otros.

Prensado: El fruto digestado es prensado para extraer el aceite contenido en la pulpa, obteniéndose licor de prensa y torta compuesta de fibras, aceite y nuez. La torta se pasa a través de una columna de aire para separar por diferencia de peso las fibras de las nueces. Las fibras son enviadas a las calderas para ser utilizadas como combustible y las nueces pasan a trituración. Allí se separa el cuesco, que se usa en la caldera como combustible, de la almendra, que se prensa para obtener aceite de palmiste.

Clarificación y sedimentación: El licor de prensa contiene impurezas que deben ser separadas del aceite. Para ello se llevan a cabo procesos de clarificación y sedimentación. Así mismo se lleva a cabo la separación de lodos, agua y aceite en el tanque de tricante.

Secado y almacenamiento: Por último, el aceite pasa por un proceso de secado antes de pasar a los tanques de almacenamiento para su posterior despacho.

Palmisteria (Planta de Nueces): La última etapa de la Nuez, procedente del sistema de desfibrado. En esta sección se le da el tratamiento de rompimiento de la Nuez mediante rompedores o molinos (Ripple Mills) y la separación de almendras y cascarilla mediante un sistema de separación en seco, donde la almendra es depositada en silos acondicionados con corrientes de aire caliente para su secado y posterior envío al silo de almendra a granel donde es almacenada para su procesamiento en la planta de palmiste. El cuesco o cascarilla es aprovechado como combustible para las calderas para la generación de vapor.

Despacho: Asegurar el despacho de aceite y torta de palmiste, cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos por el cliente.

Se visitaron diferentes áreas estratégicas de la empresa, con el fin de tomar muestras de Residuos Líquidos (Efluente) en el área de Tricante, Florentino y tanque de Almacenamiento de compost. Los parámetros fisicoquímicos que se evaluaron son pH, conductividad, sólidos totales, densidad, humedad y punto de ebullición del efluente, tomando una muestra en cada punto por semana. Con el fin de analizar la repetibilidad de

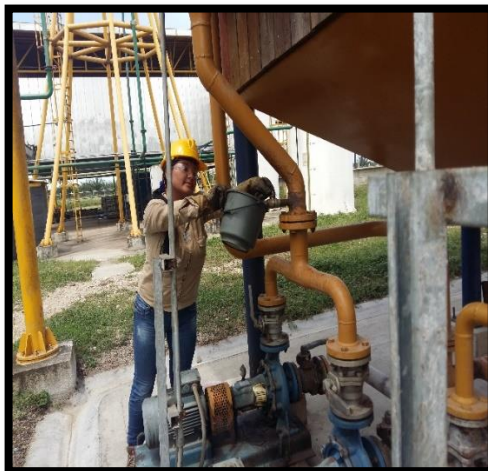
los datos obtenidos, se hicieron en algunas ocasiones entre dos y tres mediciones por semana. La recolección de muestras en el tricante y en el tanque Florentino puede verse en las figuras 1 y 2.

Foto 1. Recolección de efluente en el Tricante



Fuente: Pasante

Foto 2. Recolección de efluente en el Tanque de Florentino



Fuente. Pasante

Foto 3. Recolección en el Tanque de Almacenamiento de Compost



Fuente: Pasante

Se realizaron mediciones *in situ* para la determinación de parámetros, mediante la utilización de sondas multiparamétricas y una balanza Halógeno (HB 43 Mettler Toledo) cuya precisión es de 0.001g. Los resultados de tales mediciones pueden verse en las Tablas 1, 2 y 3 que corresponden a los diferentes puntos de medición mostrados en la Figura 1.

Tabla 1. Resultados Físicoquímicos de efluente del Área del Tricante

PARÁMETROS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
pH	3.70	3.90	3.80	3.60	3.70	3.90
Humedad (%)	89.40	90.80	89.40	89.40	89.30	89.30
Densidad (g/cm ³)	0.64	0.63	0.65	0.64	0.64	0.74

Temperatura (°C)	60.00	70.00	75.00	60.00	70.00	60.00
Conductividad(mS/cm)	14.30	13.90	14.50	14.50	14.50	13.90
Solidos Totales (g/L)	6.94	7.13	7.02	6.12	6.99	7.14
Punto Ebullición (°C)	82.0	72.0	71.0	74.0	71.0	72.0

Fuente: Pasante

Foto 4. Evidencia de resultados Físicoquímicos de efluente del Área del Tricante



Fuente: Pasante

Tabla 2. Resultados Físicoquímicos de efluente del Área de Tanque Florentino

PARÁMETROS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
pH	3.70	3.90	3.80	3.60	3.70	3.90
Humedad (%)	89.90	90.10	89.60	89.50	90.40	89.40
Densidad (g/cm ³)	0.64	0.63	0.65	0.64	0.64	0.74
Temperatura (°C)	60.00	70.00	75.00	60.00	70.00	61.00
Conductividad(mS/cm)	14.30	13.90	14.30	14.10	14.50	13.90
Sólidos Totales (g/L)	6.98	7.13	7.09	7.12	6.99	7.13
Punto Ebullición (°C)	82.00	72.0	71.0	72.0	74.0	72.0

Fuente: Pasante

Foto 5. Evidencia de resultados Físicoquímicos de efluente del Área de Tanque Florentino.



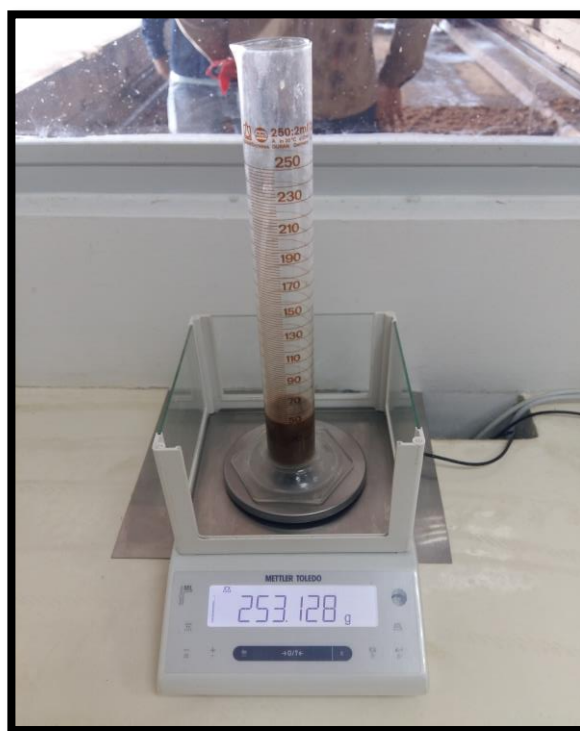
Fuente: Pasante

Tabla 3. Resultados Físicoquímicos de efluente del Tanque de Almacenamiento de Compost

PARÁMETROS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
pH	3.90	3.90	3.70	3.60	3.60	3.80
Humedad (%)	89.30	90.10	90.80	89.90	90.10	89.90
Densidad (g/cm ³)	0.64	0.63	0.65	0.64	0.64	0.74
Temperatura (°C)	59.00	71.00	72.00	60.00	70.00	61.00
Conductividad(mS/cm)	13.90	13.90	14.30	14.10	14.10	13.90
Sólidos Totales (g/L)	6.94	7.13	7.09	7.12	6.99	7.13
Punto Ebullición (°C)	82.00	72.00	71.00	72.00	71.00	71.00

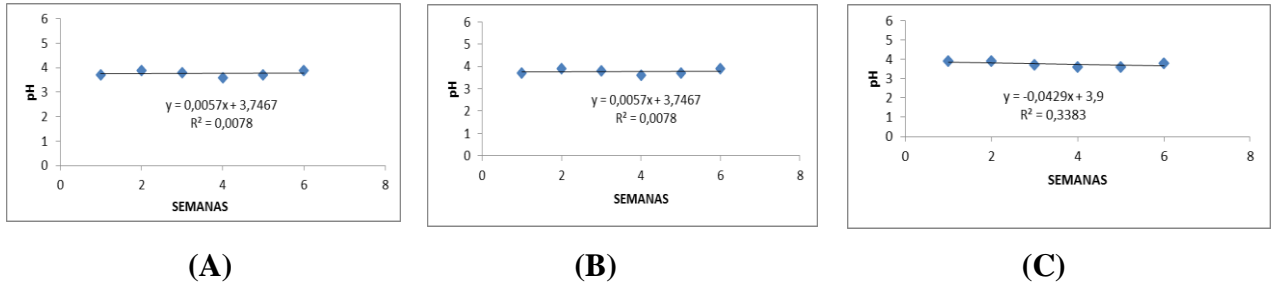
Fuente: Pasante

Foto 6. Evidencia de resultados Físicoquímicos de efluente del Área de Tanque de Almacenamiento de Compost.



Fuente: Pasante

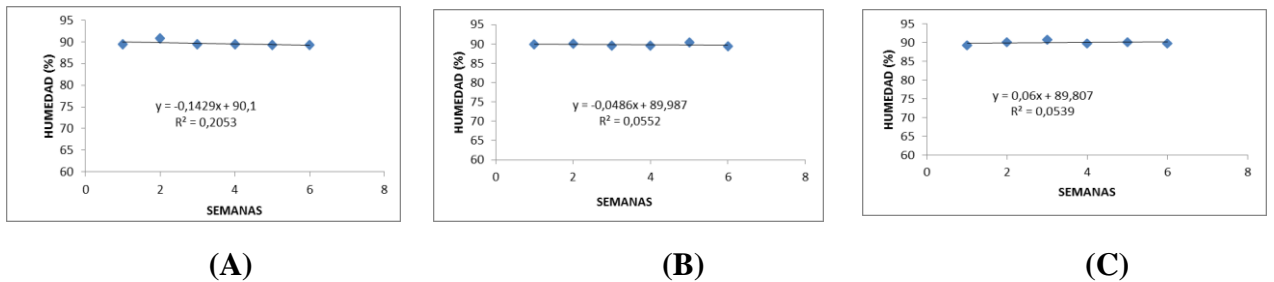
Figura 2. Variaciones del pH en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de Florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



Fuente: Pasante

En cuanto al pH, como puede verse en la figura 4 el pH presenta pocas variaciones a través del tiempo. Además, se nota que no existe variación significativa en el pH de los tres puntos de muestra, lo que significa que posiblemente no existen agentes que puedan causar un cambio en este parámetro, como la presencia de microorganismos.

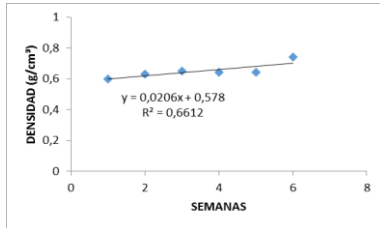
Figura 3. Variaciones de la humedad en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de Florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



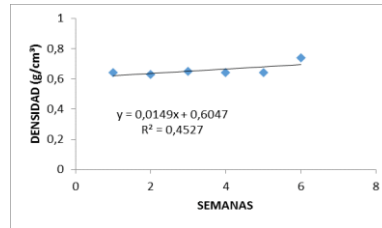
Fuente: Pasante

Como se observa en la figura 3, en el punto (A) durante la semana 2 se presenta ligera elevación, pero no es significativa con una dispersión baja en el periodo de tiempo evaluado.

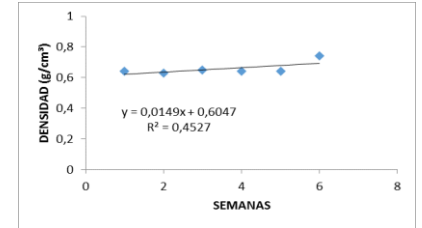
Figura 4. Variaciones de la Densidad en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



(A)



(B)

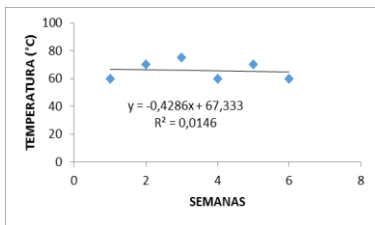


(C)

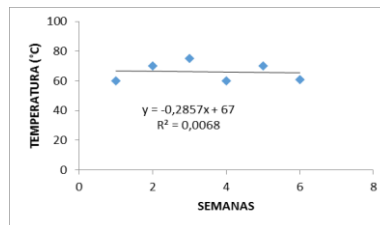
Fuente: Pasante

Según la figura 4 la tendencia es constante, excepto en la semana 6 que existe una elevación en los 3 puntos A, B y C, ya que se presenciaban residuos sólidos en el efluente.

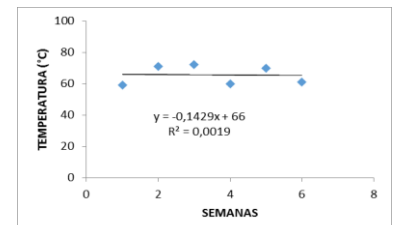
Figura 5. Variaciones de la Temperatura en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



(A)



(B)

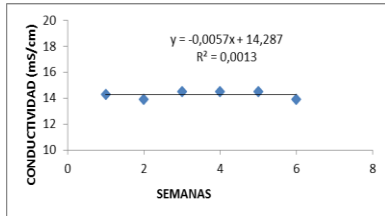


(C)

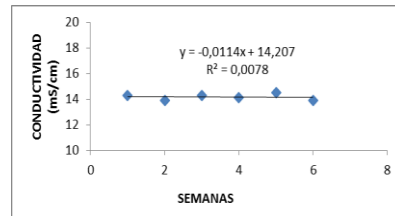
Fuente: Pasante

Tal como se expresa en la figura 5 la correlación que existe entre los 3 puntos es que presenta una estabilidad, debido a que cada paso de los puntos no hubo interferencia o mezcla con otro sistema de tubería o es sometido a un proceso de enfriamiento y calentamiento.

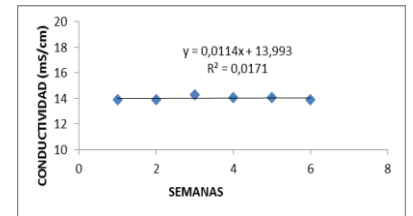
Figura 6. Variaciones de la Conductividad en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



(A)



(B)

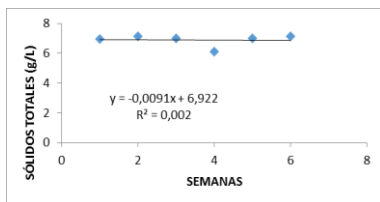


(C)

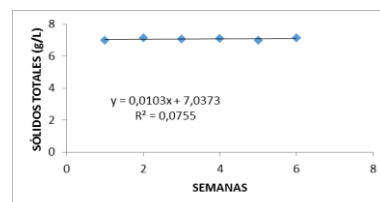
Fuente: Pasante

Como puede verse en la figura 6, presenta menor variabilidad en sus valores por lo que es posible representar el valor promedio de (14,16 mS/cm) entre los 3 puntos de muestras de medición y además no presenta reacciones para que la conductividad cambie.

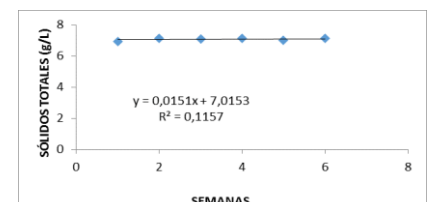
Figura 7. Variaciones de los Sólidos Totales en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



(A)



(B)

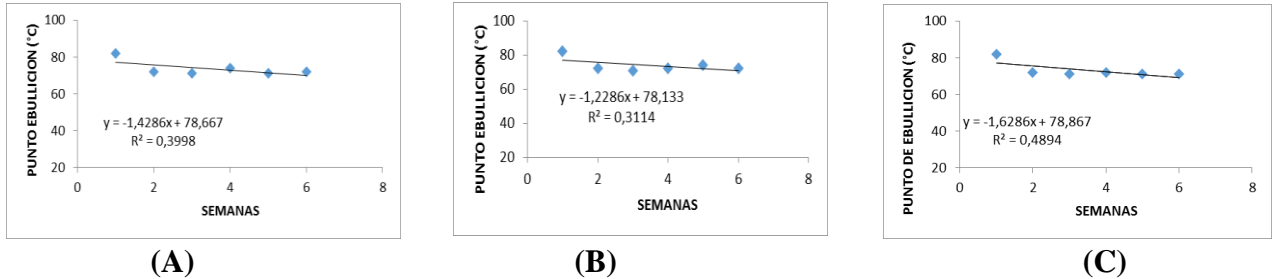


(C)

Fuente: Pasante

Tal como se expresa en la figura 7, el comportamiento se mantiene constante a través del periodo de tiempo evaluado y además de observar que en la semana 4 del punto (A) se obtiene una disminución, ya que pudo no haber tenido gran concentración de estos sólidos.

Figura 8. Variaciones del Punto de Ebullición en un periodo de 6 semanas, tomado en el punto de Tricante (A), Tanque de florentino (B) y Tanque de Almacenamiento de Compost (C).



Fuente: Pasante

Por su parte en la figura 8, se observan bajas fluctuaciones entre los resultados de los puntos (A), (B) y (C), ya que entre mayor sea el contenido de sólidos disueltos en un líquido, mayor es el punto de ebullición.

Una vez evaluados los análisis fisicoquímicos para la fase líquida y determinar su aporte al compost, también se realizan análisis fisicoquímicos de los subproductos sólidos para comparar el resultado con el compost, como resultado de la mezcla de estos y determinar qué tan óptimo es este producto para la aplicación en cultivos y enmiendas para el suelo.

Se tomaron muestras de los subproductos (raquis prensado, raquis entero y efluente), con la finalidad de conocer sus características fisicoquímicas y analizar qué papel juega estos parámetros frente al proceso de extracción del aceite, como puede verse en la Figura 9.

Foto 7. Muestra de subproductos. Los subproductos sometidos a los análisis fisicoquímicos son (1) Raquis Entero, (2) Raquis Prensado y (3) Efluente.



(1)



(2)



(3)

Fuente. Pasante

Los subproductos generados en la planta extractora fueron sometidos a la medición de los parámetros relevantes como pH, humedad y densidad, para conocer su caracterización antes de ser llevados a la planta de compostaje como materia prima para su respectivo procesamiento. Los resultados pueden verse en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de los parámetros para los subproductos de la planta de extracción de aceite.

SUBPRODUCTOS	pH	HUMEDAD (%)	DENSIDAD (g/cm ³)
Raquis prensado	6.0	49.25	0.53
Raquis entero	5.5	52.38	0.60
Efluente	3.9	89.80	0.42

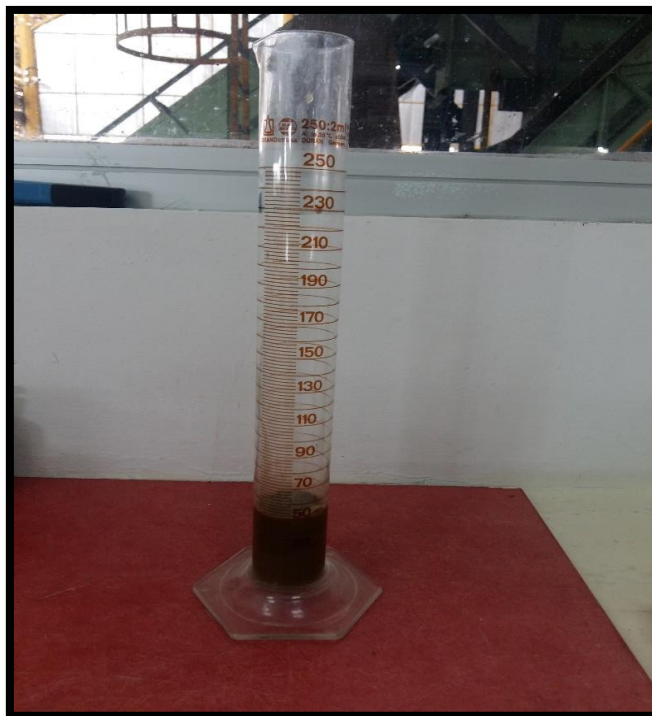
Fuente: Pasante

Foto 8. Medición de humedad de los subproductos (secador halógeno)



Fuente: Pasante

Foto 9. Medición de densidad de los subproductos



Fuente: Pasante

Foto 10. Medición de pH de los subproductos



Fuente: Pasante

PARÁMETROS DE CALIDAD DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

Se realizaron los procedimientos establecidos dentro de la NTC 5167 del 2004, con el fin de verificar la optimización del proceso de compostaje en búsqueda del cálculo de absorción de líquidos en sólidos.

Se llevó a cabo el respectivo procedimiento para conocer las propiedades fisicoquímicas y obtener resultados concretos, para luego analizar y comparar las variables de los subproductos con factores técnicos y ambientales para determinar si el producto es eficiente y de calidad. Los datos correspondientes de los análisis realizados para identificar el comportamiento y calidad del proceso de compostaje poder verse en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de calidad de compost

PARÁMETRO	RESULTADO	NORMA NTC 5167/2004 (Valores permitidos)
pH	8.0	(4 – 9)
RELACIÓN C/N	38.39	(25 – 35)
HUMEDAD (%)	60.76	(40 – 60)

Fuente: Laboratorio Ambiental Nancy Flórez García

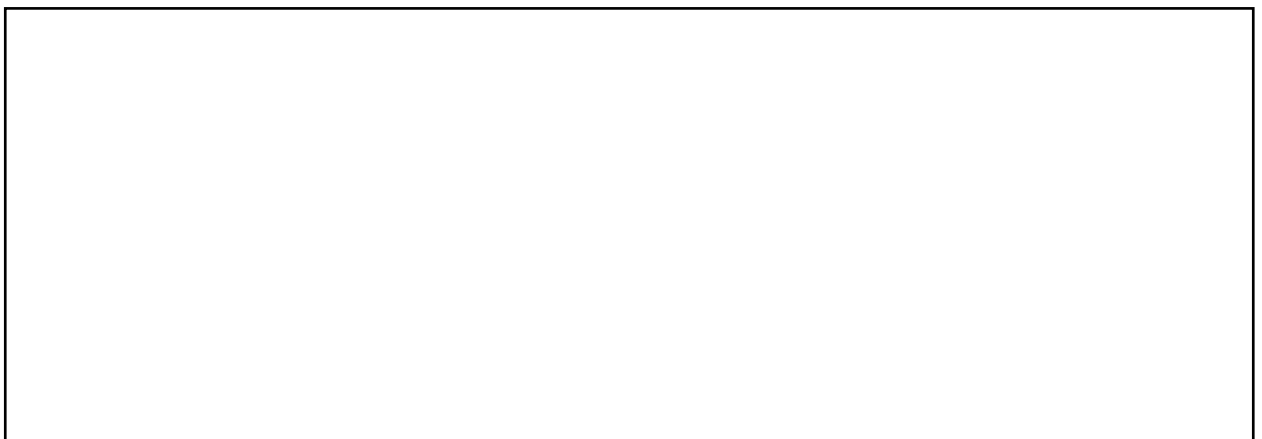
Por tal razón, ya obtenidos los resultados de los análisis fisicoquímicos de los subproductos y verificar el cumplimiento de la NTC 5167/2004, es fácil identificar que parámetros se encuentran dentro de los rangos aceptables para la composición de un compost eficiente y de calidad como se observa en la tabla 5.

Teniendo en cuenta lo establecido en la NTC 5167/2004, el pH de los subproductos se encuentra dentro del rango de 4 – 9 aceptable. De tal manera que la mezcla de estos subproductos mantienen el pH del compost óptimo para su aplicación. Con respecto a la relación C/N presenta una diferencia de 3.39, el cual representa un margen de error de 9,6 %.

Por otra parte la humedad del compost relacionado con los subproductos sólidos se mantiene en el rango aceptable, el cual indica que la cantidad de efluente a añadir debe ser de un 10% para que sea un producto de calidad.

Para el reconocimiento de las temperaturas del raquis entero, prensado y el efluente se tomaron muestras durante 6 semanas para analizar la variación de este parámetro y su valor promedio, con el objetivo de conocer el grado de solidificación de la fase líquida posiblemente con algunos componentes grasos, y de analizar la capacidad de absorción de líquido en los sólidos y así determinar la cantidad óptima de efluente a aplicar en el proceso de descomposición de los subproductos sólidos destinados a la planta de compostaje. Los resultados de dichas mediciones de temperatura de los subproductos pueden verse en la figuras 5.

Figura 9. Resultados de temperatura de Raquis Entero y Prensado



Fuente: Pasante

Como puede verse en la figura 9, la regresión lineal de la temperatura del raquis entero presenta variabilidad en la semana 2, 3 y 4 y un promedio de (28.25°C); teniendo en cuenta que dicha medición se realiza superficialmente, es decir, la parte externa del material;

mientras que el raquis prensado presenta una regresión lineal más constante con respecto a las semana de muestreo con un promedio de (32.41°C), debido a que su estructura es más suelta y la medición se realiza en sitios específicos.

3.2. PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

Por otra parte, ya analizados los parámetros fisicoquímicos a los subproductos y reconocido el comportamiento de la temperatura del efluente, se identificaron las características y factores que influyen para determinar la capacidad de absorción de los subproductos generados en la planta extractora.

Se tomaron pesos de los subproductos sólidos (Raquis entero y Raquis prensado) y del efluente, los cuales fueron sometidos a 2 ensayos con diferentes masas con el fin de promediar la capacidad de absorción obtenida.

En las Tablas 6 y 7 se presentan los datos obtenidos para una masa de sólido de 10kg y de 22kg. La capacidad de absorción C_{ab} fue determinada mediante la siguiente ecuación:

$$C_{ab} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Tabla 6. Resultados de capacidad de absorción con muestra de 10 kg.

VARIABLES	RAQUIS PRENSADO	VARIABLES	RAQUIS ENTERO
Temperatura (°C)	31.5	Temperatura (°C)	29.5
Peso Inicial (kg)	10	Peso Inicial (kg)	10
Peso Final (kg)	13.5	Peso Final (kg)	11.8
Tiempo de Absorción (h)	1	Tiempo de Absorción (h)	1
Volumen Adicionado (L)	10	Volumen Adicionado (L)	10
Volumen Restante (L)	8.2	Volumen Restante (L)	9.5
Porcentaje de Absorción (%)	35	Porcentaje de Absorción (%)	18

Fuente: Pasante

Tabla 7. Resultados de capacidad de absorción con muestra de 22 kg

VARIABLES	RAQUIS PRENSADO	VARIABLES	RAQUIS ENTERO
Temperatura (°C)	32,5	Temperatura (°C)	28,8
Peso Inicial (kg)	22	Peso Inicial (kg)	22
Peso Final (kg)	29,7	Peso Final (kg)	25,9
Tiempo de Absorción (h)	1	Tiempo de Absorción (h)	1
Volumen Adicionado (L)	22	Volumen Adicionado (L)	22
Volumen Restante (L)	13,7	Volumen Restante (L)	18
Porcentaje de Absorción (%)	35	Porcentaje de Absorción (%)	18

Fuente: Pasante

El tiempo de contacto se estableció tomando tiempos de 30 minutos, 1 hora y dos horas. El porcentaje de absorción fue casi idéntico en los tres casos por lo que se decidió trabajar con 1 hora como tiempo de contacto por ser el valor medio. Como puede verse en las tablas anteriores, se encontró que 1kg de raquis prensado absorbe 0,35 L de efluente, y que 1kg de raquis entero absorbe 0,18 L de efluente. La diferencia en los valores obtenidos radica en que el raquis prensado posee una mayor área superficial por unidad de masa así como un mayor espacio entre fibras, por lo cual tiene una mayor absorción de efluente. Además, el raquis entero posee una mayor cantidad de aceite, lo que hace que el efluente acuoso no sea absorbido de forma eficiente.

Es clave destacar que el proceso de extracción depende de la cantidad del fruto que ingresa como materia prima y de las horas a procesar en el día. De esta manera se hizo un promedio diario de racimos procesados/hora, donde los datos correspondientes son 16 horas de trabajo y 30 toneladas procesadas, lo que produce un procesamiento de 480ton de fruto para este periodo de tiempo. Por otra parte, por cada tonelada de raquis prensado se absorben 0,35 m³ de efluente y de raquis entero se absorben 0,18 m³. La empresa por cada tonelada procesada de RFF produce 1,54 m³ de efluente que son transferidos a la planta de compostaje. Para conocer la capacidad de absorción se observó que existían factores que influían para la respectiva determinación como lo es el área superficial, ya que el grado de absorción debe ser proporcional al área que esté presente y en este caso el área del raquis entero es mínima porque el efluente aplicado fluye por la parte externa del material; sin embargo, el raquis prensado el material presenta una molienda fina, la cual permite que la absorción sea mayor debido a que el efluente tiene más área donde absorberse. También influye el pH, el cual indica el grado de ionización para compuestos ácidos como lo es en este caso, ya que es determinante de una absorción óptima en este intervalo de acidez,

debido a que los microorganismos tienen reacciones exotérmicas en proceso de descomposición del materia y hace que genere una temperatura durante el proceso de compostaje.

Es importante resaltar que mediante un diagnóstico ambiental y lista de chequeo, se determinaron falencias dentro de la planta de compostaje en momentos cuando se presentan accidentes por fallas de operación durante el proceso que influyen para obtener un compost de calidad y apto para la aplicación en campo como abono orgánico. Este documento puede verse en el anexo 1.

4. DIAGNÓSTICO FINAL

Inicialmente cuando se ingresó a la Empresa Extractora La Gloria S.A.S, se encontró que la planta estaba en un rendimiento eficiente y de calidad del proceso de extracción de aceite, en una jornada de trabajo de 16 horas y con capacidad de 30ton/h, por la cual está capacitada la planta. Este procesamiento de materia prima genera subproductos sólidos y líquidos, donde los líquidos son transferidos a tanques de almacenamiento de la planta de compost y los subproductos sólidos son depositados en los cuartos de recibo de la misma. En la empresa extractora se genera una serie de subproductos que son utilizados como materia prima para la producción de compost y para que éste cumpla con la optimización requerida según la NTC 5167/2004, fue necesario determinar la capacidad de absorción para conocer la cantidad de efluente necesaria a añadir para su respectivo procedimiento.

La medición de parámetros fisicoquímicos en los puntos de producción de efluentes mostró que existe una estabilidad aceptable en los valores de tales parámetros. De igual manera, los residuos sólidos, raquis prensado y entero, presentan estabilidad en sus parámetros fisicoquímicos.

La medición en el compost de pH, relación C/N y humedad arrojó valores de 8, 38.39 y 60.76, respectivamente. Estos valores cumplen con lo establecido en la NTC 5167/2004.

Debido a que el contenido de humedad debe cumplir con lo establecido en la norma mencionada, y teniendo en cuenta que hay un exceso de efluente producido, se midió la capacidad de absorción de los raquis prensado y entero. Se obtuvo un 35% de absorción para el raquis prensado y 18% para el entero. Estos resultados permitirán a la empresa la adición de la cantidad adecuada de efluente por unidad de masa de residuo sólido.

En el transcurso de la pasantía se evidenció la necesidad de realizar un estudio ambiental, por lo cual se formuló un Plan de Manejo Ambiental, debido a que la optimización del proceso de compost también depende del manejo de los componentes ambientales, ya que la ejecución de dichas actividades ocasiona alteraciones al medio por falencias operacionales o descontrol de parámetros técnicos y ambientales que la planta de compostaje presente.

5. CONCLUSIONES

Se realizó la medición de parámetros fisicoquímicos tales como pH, humedad, densidad, temperatura, conductividad y sólidos totales en los tanques de Tricante, Florentino y Almacenamiento de efluente, y se obtuvo una estabilidad en sus valores en el periodo de tiempo escogido que fue de 6 semanas.

En promedio la densidad, humedad y relación C/N del compost, cumple con lo establecido según la NTC 5167/2004.

A las temperaturas medidas del efluente y del raquis prensado y entero, no se encontró mediante inspección visual alguna formación de sólidos grasos.

El porcentaje de absorción del raquis prensado es de 35 y de raquis entero es 18. La diferencia radica en que el raquis prensado presenta mayores espacios entre las fibras, lo cual facilita la absorción y una mayor área superficial, lo que permite tener mayor adsorción. Ambos fenómenos aumentan la capacidad de retención de efluente. Por otra parte, el raquis entero posee mayor contenido de aceite que es inmisible con el efluente acuoso.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un equipo de molienda que permita reducir el tamaño de las partículas sólidas así como una mayor uniformidad en tales tamaños, que permita incrementar el porcentaje de retención de líquido y una producción más óptima de compost.

Se sugiere que se realice un estudio más detallado de la composición del efluente, con el fin de proponer e implementar un posible tratamiento o uso alternativo del exceso producido. Ésto debido a que se generan 0.40 m^3 por tonelada de efluente, y la retención de líquido por parte de los residuos sólidos por tonelada procesada de fruto es sólo de 0.35 m^3 en el mejor de los casos. El efluente podría ser de uso potencial para la actividad agrícola.

Se recomienda la evaluación de los gases producidos en el proceso de compostaje, con el fin de determinar con mayor exactitud su contaminación a la atmósfera.

BIBLIOGRAFÍAS

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA (4, julio, 1991) Bogotá D. C., p. 19.

CENIPALMA. Compostaje de subproductos de la agroindustria de Palma de aceite en Colombia. Boletín técnico No. 31., Bogotá, Colombia. 2012. p. 23

CENIPALMA. Compostaje de subproductos de la agroindustria de Palma de aceite en Colombia. Boletín técnico No. 31., Bogotá, Colombia. 2012. p. 13

CENIPALMA. Compostaje de subproductos de la agroindustria de Palma de aceite en Colombia. Boletín técnico No. 31., Bogotá, Colombia. 2012. p. 22

ICONTEC, NTC 5164/2004 productos para la industria agrícola productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas del suelo., Bogotá, Colombia. 2004. p. 2

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 99 (22, diciembre, 1993). Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental SINA y se dictan otras disposiciones. Sistema general Ambiental, Bogotá D. C., p. 11.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Decreto 2811 (18, diciembre, 1974) Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá D.C., p. 6.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

LIBEROS, SALAMANCA, Sandra. "Producción de proceso de compost en Colombia". [En línea] [28 julio 2012] Disponible en internet: http://www.tecnicana.org/pdf/2012/tec_no28_2012_p15-20.pdf

Extractor La Gloria [En línea] [Citado el 1 de agosto de 2015] Disponible en internet: <http://www.haciendalagloria.com/portal/extractora-la-gloria/#tab-id-2>

Tipos de absorción [En línea] [Citado el 20 agosto 2015] Disponible en internet: <http://www.agua.uji.es/pdf/leccionHQ17.pdf>

Planta de compostaje [En línea] [Citado el 23 de septiembre de 2015] Disponible en internet: <http://www.botanicomedellin.org/servicios/silvicultura-y-jardineria/planta-de-compostaje/>

Control de calidad del agua procesos fisicoquímicos [En línea] [Citado el 5 de septiembre de 2015] Disponible en internet: https://books.google.com.co/books?id=TLpzh5HQYvgC&pg=PA241&lpg=PA241&dq=factores+que+influyen+en+la++absorcion+en+los+solidos&source=bl&ots=hPcW4IC7Xx&sig=zWQhlnbre2gfD_ES7cN27VnKHps&hl=es-419&sa=X&ved=0C''CgQ6AEwAmoVChMIrqT70fLEyAIVwaQeCh1hAQvx#v=onepage&q=factores%20que%20influyen%20en%20la%20%20absorcion%20en%20los%20solidos&f=false

ANEXOS

Anexo A. Formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Compostaje

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO

TITULO: FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE COMPOSTAJE DE LA EMPRESA EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, CORREGIMIENTO DE SIMAÑA, LA GLORIA CESAR.

AUTOR(A): Martha Isabel Muñoz Lázaro

RESUMEN

Con el establecimiento de los cultivos propios y la promoción de alianzas productivas con pequeños y medianos cultivadores de la zona, el Grupo Agroindustrial Hacienda La Gloria definió como plan de desarrollo de sus actividades la construcción de una planta extractora de aceite de palma con una capacidad inicial de 30 toneladas/hora expandible por etapas a 45, 60 y 90 toneladas/hora en un futuro de 5 años. Su ubicación estratégica ha permitido que pequeños y medianos poseedores de tierras de la zona estén emprendiendo la tarea de cultivar palma africana, asegurados con el procesamiento de su fruta en esta Extractora. Los altos niveles de inversión y la generación de empleos en la región lograron que el proyecto fuera aprobado como una Zona Franca Permanente Especial Agroindustrial.

El presente trabajo tiene como fin elevar los estándares de calidad de la empresa, ponerla al día con el marco legal ambiental vigente, dar soluciones a los impactos más relevantes mediante la implementación de medidas y programas sostenibles orientadas a prevenir, mitigar, corregir, controlar o compensar los impactos negativos ambientales que se causen por el desarrollo de las actividades e igualmente acciones orientadas a potencializar los impactos positivos que pueda causar la planta de compostaje.

A través de la formulación del Plan de Manejo Ambiental se da cumplimiento a las recomendaciones y criterios establecidos en la Legislación Ambiental, debido a que se planteó con el fin de resaltar el compromiso y mejoramiento continuo de la Empresa Extractora La Gloria S.A.S. De este modo, se pretende obtener un documento final para cumplir con los requerimientos de las partes externas e internas de una Entidad Ambiental.

PALABRAS CLAVES:

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, IMPACTO AMBIENTAL, TECNOLOGIAS LIMPIAS, PLANTA DE COMPOSTAJE

GENERAL

ABSTRACT

TITLE: FORMULATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN FOR THE COMPOSTING PLANT AT EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S, SIMAÑA VILLAGE OF LA GLORIA CESAR

AUTHOR (A): Martha Isabel Muñoz Lázaro

ABSTRACT

WITH THE ESTABLISHMENT OF OWN CROPS AND PRODUCTION OF PARTNERSHIPS WITH SMALL AND MEDIUM FARMERS IN THE AREA, THE AGRIBUSINESS GROUP HACIENDA LA GLORIA DEFINED AS A DEVELOPMENT PLAN OF ITS ACTIVITIES TO BUILD A FACILITY FOR EXTRACTING PALM OIL WITH AN INITIAL CAPACITY OF 30 TONS / HOUR EXPANDABLE IN STAGES TO 45, 60 AND 90 TONS / HOUR IN THE FUTURE 5 YEARS. ITS STRATEGIC LOCATION HAS ENABLED THAT SMALL AND MEDIUM LANDHOLDERS IN THE AREA START TO CULTIVATE AFRICAN PALM, SECURING THE PROCESSING OF FRUIT IN THIS EXTRACTION COMPANY. HIGH LEVELS OF INVESTMENT AND EMPLOYMENT GENERATION IN THE REGION ENSURED THAT THE PROJECT WAS APPROVED AS A SPECIAL PERMANENT AGROINDUSTRIAL FREE ZONE.

THE PRESENT WORK AIMS TO RAISE THE QUALITY STANDARDS OF THE COMPANY, IMPROVE THE EXISTING ENVIRONMENTAL LEGAL SITUATION, PROVIDING SOLUTIONS TO THE MOST RELEVANT IMPACTS BY IMPLEMENTING SUSTAINABLE POLICIES TO PREVENT, MITIGATE, CORRECT, CONTROL OR COMPENSATE THE NEGATIVE ENVIRONMENTAL IMPACTS THAT ARE CAUSED BY THE DEVELOPMENT OF ACTIVITIES AND ALSO ACTIONS TO POTENTIATE THE POSITIVE IMPACT TO BE PRODUCED BY THE COMPOSTING PLANT.

THROUGH THE FORMULATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, THE RECOMMENDATIONS AND CRITERIA ESTABLISHED IN THE ENVIRONMENTAL LEGISLATION ARE ACHIEVED, DUE TO IT WAS SET OUT IN ORDER TO HIGHLIGHT THE COMMITMENT AND CONTINUOUS IMPROVEMENT OF THE COMPANY EXTRACTORA LA GLORIA S.A.S. IN THIS WAY, A FINAL DOCUMENT WAS OBTAINED TO FULFILL THE REQUIREMENTS EXTERNAL AND INTERNAL PARTS OF AN ENVIRONMENTAL OFFICE.

KEYWORDS:

**ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN, ENVIRONMENTAL IMPACT,
CLEAN TECHNOLOGIES, COMPOSTING PLANT.**

INTRODUCCIÓN

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir, controlar o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, con el fin de elevar los estándares de calidad de las organizaciones. Además incluye plan de seguimiento, monitoreo para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas del proyecto, obra o actividad”

El plan de manejo ambiental cumplirá con los objetivos, lineamientos y políticas planteadas, que bajo la realización de un diagnóstico, estudio y evaluaciones se determinó las condiciones, características y funcionalidad de la planta de compostaje, donde se observó los diversos impactos y falencias que sus instalaciones presentan como el descontrol de los parámetros causado por el desconocimiento del respectivo funcionamiento de la Tecnología Limpia implementada. Además se denoto afectación al recurso suelo y el aire e igualmente a las especie de flora y fauna. Sumado a esto el mal aspecto físico expuesto, que hacen de éste, un medio poco aceptable para visitantes y pertenecientes de la planta de compostaje.

Ante esto surge la necesidad de realizar un programa con sus respectivos proyectos y actividades, y medidas ambientales que contribuyen a la solución y adecuado manejo de cada aspecto, para obtener el desempeño y la calidad ambiental eficiente y lograr así la mejora continua de la planta. De igual modo velar por el cumplimiento obligatorio de las medidas y actividades a desarrollar en cada una de las fichas de manejo ambiental plasmados y así fomentar el cuidado del ambiente.

OBJETIVOS

GENERAL

Formular el Plan de Manejo Ambiental de la planta de compostaje de la Empresa Extractora La Gloria S.A.S, Corregimiento de Simaña, La Gloria Cesar.

ESPECIFICOS

- Elaborar políticas ambientales para el avance y mejoramiento de las funciones de los integrantes en la entidad bajo un cumplimiento obligatorio.
- Identificar los aspectos ambientales para la valoración de los impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas dentro de la planta.
- Crear un programa de Tecnologías Limpias y fichas de manejo que mitiguen los impactos ambientales con base a las actividades realizadas en la planta de compostaje.
- Capacitar al personal operativo y administrativo acerca de la importancia de la Tecnología Limpia implementada en la planta de compostaje y el uso adecuado de los Recursos Naturales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde la creación de la planta de compostaje a la fecha, no ha tenido un plan de manejo que permita mitigar los impactos ambientales ocasionados por las diferentes actividades que ellos realizan.

Para la determinación y descripción de la problemática se apoya en los criterios técnicos y en las necesidades de la planta en lo que al aspecto ambiental se relaciona.

La planta de compostaje implementada en la empresa Extractora La Gloria S.A.S, desde sus inicios enfoca sus actividades en la utilización de los subproductos generados en el proceso de extracción del aceite de palma (Tusa prensada, cenizas, lodo de tricante, fibra y efluente), esto con el fin de reducir el manejo inadecuado de residuos sólidos, la contaminación al recurso hídrico por vertimientos, control de olores ofensivos y como objetivo principal el aprovechamiento agrícola como abono orgánico o enmiendas del suelo; dando un resultado satisfactorio tanto para comunidades aledañas, beneficios productivos y protección al medio ambiente. Sumado a esto, se presenta la ausencia de un personal capacitado y por ende la falta de conocimiento por parte del área de producción y operarios de la planta de compostaje, que determinen el desarrollo correspondiente, para cumplir con el objetivo principal de aportar la nutrición al suelo por medio de la aplicación y adición de abono orgánico.

Sin embargo, esta tecnología se ha llevado en ejecución sin el respaldo o soporte de un documento que indiquen el adecuado funcionamiento del sistema, el cual hace que se origine descontrol de los parámetros técnicos y ambientales que determinen la calidad del producto y califique el estado de los Recursos Naturales.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas viables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

No se debe olvidar la importancia que tiene para mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales se aportan posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales.

La formulación de este proyecto se hace teniendo en cuenta la importancia de crear un Plan de Manejo Ambiental el cual busca prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos en cada uno de los aspectos del ambiente. Por tal razón la finalidad de éste proyecto es optimizar la función y la calidad de la planta de compostaje de la Empresa Extractora La Gloria S.A.S.

MARCO TEÓRICO

De acuerdo con Ferry, (1994) A partir de mediados de la década de los 60 y en las décadas posteriores se fueron desarrollando un amplio y confuso conjunto de ideas alrededor del tema del ambiente y de su relación con las actividades y actitudes de la sociedad. Estas ideas se asociaron en un no menos confuso movimiento social y político que fue creciendo y expandiéndose tanto ideas como lugares. Empezó con ciertas características en los países anglosajones, se extendió después en el resto de los países desarrollados y se volcó finalmente, siempre en transformación, a los países subdesarrollados; durante este proceso se vio enriquecidos con nuevas ideas y conceptos, pero también se fragmento en diferentes corrientes, dando como resultado final una gran cantidad de movimientos que lo único que tienen en común son su preocupación por su objetivo final: las relaciones socio ambientales.

El Biology Cabinet Organization Institute Of Biological Research (2003), dice que el ambientalismo es la promoción de la conservación y recuperación del mundo natural. También se conoce como conservacionismo, o política verde.

Para entender por completo el termino de ambientalismo es necesario conocer el significado de ambiente, por lo que Dobson, (1999) considera que el ambiente es la sumatoria e interrelación de componentes bióticos y abióticos; es el espacio en el que se manifiestan todos los elementos y formas de vida de la que depende la supervivencia de la población humana en el planeta tierra, las transformaciones que se realizan en él, son indicadores y motivo de estudio para mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

De acuerdo a la página web del gobierno de la Rioja (2003); la introducción del concepto de impacto ambiental ha producido un giro significativo en el modo de encarar los procesos de planificación, y el diseño y ejecución de las actividades humanas. Anteriormente, la evaluación de la viabilidad de una actuación o proyecto se basaba únicamente en criterios técnicos, económicos y sociales, ahora es necesario también incluir los criterios ambientales.

En la década de los 70, con las primeras conferencias, reuniones y encuentros sobre medio ambiente comenzó a cobrar amplio reconocimiento la necesidad de incorporar la variable ambiental como factor de garantía de progreso sostenible, ya que se detectaba un agravamiento de los problemas ambientales, tanto globales como nacionales, regionales y locales, así nace el concepto de impacto ambiental indisolublemente relacionado con el de desarrollo sostenible con el fin de resaltar la necesidad de incorporar las variables ambientales en una concepción global y para postular que no puede existir un desarrollo sólido y estable si no existe una preocupación de la sociedad con el conjunto por la conservación ambientales.

Por su parte, la Environmental Ethic en el 2003, dice que la protección ambiental no puede plantearse como un dilema frente al desarrollo, sino como uno de los elementos. Un desarrollo sostenible debe promover la conservación de los recursos naturales tales como la

tierra, el agua, y los recursos genéticos y, a la vez ser técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable, de tal manera que permita satisfacer las necesidades crecientes y lograr el desarrollo requerido del país.

Conforme Villarroel, Torres y Geisse, (1999). Los severos cambios económicos de orden mundial, ocurridos desde hace más de dos décadas han provocado un proceso de deterioro ambiental y empobrecimiento acelerado en Latinoamérica. Es entonces que en las sociedades más vulnerables, cuyos recursos y formas culturales dependen directamente del ecosistema que habitan, donde la sobreexplotación de los naturales y el proceso irreversible del deterioro ambiental existe en mayor nivel de este marco donde surge el concepto de desarrollo sustentable. Por lo que es imperativo inducir cambios fundamentales en las formas tradicionales del desarrollo e incorporar en las comunidades programas alternativos de explotación de los recursos naturales, a fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, manteniendo a su vez la capacidad regenerativa y conservación del medio natural. Desgraciadamente, si estas propuestas alternativas carecen de una base mínima de conocimiento, educación y gestión ambiental, pueden resultar inútiles al corto plazo y acaso efectivas a futuro.

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas en Gurría, M. (2001), desde 1987 exponen el siguiente concepto. “el desarrollo sustentable no es una situación estática de armonía, sino más bien un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y la transformación institucional se ajustan a las necesidades presentes y futuras”¹².

Ecofondo – Cerec (1.998), plantea solucionar las necesidades de la población del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para solucionar sus propias necesidades.

MARCO CONCEPTUAL

Un **PLAN DE GESTIÓN O MANEJO AMBIENTAL (PMA)** describe las medidas de mitigación, seguimiento y medidas institucionales que deberán tomarse durante la ejecución de un proyecto con miras a eliminar impactos adversos, compensarlos, o reducirlos a niveles aceptables y mejorar los beneficios ambientales.

Las **POLÍTICAS AMBIENTALES** son definidas como el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del medio ambiente de una sociedad particular.

RESIDUOS SÓLIDOS: Se entiende por residuo sólido cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico.

¹² http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/ramirez_m_d/capitulo2.pdf

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: Los residuos sólidos pueden clasificarse en 3 categorías:

- Orgánicos e Inorgánicos.
- Incinerables y no incinerables.
- Reciclables y no reciclables.

MATERIAL ORGÁNICO: Formado por materia viva o que tuvo vida. De forma más general, conformada por compuestos químicos basados principalmente en el elemento Carbono, excluyendo el Dióxido de Carbono y los carbonatos. Ejemplo: Residuos de comida, jardín, madera, etc.

MATERIAL INORGÁNICO: Constituido por compuestos químicos que no están basados en el elemento Carbono. Ejemplo: Los minerales.

MATERIAL INCINERABLE: Es similar al material orgánico. Se emplea el proceso de quema o combustión para degradar térmicamente dichos materiales.

MATERIAL RECICLABLE: Son materiales que todavía tienen propiedades físicas o químicas útiles después de servir a su propósito original, y que por lo tanto, pueden ser reutilizados o convertidos en materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ejemplo: Papel, plástico, vidrio, madera, etc.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

MEDIDAS DE CORRECCIÓN: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

COMPOST: Es el resultado de un proceso controlado de descomposición de materiales orgánicos debido a la actividad de alimentación de diferentes organismos del suelo (bacterias, hongos, lombrices, ácaros, insectos, etc.) en presencia de aire (oxígeno). El abono compostado es un producto estable, que se le llama humus

CAPACITACION: La capacitación es un proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se desarrolla las habilidades y destrezas de los servidores, que les permitan un mejor desempeño en sus labores habituales.¹³

PLANTAS ORNAMENTALES: es aquella que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la textura de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada.¹⁴

PLANTAS AROMATICAS: se denomina plantas aromáticas a toda especie vegetal cuya importancia económica radica en poseer un aroma y/o sabor que la hacen útil, estando dicha propiedad dada por componentes o fracciones volátiles que químicamente se denominan esencias o aceites esenciales. Los principios activos especificados anteriormente se pueden encontrar en: hojas, tallo, bulbos, rizomas, raíz, flores, semillas y frutos.

AREAS VERDES: define área verde como los espacios urbanos, o de periferia a éstos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno, o similares (MINVU, CONAMA, 1998).

PAISAJISMO: Sistema formado por multitud de elementos como el clima, plantas, rocas, animales y seres humanos; el cual están en constante transformación, habitualmente es difícil notar los cambios naturales del paisaje. Sin embargo la observación de sus elementos nos permiten analizar que hace millones de años existían paisajes diferentes a los actuales.

PLANTA DE COMPOSTAJE: Es una instalación y medida que permite de forma controlada el tratamiento aerobio (presencia de oxígeno) de residuos orgánicos, para transformarlos en productos utilizables en diferentes sectores como: Agricultura, jardines, enmiendas del suelo, etc.

TECNOLOGIA LIMPIA: Es un mecanismo limpio que genera cambios sostenibles en procesos productivos, debido a que se utilizan eficientemente los recursos naturales; se reducen los costos, los efectos en la salud al ser humano y los impactos negativos en el ambiente.

BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIO (ZWAB): Es un sistema que asegura las condiciones óptimas del compost empleando un piso con aireación, monitoreo de tiempo real y el control de los niveles de oxígeno y temperatura (75-80°C) a través de descomposición aeróbica. El tiempo es de 25-30 días y el principal objetivo es devolver los nutrientes al suelo

<http://definicion.com.mx/capacitacion.html>
http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_ornamental

ABONO: Es cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas. Ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclado con los desechos de la agricultura como el forraje, o en el guano formado por los excrementos de las aves (por ejemplo de corral, como el de gallina).

JARDIN: Es un lugar específico delimitado donde se cultivan plantas artificiales o naturales con el fin de darle un valor escénico.

MARCO LEGAL

Para el diseño del plan de manejo ambiental se tiene en cuenta la siguiente normatividad.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución política de Colombia de 1991	Art. 79, toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano.
Ley 99 de 1993	Mediante la cual se crea el ministerio del medio ambiente y se organiza el sistema nacional ambiental (SINA).
Decreto 2811 de 1974	Código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.

PAISAJE	
ARTÍCULO 8 CPC	Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
ARTÍCULO 79 CPC	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.
ARTICULO 80 CPC	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
CAPITULO 5. DE LOS DEBERES Y OBLIGACIONES (CPC) -ARTÍCULO 95 Son deberes de la persona y del ciudadano:	NUMERAL 8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

SUELO	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos.

Ley 388 de 1997 Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo.

FLORA	
Ley 02 de 1959.	Sobre economía forestal de la nación y conservación de recursos naturales renovables
Ley 299 de 1996.	Por la cual se protege la flora colombiana.
Decreto 1791 de 1996:	Establece el uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre.

FAUNA	
Decreto Ley 2811 de 1974. En la Parte IX de la Fauna Terrestre	Establece las normas para asegurar la conservación, fomento y aprovechamiento racional de la fauna silvestre.
Decreto 1608 de 1978.	Desarrolla el Decreto Ley 2811 de 1974 en materia de fauna silvestre y reglamenta por lo tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos.

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

El Grupo Agroindustrial Hacienda la Gloria nace a finales de 2008, fruto del interés común de inversionistas nacionales y extranjeros en la industria de la palma de aceite. Para noviembre de 2009, 8.800 hectáreas de tierra habían sido adquiridas para este fin: 6.300 hectáreas en las inmediaciones del municipio de La Gloria, al sur del Cesar y 2.500 hectáreas en el departamento de Bolívar, cerca al municipio de Regidor. En el marco de un plan de desarrollo a 5 años, se proyectó la siembra de 7.000 hectáreas y la construcción de una planta extractora de aceite crudo de palma con capacidad de procesar la producción total de la Hacienda, más 8.500 hectáreas de terceros. A la fecha, más de 6000 hectáreas han sido sembradas con los más altos estándares de calidad y la mejor tecnología.

Extractor La Gloria

Ubicada en el kilómetro 7 vía La Gloria, Cesar, y con su oficina principal en la ciudad de Bogotá, Colombia, en la Transversal 23 # 97 – 73 oficina 702; con el establecimiento de los cultivos propios y la promoción de alianzas productivas con pequeños y medianos cultivadores de la zona, el Grupo Agroindustrial Hacienda La Gloria definió como plan de desarrollo de sus actividades la construcción de una planta extractora de aceite de palma con una capacidad inicial de 30 toneladas/hora expandible por etapas a 45, 60 y 90 toneladas/hora en un futuro de 5 años. Su ubicación estratégica ha permitido que pequeños y medianos poseedores de tierras de la zona estén emprendiendo la tarea de cultivar palma africana, asegurados con el proceso de su fruta en esta Extractora. Los altos niveles de inversión y la generación de empleos en la región lograron que el proyecto fuera aprobado como una Zona Franca Permanente Especial Agroindustrial.

Partiendo de la premisa conocida en las producciones limpias en la que: “Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente”, en Extractora La Gloria nos hemos enfocado en que la totalidad de los residuos son reciclados y convertidos en elementos productivos tanto para la generación de energía como para el aumento de la productividad en los cultivos. De la inversión total del proyecto industrial, ELG está dedicando un gran porcentaje en tecnologías y sistemas de punta totalmente amigables con el medio ambiente, convirtiendo los desperdicios en productos valiosos y 100% utilizables en el cultivo. }

MISIÓN

Promovemos la transformación de las Regiones en Motores Agroindustriales, fundamentados en la Tecnología, la Responsabilidad Social y Ambiental y la Seguridad de las operaciones, generando valor para los colaboradores, accionistas y grupos de interés.

VISIÓN

En el año 2017, ser reconocidos como una de las tres primeras compañías del sector de Palma de Aceite, Biocombustibles y derivados en el país, soportado en la excelencia

operacional y disciplina financiera, dentro de un marco de trabajo seguro, social y ambientalmente responsable, que promueve el talento humano y la innovación en los procesos.

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Localización

Extractora la Gloria S.A.S, está localizada en el predio conocido como Lote Dos, con matrícula mercantil 196 - 42750 de propiedad del Frigorífico La Gloria SAS, en jurisdicción del Municipio de La Gloria, Departamento del Cesar, ubicada al costado izquierdo de la vía que conduce del corregimiento la Mata, a la zona urbana del municipio de la Gloria.

Los linderos y cabidas de la extractora la Gloria S.A.S, se encuentran determinados con identificación tributaria No. 900.339.803-9 en un área de 60.000 m2 se desarrolla la recepción de fruta y extracción del aceite de palma proveniente de los cultivos vecinos para luego almacenarlo en tanques para su posterior distribución, La planta Extractora cuenta con edificaciones pequeñas como son la aduana, el edificio de administración y las cafeterías.

Planta de compostaje

La planta de compostaje de la Extractora La Gloria desarrolla diferentes actividades y enfoca su funcionamiento en darle un tratamiento al Pome (efluente generado por la extracción del aceite de palma) y los residuos sólidos orgánicos generados en el proceso de producción, subproductos (tusa prensada, ceniza, lodo de tricante y fibra); esto con el fin de obtener un compost óptimo.

La planta de compostaje cuenta con dos cuartos de recibo (donde se reciben los residuos sólidos orgánicos - subproductos) con dimensiones de 8m de ancho, 6m de alto y 25m de largo. También cuenta con cuatro búnkeres (estructura donde se mezcla el Pome y los residuos sólidos orgánicos para la producción de compost) con dimensiones de 8m de ancho, 6m de alto y 50m de largo.

Dentro de esta planta de compostaje se encuentra implementada una Tecnología Limpia llamada BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIOS (ZWAB), la cual asegura las condiciones óptimas del compost empleando un piso con aireación, monitoreo de tiempo real y el control de los niveles de oxígeno y temperatura (75-80°C) a través de descomposición aeróbica. Esta tecnología zwab completa el proceso de compostaje en solo 25 a 30 días, el cual acelera el proceso de compost, dando así una solución técnica por

medio del manejo adecuado de residuos sólidos orgánicos, la reducción de vertimientos a cauces y emisiones de metano. De este modo el objetivo principal es devolverle la nutrición al suelo convirtiendo los desechos de los RFF en compost que se puede replicar, esto se hace mediante un procedimiento en el que los desechos de estos racimos una vez exprimidos lleguen al búnker aireado, se mezclen y así se crea el compost.

Figura 1. Localización del Proyecto



Fuente: Pasante

PLANTA PERSONAL

Para el funcionamiento de la planta de compostaje se cuenta con 5 personas en el Área Administrativa y 12 en el Área operativa distribuidas de la siguiente manera como se observa en la tabla 1.

Planta Personal

PLANTA PERSONAL	
AREA ADMINISTRATIVA	AREA OPERATIVA
Gerente de Planta	Personal Planta de Compostaje
Jefe de Producción	
Jefe de Mantenimiento	Supervisor Planta de Compostaje
Recursos Humanos	
Aseo	Mantenimiento

Fuente: Pasante

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PROCESO DE COMPOSTAJE

Recepción de Fruto: Inicialmente se recibe los residuos sólidos orgánicos (fibra, ceniza, tusa entera y prensada) producidos por la planta de producción para su respectivo proceso.

Almacenamiento de Pome: El Pome recibido se almacena en los tanques y los residuos sólidos (Raquis) se descargan en los cuartos de recibo, los cuales son registrados en medio magnético para su debido control.

Inspección: Se inspecciona y se verifica las condiciones de seguridad y de operación de los equipos del área, y seguidamente se disponen de los elementos de protección personal correspondientes para las actividades.

Formación del Lote: Una vez se obtenga la cantidad suficiente de residuos sólidos para conformar el bunker. Se realiza la mezcla homogénea del efluente y los subproductos en el bunker para la conformación de un lote de compost con la ayuda del Traymaster (maquina encargada de homogenizar la mezcla de los residuos sólidos orgánicos y el Pome generados por la planta extractora) y el cargador (maquina encargada de trasladar el material).

Homogenización del Material: Una vez lleno el bunker se le aplica Pome en la parte superior de la pila por medio de aspersores y se le inyecta aire por la parte inferior del bunker mediante ventiladores; esto se hace con el fin de mantener los parámetros de oxígeno y temperatura en los rangos admisibles de operación.

Transferencia del Material: Obtenida la mezcla homogénea se deja en reposo 3 a 4 días en el bunker con el fin de consumir Pome y aumentar la temperatura. Además se realiza movimiento del material de un bunker a otro a través del equipo Traymaster y el cargador, cuyo objetivo es obtener una óptima homogenización y oxigenación.

Seguimiento de Parámetros: Una vez la mezcla homogénea de Pome y residuos sólidos orgánicos ocupen el volumen del bunker se hace un control de la temperatura y oxígeno, ubicando dos sensores para cada uno de estos patrones (Temperatura1 Oxígeno1 al inicio – Temperatura2 Oxígeno2 al final) y se aplica el Pome requerido ubicado en los tanques de almacenamiento por medio de aspersores que se encuentran a lo largo, en la parte superior de los búnkeres, monitoreando las variables del proceso de compostaje

Evacuación de Compost: Una vez tratado el material sólido y líquido con sus debidas etapas de mezcla homogénea se obtiene compost con características óptimas para su respectiva evacuación y es usado como fertilizante en los cultivos de palma de aceite de la región.

Orden y Aseo: Finalizada la operación del proceso de compostaje se prosigue con la respectiva organización y limpieza del área.

ACTIVIDADES EN ÁREAS DE APOYO

LABORATORIO: Se cuenta con un laboratorio totalmente equipado (Balanza analítica, Vasos de precipitado, PH-Metro, Baker, etc.) para realizar los análisis de los parámetros correspondientes para el control y seguimiento del proceso de compostaje. Además dispone las medidas de seguridad de calidad.

TALLER: Esta área genera mayor utilidad para la planta, debido a las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos indispensable para el proceso de compostaje.

LINEA BASE DEL PROYECTO

COMPONENTE METEREOLÓGICO

Para el estudio de los parámetros más importantes del clima como son las precipitaciones, temperatura, brillo solar, humedad relativa y evaporación, se contó con la información Del Instituto De Hidrología Meteorología Y Estudios Ambientales (IDEAM), correspondiente a la estación de la mata, municipio de la Gloria, la cual fue establecida a mediados del año de 1983. Para el análisis de este tipo de parámetros se tomaron los registros históricos comprendidos entre 1983 y 1995.

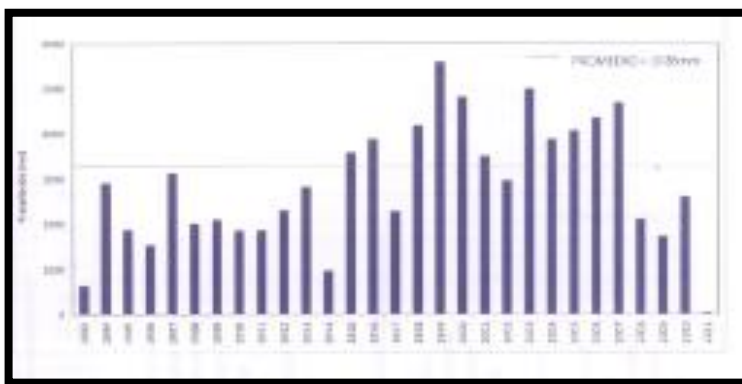
PRECIPITACIÓN: El área de estudio presentan un promedio mes multianual de 195.8 mm y un promedio anual de 2.349,40 m., la precipitación mensual multianual (define cuatro periodos), dos de estiaje y dos periodos lluviosos así:

A) Periodo de Estiaje: - Diciembre - Marzo - Junio – Julio

B) Periodos Lluviosos: - Abril - Mayo - Agosto – Noviembre

Los valores máximos se presentan en septiembre y octubre, en tanto que la mínima pluviosidad se registra siempre en el mes de Enero.

Figura 2. Comportamiento de la precipitación anual



Fuente: Instituto De Hidrología Meteorología Y Estudios Ambientales (IDEAM)

TEMPERATURA: Esta variable es muy constante y tiene un promedio anual entre 30°C; las temperaturas mínimas medias están alrededor de 28.5°C y las máximas alcanzan los 28.9°C, contándose con registros de temperatura máxima absoluta de 39°C y mínima absoluta de 33°C.

RADIACIÓN SOLAR: Los promedios de brillo solar para el municipio presentan un promedio mensual multianual de 146.6 horas y un promedio anual de 1.758,7 horas. Los registros de brillo solar señalan que los valores máximos corresponden siempre a los meses de diciembre y enero, correlacionándose con los meses más secos del año, aunque no con los de mayor temperatura (Marzo), así mismo, los valores mínimos corresponden al mes de Abril, que es el mes donde se inicia el periodo lluvioso (aunque no es el mes más lluvioso).

HUMEDAD RELATIVA: El promedio mensual multianual de humedad relativa para el municipio es de 78.7%; por lo cual al municipio de La Gloria se le considera como una región moderadamente alta. Las tablas muestran que la humedad está directamente relacionada con los periodos lluviosos, presentándose la humedad más baja en los meses más secos.

En general la humedad relativa del municipio es muy homogénea especialmente condicionada por la homogeneidad regional del relieve, configurando una zona típica de Bosque húmedo tropical

EVAPORACIÓN: Los promedios de evaporación del municipio muestran un promedio mensual multianual de 114.20 mm, y un promedio anual de 1.370,40 mm. Los registros señalan los valores máximos de evaporación en los meses secos del año y de mayores horas sol.

RECURSO SUELO

GEOMORFOLOGÍA: En el municipio la geomorfología está presentada por dos zonas fisiográficas, una zona montañosa y otra zona plana, podemos identificar tres regiones: alta, piedemonte y lacustre. De acuerdo a sus pendientes, estas presentan las siguientes características:

La Región Alta se caracteriza por presentar un relieve de tipo escarpado con pendientes superior al 50%

La Región Piedemonte presenta un 50% del área con relieves planos o relativamente planos, un 40% presenta un relieve moderado a moderadamente escarpado y menos del 10% es ligeramente escarpado

La Región Lacustre en su totalidad se encuentra sobre relieves completamente planos. Estos terrenos tienen una pendiente entre el 0 y 3%.

SUELOS: Los suelos son el resultado de las características tanto climáticas y del material parental de influencia aluvial, con excesivo drenaje, pedregosidad y muy superficiales. De

acuerdo con el IGAC (1987), en el estudio de suelos del sur del Cesar se presentan tres asociaciones y dos consociaciones las cuales son:

Asociación Pital (PI)

Asociación Sueño (SU)

Asociación Lebrija (LB)

Consociación Corral (CO)

Consociación Aguachica (AU).

COMPONENTE BIÓTICO

FLORA

La planta de compostaje presenta una vegetación escaza aun estando constituida por especies vegetales que componen la parte externa de las instalaciones donde en su mayoría son herbáceos y arbustivos debido a la realización de actividades correspondientes al proceso de compostaje, el cual se observó que el componente flora es afectado solamente cuando se presentan ausencia de energía dentro de la planta o cuando se genera un descontrol de los parámetros, el cual hace que se genere vertimientos y este altere la composición florística existente en el área.

Figura 3. Flora presente en el área de influencia Planta de Compostaje



Fuente: Pasante

FAUNA

Teniendo en cuenta que dicha flora puede convertirse en el hábitat para las especies faunísticas, es clave resaltar que la abundancia de especies animales es poca, debido a la escasa existencia de vegetación y al impacto indirecto que se presenta cuando hay presencia de olores ofensivos, el cual conlleva al aislamiento de las especies circundantes dentro de la planta de compostaje. Cabe resaltar que el estudio realizado para la formulación del Plan de Manejo Ambiental no se lleva a cabo una identificación detallada de las especies faunísticas y florísticas (Inventario), mas sin embargo este estudio en campo fue de suma importancia para la evaluación del impacto ambiental de dicho proceso.

Además es necesario aclarar que el área de estudio es zona franca, es decir, área extraterritorial para dar beneficios tributarios.

Figura 4. Fauna presente en el área de influencia Planta de compostaje



Fuente: Pasante

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Se observa habitantes aledaños al área de estudio, el cual se encuentran asentados en fincas y caseríos, lo que hace que se vean afectados directamente con la presencia de olores fuertes en temporadas donde el compost ya está adecuado para la disposición al campo. Sin embargo es una fuente de empleo para los pobladores debido a sus continuas actividades a desarrollar dentro de la planta de compostaje.

IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR EL PROCESO DE COMPOSTAJE

Identificación de impactos

La siguiente identificación de impactos se realizó con base a un diagnóstico inicial del área; la cual parte de la identificación de dichos impactos sobre los diversos componentes del medio ambiente, teniendo en cuenta las actividades llevadas a cabo en el proceso de compostaje en la Planta Extractora La Gloria S.A.S.

El objetivo de la identificación de los impactos es visualizar y analizar cuales impactos son susceptibles a generar alteraciones a los diversos componentes del medio ambiente para luego ser evaluados y permitir conocer qué programas con sus respectivos proyectos aplican al Plan de Manejo Ambiental.

La siguiente matriz reúne lo estipulado anteriormente en cuanto a la identificación de los diversos impactos a partir de las diferentes actividades:

Tabla 2. Identificación de impactos ambientales

ACTIVIDAD	COMPONENTE	ASPECTOS	IMPACTOS
Recepción de fruto	AIRE	Generación de ruido por el transporte de material.	Afectación de la calidad del aire por la presencia de presión sonora.
Conformación del lote de compost		Generación de olores por el descontrol de parámetros de la planta de compostaje	
Evacuación de compost	FAUNA	Cambio y aislamiento de especies faunísticas debido a altos niveles de sonoros	Deterioro en la composición y estructura faunística (sin implicar su desaparición)
Transferencia de lote a lote de compost	SUELO	Vertimientos por aplicación de efluente	Afectación a la calidad del suelo
Orden y aseo		Disposición inadecuada de desechos (estopas, envases, etc.) y material solido (Raquis)	
	FLORA	Perdida de la vegetación	Deterioro de la calidad del paisaje
Mantenimiento de maquinarias	AGUA	Alto consumo de agua. Disminución de la disponibilidad de agua tratada	Generación de vertimiento de combustibles Afectación a la calidad del agua

Mano de obra	SOCIOECONÓMICO	Demanda de mano de obra	Generación de empleo Generación de riesgos laborales Inconformidad de los residentes del área de influencia
--------------	----------------	-------------------------	---

Fuente: Pasante

Evaluación de los impactos

Para la evaluación de los impactos identificados en la tabla anterior, se hace con el fin de medir la magnitud de cada impacto frente al medio ambiente y la sociedad.

Según Fernández Vitora la evaluación a través de esta matriz mide la importancia del impacto “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”

Atributos de los impactos de la matriz Conesa

Carácter del impacto o Naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos siendo este positivo o perjudiciales siendo este negativo.

Efecto. Es directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta otro efecto el que lo origina. Generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

Efecto indirecto.....1
Efecto directo.....4

Magnitud/Intensidad. Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.

Para ponderar la magnitud, se considera:

Baja.....	1
Media baja.....	2
Media alta.....	3
Alta.....	4
Muy alta.....	8
Total.....	12

Extensión. Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

La extensión se valora de la siguiente manera:

Impacto Puntual.....	1
Impacto parcial.....	2
Impacto extenso.....	4
Impacto total.....	8

Momento. Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre 1 y 5 años, y el largo plazo a más de 5 años.

El momento se valora de la siguiente manera:

Inmediato.....	4
Corto plazo (menos de un año).....	4
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Largo plazo (más de 5 años).....	1

Persistencia. Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, el temporal si lo hace entre 1 y 10 años y el permanente si supera los 10 años.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Fugaz.....	1
------------	---

Temporal (entre 1 y 10 años).....	2
Permanente (duración mayor a 10 años).....	4

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio naturales, y en caso de que sea posible el intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de 1 año se considera el corto plazo; entre 1 y 10 años se considera mediano plazo, y si supera los 10 años se le considera irreversible

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

Corto plazo (menos de un año).....	1
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Irreversible (más de 10 años).....	4

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

Si la recuperación puede ser total e inmediata.....	1
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo....	2
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....	4
Si es irrecuperable.....	8

Sinergia. Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado. Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

Se le otorga los siguientes valores:

Si la acción no es sinérgica sobre un factor...1	
Si presenta un sinergismo moderado.....	2
Si es altamente sinérgico.....	4

Acumulación. Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.

La asignación de valores se efectúa considerando:

No existen efectos acumulativos.....	1
Existen efectos acumulativos.....	4

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o discontinuo

Si los efectos son continuos.....	4
Si los efectos son periódicos.....	2
Si son discontinuos.....	1

Importancia del Impacto

Bajo: cuando presentan valores menores a 25.

Moderados: cuando presentan valores entre 25 y 50.

Alto: cuando presentan valores entre 50 y 75.

Muy alto: cuando su valor es mayor de 75.

Tabla 3. Rangos para el Cálculo de la Importancia Ambiental

NATURALEZA		INTENSIDAD_I (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN_ EX (Área de Influencia)		MOMENTO_MO (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítica	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA_PE (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD_RV	
Fugaz	1	Largo plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA_SI (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN_AC (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1

Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
EFFECTO_EF (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD_PR (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o no periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD_MC (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA_I:	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

Tabla 4: Evaluación de impactos ambientales

ACTIVIDAD / ETAPA	COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	ATRIBUTOS													IMPORTEANCIA	Nivel de importancia																										
			M	I	AI	PZ	PE	RY	S	AC	RCE	RM	RE	Indice de importancia																													
			Exhaustivo	Bajo	Medio	Alto	TOTAL	Puntuación	Local	Regional	Nacional	TOTAL	Luz		Plazo			Mediano	Indefinido	TOTAL	Poligaz	Temperal	Permanente	TOTAL	Carro	Plazo	Mediano	Irreversible	TOTAL	Sin	Medio	Norte	Sur	TOTAL	Sin	Plazo	TOTAL	Acumulativo	Directo	Indirecto	TOTAL	Perforación	Contaminación
OPERACIÓN- MANTENIMIENTO	SUELO	Afectación a la calidad del suelo	X	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	MODERADO	
		Generación de vertimientos de lavado (planta de compostaje)	X	8	8	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	MODERADO
		Contaminación del suelo por vertimientos	X	8	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	MODERADO
	AIRE	Afectación de la calidad del aire por la presencia de presión sonora	X	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	4	4	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	24	LEVE
		Presencia de material particulado	X	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	26	MODERADO
		Alteración de la calidad del aire por olores al medio	X	8	12	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	ALTO	
	AGUA	Generación de vertimiento de combustibles de maquinaria	X	8	12	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	MODERADO
		Afectación a la calidad del agua	X	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	21	LEVE
	FAUNA - FLORA	Generación de vertimientos de lavado (planta de compostaje)	X	8	12	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	MODERADO	
		Deterioro en la composición y estructura florística (sin implicar su desaparición)	X	8	12	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	ALTO	
		Aislamiento de especies faunísticas	X	8	12	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	MODERADO	
	SOCIOECONOMICO	Generación de empleo	X	8	12	8	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50	ALTO	
		Generación de riesgos laborales	X	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	23	LEVE
		Inconformidad de los habitantes del Area	X	4	4	8	8	2	2	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	MODERADO

Fuente: Pasante

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se evaluaron 15 impactos identificados a partir de las diferentes actividades que se ejecutan en el proceso de compostaje de la Empresa Extractora La Gloria, de las cuales 3 son de magnitud alta y es obligatorio plantear y dar cumplimientos a medidas ambientales que repercutan en estas actividades; además se identificaron 8 moderados, donde es necesario implementar programas y proyectos para su manejo y por ultimo también se identificó de igual manera 3 actividades con magnitud baja las cuales no tienen un efecto grave ante el medio pero se tomaran en cuenta para darles un mejor manejo ambiental.

Las actividades que corresponden a magnitud alta son: en el componente aire encontramos: alteración de la calidad del aire por olores al medio; en flora, deterioro de la composición y estructura florística (perdida de vegetación, sin implicar su desaparición); en lo socioeconómico, como impacto positivo se estableció la generación de empleo.

Lo que corresponden a magnitudes moderados son: en el suelo encontramos: alteración de la calidad del suelo, generación de vertimientos de lavado (planta de compostaje) y por ultimo contaminación del suelo por vertimientos; en el aire presencia de material particulado; en el componente agua generación de combustible de maquinaria; en el componente fauna aislamiento de especies faunísticas y en lo socioeconómico inconformidad de los habitantes del área.

En los de magnitud baja tenemos afectación de la calidad del aire por la presencia de la presión sonora, afectación a la calidad del agua y generación de riesgos laborales ya que estos impactos no ocasionaran un alto deterioro al ambiente durante la ejecución del proceso de compostaje.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El manejo de los impactos que se generan o pueden generarse sobre el ambiente y que fueron identificados a partir de la problemática actual que presenta la planta de compostaje con respecto al desconocimiento de la Tecnología Limpia, ha causado el descontrol de los principales parámetros para el desarrollo de las funciones y actividades en las que esta se fundamenta.

Sin embargo con la implementación de este PMA se busca prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos mediante la ejecución del programa (Bunker Aireado Cero Desperdicio) con sus respectivos proyectos y actividades incluidos en el marco del Plan de Manejo Ambiental.

OBJETIVOS

GENERAL

Generar las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los impactos ambientales generados en el desarrollo de las actividades de la planta de compostaje de la Empresa Extractora la Gloria, Municipio la Gloria Cesar.

ESPECÍFICOS

- Fomentar la educación ambiental en los operarios de la planta de compostaje
- Crear un compromiso de mejoramiento y conservación ambiental por parte de la Empresa Extractora la Gloria.
- Establecer el programa correspondiente que contengan las actividades para el manejo de los subproductos generados en la planta de producción
- Determinar indicadores necesarios para el control y seguimiento del programa que conforma el Plan de Manejo Ambiental

COMPROMISO

La planta de compostaje de la Empresa Extractora la Gloria, se compromete a cumplir con las políticas establecidas, basadas en un principio de mantenimiento de recursos naturales mediante la conservación del ambiente.

PRINCIPIO

La planta de compostaje de la Empresa Extractora la Gloria, Municipio la Gloria Cesar, desempeña como actividad el aprovechamiento y tratamiento efectivo de los subproductos generados en la planta de producción de dicha empresa. Ante esto está involucrada a

desarrollar y efectuar las acciones bajo el cumplimiento de la misión, objetivos y requisitos legales ambientales para la prevención de la contaminación y el mejoramiento continuo del desempeño ambiental, optando así por unas buenas prácticas ambientales para la preservación del ambiente y del ser humano y así mismo la satisfacción de los requerimientos y necesidades de los usuarios.

POLITICAS AMBIENTALES

- Ejecutar el aprovechamiento racional de los subproductos y minimizar de manera eficiente los riesgos al ser humano y el ambiente.
- Impulsar el cumplimiento del programa de Tecnología Limpia establecido para la producción de un compost de calidad.
- Promover el uso adecuado del Recurso energético.
- Implementar el manejo de prácticas para un uso y ahorro racional del agua.
- Recuperar la estética del paisaje en la planta de compostaje con la realización de un embellecimiento paisajístico.
- Realizar constante capacitaciones con respecto al funcionamiento óptimo de la Tecnología Limpia en donde se promueva el cuidado y conservación de los recursos naturales

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA LIMPIA

El desarrollo de cualquier actividad productiva genera impactos que repercute el estado natural del ambiente, creando una acumulación de efectos que en el tiempo se convierten en un problema social, por lo tanto la Planta Extractora la Gloria S.A.S, toma la decisión de asumir la responsabilidad frente al medio ambiente planteando un programa de Tecnología Limpia dando el adecuado tratamiento de los subproductos que esta genera con el fin de contribuir con el desarrollo sostenible de la industria

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA LIMPIA BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIO (ZWAB)

El programa intenta aplicar un modelo integrado que combine de la forma más eficaz y agradable posible, la protección del medio ambiente con el desarrollo de actividades estratégicas dentro de la planta de compostaje, el cual estén orientadas tanto a reducir como a evitar la contaminación, modificando el proceso. La incorporación de esta tecnológica limpia genera cambios sostenibles en el proceso de compostaje debido a que trae consigo la utilización eficiente de los recursos, tratamiento limpio y reducción de costos e impactos negativos al ambiente

JUSTIFICACIÓN

Las reflexiones modernas en torno a la problemática ambiental, en busca de la

disminución de impactos negativos sobre el medio ambiente, han generado la aparición de iniciativas nacionales e internacionales. En ellas se enmarca el principio general de la Producción Más Limpia (P+L), la cual es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, cuyo objetivo es minimizar emisiones y/o descargas en la fuente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental y elevando simultáneamente la competitividad. De esta forma surgen las tecnologías limpias para viabilizar y desarrollar la filosofía de la P+L; y así no causar impactos en el desarrollo de dicha actividad.

OBJETIVO GENERAL

Promover el manejo adecuado de los subproductos, generados por la actividad de extracción de aceite de palma, realizada en la planta Extractora la Gloria S.A.S

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Divulgar la existencia de un mecanismo de desarrollo limpio implementado en la planta Extractora La Gloria S.A.S
- Conocer el procedimiento y características de la tecnología limpia desarrollada en la planta de compostaje
- Generar una cultura de compromiso ambiental en todos los operarios y administrativos de la empresa en cuanto al manejo adecuado de los subproductos
- Fomentar el cumplimiento del instructivo establecido dentro del planta de compostaje

META

Mejorar las condiciones del compost, para optimizar en un 90% la calidad del producto en un periodo de 4 meses.

NORMATIVIDAD

Constitución Política de Colombia

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de una serie de principios fundamentales como el derecho a un ambiente sano y a la vida. Artículos 8,49, 58, 63, 79, 80, 88, 95. Hace especial énfasis en los derechos colectivos relacionados con la protección del ambiente, es deber del estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como es deber de las personas y del ciudadano proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95).

Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley

garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.”

Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.”

Ley 99 De 1993

Crea el ministerio del medio ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el sistema nacional ambiental SINA, Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural.

LEY 09 de 1979

El Código Sanitario Nacional fija una serie de normas relacionadas con la protección del ambiente y la salud humana. En esta ley se presentan unos aspectos importantes que bien podrían ser asumidos a través de la reglamentación de la Ley 99/93 o que pueden ser aplicados en la ausencia de reglamentación específica, toda vez que no se encuentran derogados explícitamente.

Ley 430 de 1998

Ley Nacional de Manejo y Disposición de Residuos

DECRETO - LEY 2811 DE 1974

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los recursos naturales renovables, la defensa del ambiente y sus elementos. Es la base para las autorizaciones, concesiones y autorizaciones para el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales y se definen procedimientos generales para cada caso.

LEY 1252/2008

La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el

Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país.

DECRETO 1713 DEL 2002

Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos”.

DECRETO 3930/2011

Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a sistemas de alcantarillado público, y se dictan otras disposiciones. La aplicación de esta norma, exige a los operadores de Rellenos Sanitarios, altas eficiencias en el tratamiento de los lixiviados.

DECRETO 1594 de 1984

Decreto que regula lo relacionado con el control de los efluentes líquidos de los distintos procesos productivos. Es la norma que regula los procesos de sanciones relativas al incumplimiento de normas ambientales, así como el procedimiento para el trámite y obtención del permiso de vertimiento de residuos líquidos. Fue derogado parcialmente por el Decreto 3930/2011 de Vertimientos. Aplica a los vertimientos de lixiviados producidos en los Rellenos Sanitarios.

DECRETO 3930/2011

Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a sistemas de alcantarillado público, y se dictan otras disposiciones. La aplicación de esta norma, exige a los operadores de Rellenos Sanitarios, altas eficiencias en el tratamiento de los lixiviados.

DECRETO 2820/2010. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

Licencias Ambientales. El Art. 9, numeral 10 que establece la competencia de las CARS (Corporaciones Ambientales Regionales) "la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos, y la construcción y operación de

rellenos de seguridad para residuos hospitalarios en los casos en que la normatividad sobre la materia lo permita”. El numeral 12, del mismo artículo, establece que la construcción y operación de plantas cuyo objeto sea el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos biodegradables mayores o iguales a 20.000 toneladas/año, requieren de Licencia Ambiental.

DECRETO 2041/2014

Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”. Que el CONPES 3762 del 20 de agosto de 2013, que establece los lineamientos de política para el desarrollo de proyectos de interés nacional y estratégicos PINES, señala que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modificará el *Decreto 2820 de 2010* para optimizar los procedimientos allí contenidos, teniendo en cuenta los lineamientos de política señalados en dicho documento.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5167

Por la cual se establecen los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos para la industria agrícola, productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo. Reglamenta los límites actuales para el uso de materiales orgánicos, los parámetros físico químicos de los análisis de las muestras de materia orgánica, los límites máximos de metales y enuncia parámetros para los análisis microbiológicos.

ALCANCE:

El presente programa de tecnologías limpias es de aplicación para todas las actividades desarrolladas en cuanto al manejo adecuado de los subproductos generados en la planta de producción, hasta la evacuación y aplicación de compost al campo como abono para la plantación de palma y suelo.

PROYECTO 1: TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS (tusa prensada, tusa entera, y fibra)

ACTIVIDADES

- Disponer los residuos sólidos en los cuartos de almacenamiento
- Realizar el almacenamiento indicado de residuos sólidos (tusa prensada, tusa entera, y fibra) en los bunker (800Tn), para la conformación de los lotes de compost.
- Realizar el movimiento de los lotes para lograr el estándar de 25 a 30 días y obtener un compost de calidad.
- Mantener la maquinaria necesaria en condiciones óptimas para el tratamiento de

estos residuos.

- Inspeccionar que el personal se encuentre en las condiciones adecuadas (psicosocial, físicas, laboral y sanitarias).
- Garantizar ambiental y sanitariamente el manejo de los residuos sólidos
- Monitorear el comportamiento de las variables como PH, humedad, relación C/N, Temperatura y oxígeno, para el manejo adecuado.
- Inspección y orientación técnica directa.

INDICADOR

% de residuos sólidos tratados.

FORMULA

$$\frac{\text{Kg de residuos sólidos tratados en el periodo antes de implementar el programa} + \text{Kg de residuos sólidos tratados en el periodo después de implementar el programa}}{\text{Kg de residuos sólidos tratados en el periodo después de implementar el programa}} * 100\% = \%$$
 de los residuos sólidos tratados.

PARAMETROS DE MEDICIÓN

Kg de residuos sólidos tratados

Cantidad de residuos generados en la planta de producción

FRECUENCIA DE MEDICIONES:

Las mediciones se realizarán cada 2 meses con el fin de verificar el cumplimiento del programa y determinar si es necesario tomar acciones correctivas para el mejoramiento del mismo

PROYECTO 2: TRATAMIENTO DE RESIDUO LIQUIDO (EFLUENTE)

ACTIVIDADES

- Preparar al personal para la actividad de realizar la adecuada aplicación del Pome requerido por el procedimiento de planta de composta.je
- Calibrar los medidores de flujo para su óptimo recorrido y funcionamiento del efluente(Pome), para su respectivo tratamiento
- Realizar mantenimiento al equipo TRAYMASTER, para que efectúe su pertinente aplicación de Pome (276m³)
- Ejecutar capacitación al personal de laboratorio para la realización de análisis de DBO, DQO Y SST, para hacer seguimiento a los parámetros de eficiencia del efluente generado.
- Inspección y orientación técnica directa.

INDICADOR:

% de residuos líquidos tratados.

FORMULA:

$$\frac{\text{M3 de residuos líquidos tratados en el periodo antes de implementar el programa} + \text{M3 de residuos líquidos tratados en el periodo después de implementar el programa}}{\text{M3 de residuos líquidos tratados en el periodo después de implementar el programa}} * 100\% = \text{\% de residuos líquidos tratados.}$$

PARAMETROS DE MEDICIÓN:

- M3 de residuos líquidos tratados.
- Comparaciones de residuos líquidos tratados anteriormente.
- Cantidad de residuos líquidos.

FRECUENCIA DE MEDICIONES:

Las mediciones se realizarán mensualmente para determinar el caudal que es generado y analizar el mayor aprovechamiento que este presenta en el proceso de retorno para la aplicación al compost. Además verificar el cumplimiento del programa y determinar si es necesario tomar acciones correctivas para el mejoramiento del mismo.

PROYECTO 3: CONCEPTUALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO DE LA TECNOLOGÍA LIMPIA**ACTIVIDADES**

- Sensibilizar a todos los operarios de la planta de compostaje
- Conceptualizar al personal administrativo y operativo para conocer la existencia y ventaja que tiene la empresa al llevar a cabo este tipo de tecnología favorables al ambiente
- Colocar frases alusivas con respecto a la tecnología limpia en las carteleras de la organización y difusión por medio de correos electrónicos
- Crear folletos informativos sobre el tema a capacitar para dar muestra del contenido a cada persona
- Elaborar talleres de evaluación para cada participante, para valorar lo aprendido en cada sección

INDICADOR

- % de personas capacitadas

FORMULA

Número de personas capacitados/ Número total de personas*100 =
% de personas capacitadas

PARAMETROS DE MEDICIÓN:

- Cantidad de personas presentes
- Participación del personal

FRECUENCIA DE MEDICIONES:

Las mediciones se realizaran mediante los registros de las personas asistidas de la capacitación y conceptualización del tema tratado en la reunión.

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Según el diagnóstico realizado por medio de listas de chequeo se denotó la importancia de realizar fichas técnicas donde se plantearon medidas ambientales de control, mitigación, prevención y corrección en el medio natural, para llevarse a cabo ambiental y sanitariamente el proceso de compostaje; a través de la identificación y valoración de los impactos de la planta de compostaje

Ficha N° 1: Manejo de Flora

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "						FICHA N° 1
MANEJO DE FLORA						
OBJETIVO: Determinar medidas de manejo que permitan la revegetalización de las áreas influyentes afectadas por accidentes de vertimientos dentro de la planta de compostaje						
ETAPA	OPERACIÓN			MANTENIMIENTO		
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Pérdida de la vegetación		Cambios en la vegetación		Deterioro en la composición florística		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
Siembra o plantación en épocas de lluvia para garantizar la sobrevivencia de las plantas sembradas						
El abono orgánico a utilizar es elaborado de los subproductos generados en la planta de producción						
RESPONSABLES						
Jefe Ambiental encargado						
Supervisor Compostaje						
INDICADORES						
Áreas revegetalizadas/Áreas susceptible a ser revegetalizadas						
Áreas con desarrollo éxitos de recuperación/ Áreas total recuperada						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
Realizar registros fotográficos al área a revegetalizar antes y despues de la intervención						

Ficha N° 2: Manejo de Fauna

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "						FICHA N° 2
MANEJO DE FAUNA						

OBJETIVO: Sensibilizar a todos los operarios y personas relacionadas con el proceso de compostaje, sobre la importancia de conocer y proteger la fauna silvestre local que se encuentra en el área de intervención de la planta						
ETAPA	OPERACIÓN			MANTENIMIENTO		
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Fauna silvestre		Cambio y aislamiento de especies por altos niveles operacionales de ruido y olores		Zona directa e indirecta en la que se desarrolla el proceso de compostaje		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
<p>Informar sobre las especies de fauna existente en el área de influencia</p> <p>Respetar los hábitats y sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, etc.)</p> <p>Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros con la fauna local y la importancia de la función que el componente fauna para el equilibrio del medio</p>						
RESPONSABLES						
Jefe Ambiental encargado						
Supervisor Compostaje						
INDICADORES						
Número de trabajadores capacitados en protección de fauna/ Número de trabajadores						
Números de hábitats reubicados/ Numero de hábitats encontrados en el área						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
Llevar registros de las capacitaciones sobre el manejo de fauna						
Realizar evidencias fotográficas de la fauna presente en la zona de influencia directa y su reubicación						

Ficha N°3: Embellecimiento Paisajístico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "	FICHA N° 3
EMBELLECIMIENTO PAISAJISTICO	
OBJETIVO: Realizar un embellecimiento paisajístico en las zonas verdes de la planta de compostaje	

ETAPA	OPERACIÓN				MANTENIMIENTO	
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Perspectiva paisajística por residuos sólidos		Alteración a la calidad del paisaje		Zona directa e indirecta en la que se desarrolla el procesos de compostaje		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
Realizar limpiezas en las áreas donde se llevara a cabo el embellecimiento. Hacer plantaciones con especies vegetales ornamentales y senderos para mejoramiento estético del área Mantenimiento y riego continuo de la vegetación presentes en las áreas verdes						
RESPONSABLES						
Jefe Ambiental encargado						
Supervisor Compostaje						
INDICADORES						
Áreas evaluadas para el embellecimiento/ Áreas establecidas para embellecimiento paisajístico						
Numero de jardines evaluados /Total jardines implementados						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
Mantenimiento de los jardines implementados en la planta de compostaje						
Realizar registros fotográficos de las áreas verdes donde se implemente los jardines						

Ficha N° 4: Manejo de Olores Ofensivos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "	FICHA N° 4
MANEJO DE OLORES OFENSIVOS	
OBJETIVO: Mitigar los efectos de los olores presentes causados por el descontrol de los parámetros del	

proceso de compostaje						
ETAPA	OPERACIÓN			MANTENIMIENTO		
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Generación de olores ofensivos		Alteración a la calidad del Aire y la salud de los operarios de la planta		Zona directa e indirecta en la que se desarrolla el procesos de compostaje		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación		Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
Sembrar especies aromáticas en los sectores aledaños para disminuir los malos olores Medición de los parámetros mediante la realización de análisis fisicoquímicos						
RESPONSABLES						
Jefe Ambiental encargado						
Supervisor Compostaje						
INDICADORES						
Especies aromáticas evaluadas /Total especies aromáticas plantadas						
Parámetros establecidos legalmente/Resultados óptimos de los parámetros						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
Realizar registros fotográficos a los sectores aledaños de la siembra de especies aromáticas						

Ficha N° 5: Manejo de Vertimientos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "	FICHA N° 5
MANEJO VERTIMIENTOS	
OBJETIVO: Garantizar el buen funcionamiento del tratamiento del proceso de compostaje de tal manera que asegure las condiciones ambientales y sanitarias de la planta de compostaje	

ETAPA		OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Generación de vertimientos por descontrol del proceso		Afectación a la vegetación y composición de suelo		Áreas verdes y calidad del suelo		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevenición	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
Realizar mantenimiento cada vez se crea necesario para evitar un colapso en el proceso de compostaje						
Realizar análisis de los parámetros de eficiencia como DBO, DQO Y SST a entrada y salida del sistema						
RESPONSABLES						
Jefe Ambiental encargado						
Supervisor Compostaje						
INDICADORES						
Numero de análisis establecidos/ Numero de análisis realizados						
Número de veces de mantenimiento asignados/ Número de veces de mantenimiento realizados						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
Registros de los análisis realizados al sistema del proceso de compost						
Evaluar por medio de comparaciones de los parámetros exigidos de la normatividad ambiental						

Ficha N° 6: CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL " PLANTA DE COMPOSTAJE "						FICHA N° 6
CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO						
OBJETIVO: Establecer con la comunidad las bases para un manejo del ambiente responsable del proceso de compostaje						
ETAPA	OPERACIÓN			MANTENIMIENTO		
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES						
ASPECTOS		IMPACTOS		COMPONENTE AFECTADO		
Ámbitos de participación		Cambios en la capacidad de gestión de la comunidad		Comunidades del área de influencia directa		
TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
ACUMULATIVO	RESIDUAL	DIRECTO	INDIRECTO	IRRELEVANTE	MANEJABLE	CRITICO
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Medio	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
ACTIVIDADES A DESARROLLAR						
Realizar talleres de capacitación y sensibilidad con el fin de crear conciencia con respecto a la responsabilidad ambiental (Conservación de fauna y flora silvestre, contaminación de aire, suelo y aguas superficiales) Garantizar la asistencia a los talleres de capacitación Generar la interacción entre el ambiente y sociedad						

RESPONSABLES
Jefe Ambiental encargado
Supervisor Compostaje
INDICADORES
Numero de talleres concertados/ Numero de talleres realizados
SEGUIMIENTO Y MONITOREO
Realizar registros de los talleres realizados a la comunidad aledaña a la planta de compostaje

NOTA: Es de total responsabilidad de la Extractora la Gloria el cumplimiento para cada una de estos aspectos evaluados.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 5. **Cronograma de formulación del proyecto**

ACTIVIDADES	SEMANAS (Abril 16 – Julio 20)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Visita a instalaciones	■	■	■	■		■	■		
Registro fotográfico	■	■	■	■		■	■	■	■
Evaluación del área a través de lista de chequeo		■	■	■	■				
Entrevistas al personal			■	■	■	■			
Resultados de análisis						■	■	■	■

Fuente: Pasante

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

El plan de seguimiento y monitoreo, plantea las acciones necesarias para realizar la verificación, vigilancia y evaluación de las actividades y obras formuladas dentro del Plan de Manejo Ambiental. Este plan contiene mecanismos, para ejercer monitoreo sobre los indicadores ambientales, que evidencien la alteración del entorno, causada por la operación y mantenimiento del proceso de compostaje

El Plan de Seguimiento y Monitoreo tiene como fin verificar el cumplimiento de las políticas y compromisos ambientales, durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Las actividades descritas a continuación están relacionadas con lo que la Planta de Compostaje debe realizar y mantener, como medida de seguimiento y monitoreo ambiental para cada una de las actividades. Además dentro de las fichas que se encuentran anteriormente descritas se puede observar el plan.

Tabla 5. Cronograma de desarrollo de las actividades de Seguimiento y Control Ambiental del Programa de Tecnología Limpia

PROGRAMA	ACTIVIDADES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Tecnología Limpia BUNKER AIREADO CERO DESPERDICIO (ZWAB)	Inspección al personal de EPP									
	Calibrar medidores de flujo									
	Monitoreo de variables (pH, Hum, Relación C/N, T° Y O2)									
	Mantenimiento de maquinaria y equipo Traymaster									
	Conceptualizar y capacitar sobre uso racional de recursos naturales									
	Colocar frases alusivas sobre la Tecnología Limpia									
	Crear folletos informativos sobre la Tecnología Limpia									
	Ejecutar talleres de evaluación									

Tabla 6: Cronograma de desarrollo de las actividades de Seguimiento y Control Ambiental de las Fichas de Manejo.

FICHAS	ACTIVIDADES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Manejo de flora	Siembra o plantación de especies vegetales						

	Aplicación de abono organico a especies plantadas							
Manejo Olores	de Siembra de especies aromáticas							
	Medición de parámetros							
Embellecimiento paisajístico	Limpieza en áreas estratégicas							
	Plantación de especies ornamentales y senderos							
	Mantenimiento y riego continuo de jardines y senderos implementados							
Manejo vertimientos	de Mantenimiento del proceso de compostaje							
	Realizar análisis de parámetros del proceso de compostaje							

Fuente: Pasante

CONCLUSIONES

A través de la formulación del PMA se identificaron los impactos ambientales que generan el proceso de compostaje de la Empresa Extractora La Gloria, de acuerdo con la evaluación el impacto ambiental con mayor importancia fue el componente aire, debido a la alteración a la calidad del aire por olores al medio y el impacto con menor importancia ambiental es alteración en la calidad del agua.

Se plantearon políticas y compromisos ambientales dentro de la planta de compostaje, debido a la necesidad de proteger los recursos naturales y dar cumplimiento a las recomendaciones establecidas en la legislación ambiental vigente.

Se establece un programa de Tecnologías Limpias el cual determina el adecuado tratamiento de los subproductos generados en Planta de Producción, con el fin de reducir los impactos ambientales ocasionados por el proceso de compost, que contribuyen a la solución y adecuado manejo de cada aspecto, para obtener el desempeño y la calidad ambiental eficiente y lograr así la mejora continua de la planta de compostaje.

Se establecen medidas para la prevención, mitigación, control, corrección y compensación de los impactos ambientales adversos generados en la planta de compostaje, las cuales incluyen capacitación e información documentada acerca de las acciones y medidas que se deben aplicar dentro de la planta, conceptualizando y concientizando tanto el personal que labora en la planta como a las comunidades aledañas sobre el uso de los recursos naturales como agua, aire, suelo, paisaje, protección de fauna y flora que se encuentre presente.

Se formuló un plan de seguimiento de plan y monitoreo con el fin de verificar y evaluar periódicamente el desarrollo y cumplimiento del programa y medidas de manejo ambiental propuestas para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los componentes evaluados.

RECOMENDACIONES

Comunicar a todo el personal que labora en la planta de compostaje sobre la implementación del programa y medidas del Plan de Manejo Ambiental e indicadores de gestión ambiental con el fin de obtener una mayor efectividad.

Realizar visitas mensuales de Seguimiento y Control por parte del jefe ambiental delegado por la empresa para verificar la implementación del programa y medidas contempladas dentro del PMA y dejar por escrito las observaciones y recomendaciones de cada actividad.

Realizar un estudio de la composición de los gases generados en la producción del compost, con el fin de mejorar aún más la optimización del planta de compost.

BIBLIOGRAFIAS

IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en Colombia [En línea] [Citado el 1 de abril de 2015] Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co/>.

Fedepalma, Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad de Agricultores de Colombia. Febrero 2011. *Guia Ambiental para el Subsector de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia*. Bogota D.C.:s.n., Febrero de 2011.

Esquema de Ordenamiento Territorial. [En línea] [Citado el 22 de abril de 2015] Disponible en internet: <http://www.Esquemadeordenamientoterritorial>

Plan de Manejo Ambiental. [En línea] [Citado el 12 de mayo de 2015] Disponible en internet: <http://definicion.com.mx/capacitacion.html>

Planta ornamental. [En línea] [Citado el 10 de junio de 2015] Disponible en internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_ornamental

Anexo B. Lista de chequeo del proceso de compostaje

EXTRACTORA LA GLORIA		LISTA DE CHEQUEO				Código: 0		
Responsable del Área: <i>[Firma]</i>		Área de Trabajo: <i>Planta de Compostaje</i>				Fecha: 10/04/2015		
DIA 1: Turno 1: <i>[Firma]</i> Turno 2: <i>[Firma]</i>		Fecha Inspección 1: <i>2-04-15</i>				Versión: 1		
DIA 2: Turno 1: _____ Turno 2: _____		Fecha Inspección 2: <i>23-04-15</i>				Matriz de Calificación		
Inspección realizada por: <i>Martha Isabel Muñoz Lozano</i>		Tendencia		Puntos				
Cargo: <i>Pasante Planta de Compostaje</i>		Excelente		5				
		Bueno		3				
		Malo		0				
Item	Aspectos a evaluar	Dia 1		Dia 2		Sumatoria		Acciones correctivas
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	
1	La tecnología limpia asegura las condiciones óptimas para el compost	3	3					
2	Los parámetros que pertenecen a esta tecnología se encuentran admisibles dentro de la NTC 5167/2004 y el Decreto 1594/1984	3	3					
3	Las áreas aledañas de la planta de compostaje se encuentran afectada ambientalmente	0	0					<i>Demora de limpieza, el material sólido cae, limpieza y recolección</i>
4	Mejora las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del suelo, al ser adicionado como abono orgánico	5	5					
5	Garantiza ambiental y sanitariamente un adecuado tratamiento y aprovechamiento de los subproductos generados en la planta de producción	3	3					
6	Se reducen costos al ejecutar este proceso de compostaje	5	5					
7	Se realizan las debidas configuraciones a los sistemas de potencia y control del mandato del programa de tecnologías limpias	5	5					
8	La maquinaria correspondiente se encuentra en continuo mantenimiento para las operaciones y funcionamiento de la planta de compostaje	5	5					
9	Tiene en cuenta los efectos ocasionados a la salud y al ambiente del proceso de compostaje	3	3					
10	Se efectúa un monitoreo constante a la planta de compostaje que optimiza el proceso, la velocidad y los nutrientes en las salidas	0	0					<i>no se han realizado y no está en marcha realizada</i>
11	Los operarios se encuentran capacitados en las acciones y actividades exigidas en el programa de tecnologías limpias	0	0					<i>la información no se ha realizado y no se ha llevado a cabo el programa por la af. control</i>
12	El proceso de compostaje se completa en tan solo 25 a 30 días	0	0					
Promedio Semanal		32	32					
Observaciones/Recomendaciones: <i>los olores están siendo afectados por un descontrol presentado en cuarto de control, y por una aplicación excesiva de efluente.</i>								
Firma de enterado y responsable del área								
Dia 1 Turno 1: <i>[Firma]</i>		Turno 2: <i>[Firma]</i>		Dia 2: Turno 1: _____		Turno 2: _____		

Fuente: Pasante

Anexo C. Encuesta sobre el proceso de compostaje

EXTRACTORA LA GLORIA		ENTREVISTA		Código: 0
Responsable del Área:		Área de Trabajo:		Fecha: 16/04/2015
Inspección realizada por:		Cargos:		Versión: 1
Código: 0		Fecha de entrevista:		29-04-15
Responsable del Área:		Área de Trabajo:		Fecha de entrevista
Inspección realizada por:		Cargos:		29-04-15
Item	Preguntas a evaluar	RESPUESTA		JUSTIFIQUE SU RESPUESTA
		SI	NO	
1	Tiene claro que es una planta de compostaje?	✓		RECOPILAN LOS DESCHOS SABEN LOS DE PRODUCCIÓN PARA TRANSPORTARLOS HACER COMPOSTAJES
2	Usted sabe que es una tecnología limpia?		✓	
3	Conoce que es compost orgánico?	✓		HACEN TRANSFERENCIA DE CHOS SOBRE LOS MATERIA ORGÁNICO.
4	Conoce usted del programa bunker aireado cero desperdicio (zwab)?		✓	
5	Le gustaría que se realizaran capacitaciones con respecto del funcionamiento de la planta de compostaje?	✓		CONOCEN A FONDO EL FUNCIONAMIENTO, LO QUE SERAN NECESARIOS.
6	Tiene claro el manejo y función de las variables que influyen en el proceso de compostaje?		NO	
7	Se presentan afectaciones a la salud y al ambiente con la ejecución de este proceso de compostaje?		✓	SE MANEJA ADECUADAMENTE LOS DEYES ESTO SE DEBE POR ESTE SISTEMA NO HAY PROBLEMAS.
8	Tiene idea que ventajas trae la aplicación del compost orgánico a los cultivos de palma?	✓		LE DAVIDA A LA PLANTA EN SU MANEJO Y EN EL MUNDO Y MUY NUTRIENTE
9	Tiene idea que desventajas trae la aplicación del compost orgánico a los cultivos de palma?		✓	SIEMPRE Y CUANDO SE DEBE ENTENDERLO O DEBERO A ESTE MATERIA.
10	Usted considera el proceso de compostaje efectivo para la empresa extractora la gloria s.a.s	✓		CIERTO EN MEDIO AMBIENTE Y BENEFICIOS A LA EMPRESA EXTRACTORA.
OBSERVACIONES				
Firma de enterado y responsable del área				
Responsable del Área:		LUIZ PALDAR		

Fuente: Pasante