

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA  
EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA EN SABANA DE TORRES,  
SANTANDER**

**JOHANNA ANDREA ALARCÓN ZEHR**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2012**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA  
EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA EN SABANA DE TORRES,  
SANTANDER**

**JOHANNA ANDREA ALARCÓN ZEHR**

**Trabajo de grado para optar al título de INGENIERA AMBIENTAL**

**Director  
MSc. Johan Suárez**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2012**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga, febrero de 2012

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	17
2.1.1 Misión	18
2.1.2 Visión	18
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	19
2.2.1 Generalidades del Área de Influencia.	19
2.2.2 Ubicación Geográfica.	19
2.2.3 Planta Personal	22
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE VEGETAL.	23
2.3.1 Descripción del Proceso y equipos.	24
2.3.1.1 Subproductos.	31
2.3.2 Actividades en Áreas de Apoyo	32
2.3.2.1 Laboratorio.	32
2.3.2.2 Taller.	32
2.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS GENERADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA.	33
2.4.1 Residuos Sólidos	33
2.4.2 Residuos Líquidos	33
2.4.2.1 Vertimientos de Aguas Residuales Industriales.	33

2.4.2.2 Tratamiento de aguas residuales.	33
2.4.3 Emisiones Atmosféricas	34
2.5 LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO	35
2.5.1 Componente Hídrico – Meteorología e Hidrología	35
2.5.1.1 Información climatológica.	35
2.5.1.2 Hidrología – Subcuencas y Microcuencas.	40
2.5.2 Recurso Suelo	44
2.5.2.1 Geología y geomorfología.	44
2.5.2.2 Suelos	51
2.5.3 Recurso Biótico.	51
2.5.3.1 Fauna	51
2.5.3.2 Flora.	53
2.5.4 Componente socio-económico y cultural	54
2.5.4.1 Población Existente en el Área de Influencia.	54
2.5.4.2 Población.	55
2.5.4.3 Dependencia Económica.	55
2.5.5 Plan de manejo ambiental	56
2.5.5.1 Evaluación de Impacto Ambientales.	56
2.5.5.2 Programa de Monitoreo.	62
2.5.5.3 Plan de Contingencia.	62
3. METODOLOGIA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA EXTRACTORA SAGROSA S.A	63
4. RESULTADOS OBTENIDOS	66
4.1 LEGISLACION AMBIENTAL	66
4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	72
4.2.1 Impactos ambientales por procesos de extracción	73
4.2.2 Impactos ambientales por actividades complementaría	75
4.3 EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	75

4.3.1 Descripción de los impactos negativos e importancia ambiental	77
4.3.1.1 Contaminación atmosférica y deterioro de la calidad del aire	77
4.3.1.2 Deterioro de las Vías Internas	78
4.3.1.3 Deterioro del Suelo	78
4.3.1.4 Contaminación de Fuentes Hídricas	79
4.3.1.5 Deterioro de la salud por altos niveles de ruido	80
4.3.2 Descripción de los impactos positivos	81
4.3.2.1 Generación de Empleo.	81
4.3.2.2 Obtención de materia prima para procesos alternos.	81
4.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	82
4.4.1 Programa de gestión de emisiones atmosféricas	83
4.4.2 Programa para el manejo de aguas residuales domésticas	86
4.4.3 Programa manejo de aguas residuales industriales	88
4.4.4 Programa manejo de residuos sólidos industriales	91
4.4.5 Programa manejo de residuos sólidos domésticos	93
4.4.6 Programa manejo de flora	95
4.4.7 Programa manejo de fauna	97
4.4.8 Programa de Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto.	100
4.4.9 Programa Manejo de Aguas para Consumo Industrial y Doméstico	102
4.5 COSTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	104
5. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	108
6. PLAN DE CONTINGENCIA, EVENTUALIDADES Y SEGURIDAD AMBIENTAL	111
6.1 ANÁLISIS DE RIESGOS.	111
6.1.1 Análisis de Amenazas	111
6.1.2 Análisis de Vulnerabilidad	114
6.1.3 Determinación de Riesgos	117

6.1.4 Plan de Emergencias	119
6.1.4.1 Fases del Plan de Emergencias	120
6.2 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE EMERGENCIA	122
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	127
BIBLIOGRAFÍA	128
ANEXOS	130

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización del proyecto en el municipio de Sabana de Torres	21
Figura 2. Reddler de Alimentación	25
Figura 3. Desgranador de RFF	26
Figura 4. Nuevo sistema de esterilización tipo "TORNADO"	27
Figura 5. Prensa para extracción del aceite.	28
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de extracción en la planta de beneficio "SISTEMA AVATAR".	31
Figura 7. Clasificación Climática	36
Figura 8. Régimen bimodal climático en la Precipitación	38
Figura 9. Porcentual Distribución Hídrica en Cuencas	41
Figura 10. Áreas de Subcuencas	42
Figura 11. Vista al sur sobre el Puente de la Santos Gutiérrez en la Vía Km12	44
Figura 12. Vista de la Fisiografía en la zona del proyecto	45
Figura 13. Geología Sabana de Torres – Santander	46
Figura 14. Geomorfología Sabana de Torres – Santander.	49
Figura 15. Flora presente en el área de influencia de Extractora Sagrosa.	54
Figura 16. Cultivos de palma africana aledaños al proyecto.	54
Figura 17. Esquema Metodológico del Proyecto	65
Figura 18. Marco Legislativo	66
Figura 19. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto para procesos de extracción, primera parte.	73
Figura 20. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto procesos de extracción, segunda parte.	74
Figura 21. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto actividades complementarias.	75

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Localización del Proyecto	20
Tabla 2. Personal Planta	22
Tabla 3. Características generales estaciones meteorológicas de la zona	35
Tabla 4. Precipitación media multianual de la estación	37
Tabla 5. Discriminación de cuencas	41
Tabla 6. Cuencas y Subcuencas	41
Tabla 7. Rangos y valoración de los criterios de evaluación usados por EEPPM	61
Tabla 8. Recurso Hídrico	67
Tabla 9. Vertimientos	67
Tabla 10. Residuos sólidos	68
Tabla 11. Emisiones atmosféricas	68
Tabla 12. Bosques y biodiversidad	70
Tabla 13. Biocombustibles	70
Tabla 14. Otras normas de importancia	71
Tabla 15. Evaluación de los impactos ambientales de la planta extractora	76
Tabla 16. Costos Ficha N° 1	105
Tabla 17. Costos Ficha N°2	105
Tabla 18. Costos Ficha N°3	105
Tabla 19. Costos Fichas N° 4 y 5	106
Tabla 20. Costos Ficha N°6	106
Tabla 21. Costos Ficha N°7	107
Tabla 22. Costos Ficha N°8	107
Tabla 23. Costos Ficha N°9	107
Tabla 24. Cronograma de desarrollo de las actividades de seguimiento y monitoreo.	109

## GLOSARIO

Para la correcta interpretación de la Formulación del Plan de Manejo Ambiental para la empresa SAGROSA S.A., se adoptan las siguientes definiciones contenidas en el Decreto 1220 de 2005 y la guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia.

**Análisis de Riesgo:** Es el estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias que en desarrollo de un proyecto, obra o actividad pueden generar peligro de daño a la salud humana, al medio ambiente y a los recursos naturales.

**Contaminación Atmosférica:** Alteración de la atmósfera con sustancias o formas de energía puestas en ella, por actividad humana o de la naturaleza.

**Contaminantes:** Son fenómenos físicos o sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que, solos o en combinación o como productor de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales o de una combinación de estas.

**Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5):** Método que mide el consumo de oxígeno de una muestra de agua mantenida en la oscuridad, a temperatura constante (20°C), durante un período de tiempo determinado (generalmente cinco días). El consumo observado es debido a la acción de la degradación de la materia orgánica, ejercida por los microorganismos presentes en el agua.

**Demanda química de oxígeno (DQO):** Ciertas aguas residuales ejercen un efecto sustractivo sobre el balance de oxígeno de los cursos de aguas receptoras, al margen de todo proceso biológico, debido a la presencia de sustancias químicas reductoras, tales como sulfitos, sales ferrosas, etc. El fundamento reside en la medición del consumo de oxidante en la oxidación de la materia orgánica contenida en la muestra. El grado de oxidación de la materia orgánica será mayor o menor según sea el reactivo y las condiciones de trabajo adoptadas, obteniéndose resultados sensiblemente diferentes.

**Emisión:** Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos proveniente de una fuente fija o móvil.

**Emisiones Atmosféricas:** Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, proveniente de una fuente fija en un lugar determinado e inamovible o móvil susceptible de desplazarse.

**Evaluación de Impactos:** Una vez identificados los diferentes impactos, se hace la valoración y calificación para buscar las alternativas de solución más adecuada en armonía con la dinámica de los sistemas naturales involucrados. Generalmente en este proceso de evaluación se usan matrices para la calificación, y al final se logra un espectro completo y no una serie de eventos aislados.

**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.

**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.

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

**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.

**Plan de Manejo Ambiental (PMA):** Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

**Residuos Sólidos:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento que resulta del desarrollo de una obra, industria o actividad humana, que no tiene valor de uso directo y es rechazado por quien lo genera.

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA EN SABANA DE TORRES, SANTANDER

**AUTOR(ES):** Johanna Andrea Alarcón Zehr

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** Johan Suárez

### RESUMEN

Los pequeños y medianos productores de aceite de palma de Sabana de Torres, se asociaron alrededor de una sociedad anónima denominada SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL Y COMERCIAL DE SABANA DE TORRES-SAGROSA S.A, con el objetivo de construir su propia planta de extracción de aceite de palma.

Conforme a lo anterior, el presente trabajo de grado formula el Plan de Manejo Ambiental para la operación de la planta extractora de aceite de palma Sagrosa S.A, según los términos emitidos por la autoridad ambiental competente con el fin de elevar los estándares de calidad de la empresa, dar cumplimiento con los requisitos legales ambientales y proponer soluciones a los impactos ambientales más relevantes.

Este documento está conformado por el conjunto de estrategias, programas y actividades necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y/o corregir los impactos generados en cada una de las etapas y actividades del proyecto. Incluye igualmente las acciones orientadas a potencializar los impactos positivos del mismo, además, incluye una entera descripción de las principales actividades a desarrollar por la Extractora Sagrosa S.A.

A través de la formulación del presente PMA, se da cumplimiento a las recomendaciones realizadas por parte de la Corporación Autónoma Regional de Santander, ya que se planteó con base en los criterios establecidos en la Guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia.

### **PALABRAS CLAVES:**

Plan de Manejo Ambiental, Impacto Ambiental, Planta Extractora de Aceite.

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** DESIGN OF THE PLAN OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FOR AN OIL PALM EXTRACTOR IN SABANA DE TORRES SANTANDE

**AUTHOR(S):** Johanna Andrea Alarcón Zehr

**FACULTY:** Faculty of Environmental Engineering

**DIRECTOR:** Johan Suárez

### **ABSTRACT**

Medium and Small producers of oil palm in Sabana de Torres got together in an anonymus business society named Commercial and Agroindustrial Society of Sabana de Torres SAGROSA S.A. with the objective of building their own extraction plant of oil palm.

According to the above, the current paper structures the Environmental Management Plan for the operation of the extraction plant of oil palm SAGROSA S.A. according to the terms issued by the competent environmental authority with in order to impruve the quality standars of the company to accomplish the legal and environmental requirements and propose solutions to the most relevant environmental impacts.

This document contains a group of strategies, programs and activities oriented to prevent, control, mitigate, and compensate or correct the impacts generated in each of the stages of the project. It also includes actions oriented to maximize the positive impacts and presents an entire description of the main activities to be developed by Saragosa oil palm Extraction Company S.A.

Through the formulation of the present PMA the requirements of the Autonomus Corporation of Santander have been completelly fulfilled since it was conducted following the criteria stablished in the Environmental Guide for the agroindustry of oil palm in Colombia.

### **KEYWORDS:**

Environmental Management Plan, Environmental Impact, Oil palm extraction plant

## INTRODUCCIÓN

Un plan de manejo ambiental 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, así como también disminuir costos, pues al generar soluciones, se disminuyen gastos en multas, tasas retributivas y otros.

Este documento está conformado por el conjunto de estrategias, planes, programas y actividades necesarios para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar y corregir los impactos generados en cada una de las etapas y actividades del proyecto, detectados durante la evaluación de impactos. Incluye igualmente las acciones orientadas a potencializar los impactos positivos del mismo y alternativas para la optimización del uso de los recursos naturales. Además, incluye el plan de contingencia y una entera descripción de las principales actividades de la EXTRACTORA SAGROSA S.A, con un nuevo proceso de extracción de aceite de palma africana, llamado Proceso AVATAR.

El documento presentando a continuación, sirve como base para desarrollar la implementación del Plan de Manejo Ambiental de la planta extractora de aceite de palma SAGROSA S.A., mejorando el desempeño ambiental de la empresa ya que minimiza los impactos ambientales generados, crea conciencia, incrementa la productividad, disminuye costos, mejora la calidad de sus productos y evita inconvenientes con la autoridad ambiental competente.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular el Plan de Manejo Ambiental para la planta extractora de aceite de palma SAGROSA S.A., según los términos de referencia emitidos por la autoridad ambiental competente.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar la normatividad vigente aplicable para las extractoras de aceite de palma para la creación del plan de manejo ambiental según los términos de referencia emitidos por la autoridad ambiental competente.
- Identificar los aspectos ambientales para la valoración de los impactos ambiental generados por las actividades desarrolladas dentro de la planta extractora de aceite de palma.
- Diseñar las medidas destinadas a la prevención, mitigación, compensación y/o corrección de los impactos ambientales adversos generados en la planta extractora de aceite de palma.
- Elaborar el plan de contingencia y el programa de monitoreo para la planta extractora de aceite de palma.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

Los pequeños y medianos productores de aceite de palma de Sabana de Torres, se asociaron alrededor de una sociedad anónima denominada SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL Y COMERCIAL DE SABANA DE TORRES-SAGROSA S.A, en representación de un importante número de familias (125), con cerca de 2.000 hectáreas de cultivo de palma de aceite sembradas, han decidido tomar una posición de proveedores de su propia planta de extracción para de esta manera generar valor y llegar a una etapa más avanzada de la cadena.

Lo que pretenden lograr los pequeños y medianos productores de palma de aceite con su proyecto de construir su propia planta de extracción es precisamente entrar en una etapa más desarrollada de la cadena que conlleve una mejor distribución de la riqueza al permitir tener un mayor poder de mercado. Tal objetivo ha nacido de la experiencia adquirida a través de cerca de diez años de actuar como pequeño y mediano productores palmeros.

De la misma manera y en aprovechamiento de los sistemas de información modernos, que los pequeños y medianos productores rurales palmeros han sabido interpretar y aprovechar con mucha eficiencia, han concluido que dentro del negocio oleaginoso juegan un papel muy importante al contar con cerca de dos mil quinientas hectáreas sembradas en el Municipio de Sabana de Torres para mediados del 2010.

Dentro de este contexto, los pequeños y medianos productores plantean un modelo de desarrollo productivo y sostenible que sin duda alguna les permitirá

incursionar con eficiencia en el negocio al recoger una oferta atomizada de fruto fresco, ya que ellos han aprovechado la guerra de precios y beneficios que están librando algunas plantas extractoras con al ánimo de asegurar una oferta estable en el tiempo.

Este proyecto es la iniciativa de pequeños y medianos palmicultores consientes de trabajar, mejorar su calidad de vida y la de sus trabajadores, entre otros motivos para erradicar la violencia, siendo esta una zona roja hace algunos años, eliminar los cultivos ilícitos, generar empleo y garantizar ingresos a los habitantes de una zona que fue afectada por la violencia histórica en nuestro país Colombia.

La actividad que desarrollara la empresa corresponde al código CIU-DANE 1522: Elaboración de grasas y aceites de origen vegetal y animal.

### **2.1.1 Misión**

SAGROSA S.A., es una empresa Colombiana dedicada a la producción, transformación y comercialización de aceite de palma; enfocada a la conservación de los recursos naturales, bajo el concepto de sostenibilidad ambiental y el continuo mejoramiento de los procesos para ofrecer aceite de óptima calidad, para ello contamos con mano de obra calificada y un ambiente de trabajo favorable que permite el desarrollo integral de nuestros empleados y la satisfacción de nuestros clientes y accionistas. [2]

### **2.1.2 Visión**

Posicionarnos para el año 2015 entre las 5 más grandes procesadoras de aceite de palma en el departamento de Santander; con la participación de los pequeños y medianos palmicultores que tienen como meta ser competitivos en el sector,

buscando la mejora continua de la gestión empresarial, la productividad y la rentabilidad de su organización. [2]

## **2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.2.1 Generalidades del Área de Influencia.**

Para el presente estudio, el área de influencia física directa de la planta extractora SAGROSA S.A, se tomará como extensión del predio de propiedad de la empresa. El área de influencia social es regional, la planta extractora SAGROSA S.A está localizada en el municipio de Sabana de Torres. Este municipio se encuentra ubicado al Noroeste de la capital de Santander (Bucaramanga), a 130 kilómetros tomando la vía a Barrancabermeja y la desviación a Sabana de Torres y a 5 kilómetros aproximadamente de la Troncal del Magdalena Medio (Troncal). Dada la posición estratégica y su riqueza de suelo y fauna este Municipio se ha convertido en centro de desarrollo y producción, y es así como encontramos que grandes proyectos de desarrollo departamental y nacional tienen como protagonista a Sabana de Torres. [1]

### **2.2.2 Ubicación Geográfica.**

En la tabla No. 1 se presenta la información general de la ubicación de la Planta Extractora Sagrosa S.A.

**Tabla 1. Localización del Proyecto**

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	
Municipio	SABANA DE TORRES
Vereda	VILLA DE LEYVA
Punto cardinal	NOROESTE (con referencia a la cabecera municipal del municipio de Sabana de Torres)
Dirección del Inmueble	LOTE EL PROVENIR (Tipo Predio: Rural)
Hectáreas del Predio	15 Ha
Cuenca Hidrográfica	RIO LEBRIJA
Subcuenca	QUEBRADA SANTOS GUTIERRES
Microcuenca	SANTOS GUTIERRES
Nombre de la fuente Hídrica más cercana	QUEBRADA PALO CHORRIADO
Distancia de la fuente hídrica respecto a la planta (mts)	Aprox. 300 mts.
Matricula inmobiliaria No.	303-70314
Coordenadas	1313581N - 1060742E
Precipitación media anual	2511.00 mm
Altura msnm(m)	328
Temperatura Media	27 a 31 °C

Fuente: Autor

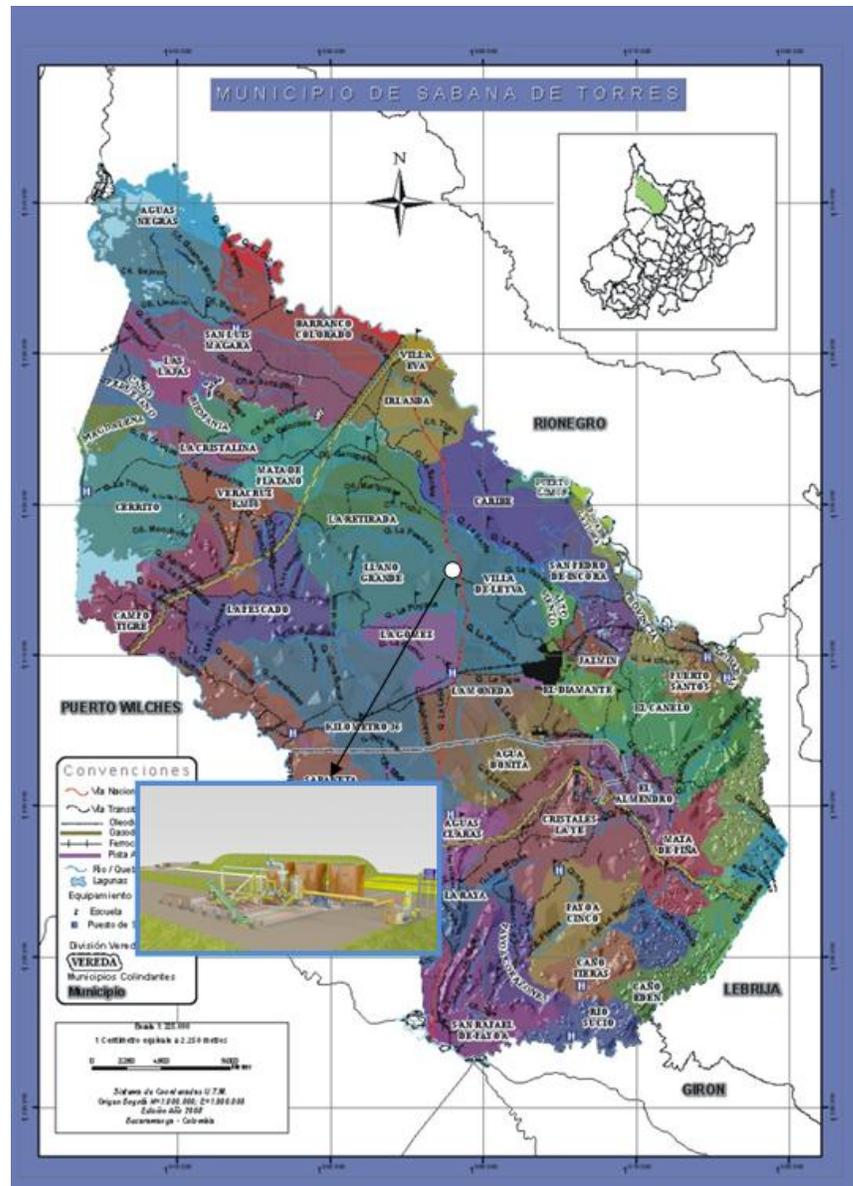
- **Vías de Acceso**

El principal acceso a la zona corresponde a la Transversal a Barrancabermeja empalmando luego con la troncal del Magdalena Medio, Tramo La Fortuna – San Alberto. Posteriormente se encuentra una derivación pavimentada de 5,2 km en el

sito denominado la Gómez, la cual termina en una entrada vial doble pavimentada a dos carriles cada uno, como vía de primer orden del casco urbano. [1]

A continuación se presenta el mapa de la ubicación del Proyecto. (Ver figura 1)

**Figura 1. Localización del proyecto en el municipio de Sabana de Torres**



Fuente: Atlas de Santander disponible en: <http://atlasdesantander.blogspot.com/2010/06/sabana-de-torres.html>

### 2.2.3 Planta Personal

Para el funcionamiento de la planta de beneficio se contara inicialmente con 10 personas en el Área Administrativa y 7 personas en el Área Operativa distribuidas de la siguiente manera como se observa en la tabla 2. [2]

**Tabla 2. Personal Planta**

Área Administrativa	Área Operativa
– Personal de la sede principal	– Persona operativo
– Gerente general	– Supervisores
– Coordinador de producción	
– Coordinador gestión humana	– Control de calidad
– Coordinador mercadeo y negocios internacionales	– Operarios báscula
– Coordinador financiero	
– Contador	– Operarios equipo palmisteria
– Revisor fiscal	– Operarios mantenimiento planta
– Secretaria de gerencia	– Operarios para la extracción de aceite rojo
– Secretarias de los departamentos	
– Aseo	– Celaduría

Fuente: Perfil Sagrosa S.A.

### **2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE VEGETAL.**

Para la obtención de la materia Prima, el fruto fresco de la palma africana, será recolectado en la producción de 2.000 hectáreas o más de cultivo de palma, perteneciente a los socios proveedores, inicialmente la planta extractora trabajará a razón de 8 ton/hora, aproximadamente 55.296 toneladas/año se procesan durante 26 días mes, 55.296 toneladas/año para cultivos con una productividad de 20 toneladas por hectárea equivale a cubrir 2764 hectáreas.

El proceso adoptado para esta planta de extracción esta denominado SISTEMA AVATAR que significa uso eficiente de la energía. La adopción de nuevas tecnologías permiten reducir los costos financieros, los costos de operación, los costos de energía y mantenimiento, haciendo más rentable el ejercicio de la extracción y competitivo el precio del aceite.

Debido al endurecimiento de las leyes ambientales aplicables a esta agroindustria, el SISTEMA AVATAR, permite la operación de una planta amigable con el medio ambiente denominado “cero residuos”.

#### ***FRUTO:***

*Origen:* La extractora SAGROSA cuenta con 90 socios palmicultores quienes proveerán el fruto de palma.

*Transporte:* El transporte del fruto se hará por medio de volquetas y camiones.

*Almacenamiento:* El fruto se almacenara temporalmente en tolvas.

## **AGUA:**

*Origen:* El agua para el proceso de extracción de aceite de palma se tomará de la quebrada Palo Chorriado la cual pasa por el predio de la extractora. Esta fuente hídrica superficial esta aproximadamente a 300 metros de la planta. En este momento se están realizando los trámites pertinentes ante la autoridad ambiental competente para el aprovechamiento de este recurso.

*Almacenamiento:* El agua será almacenada temporalmente en tanques

La energía eléctrica utilizada para el proceso de extracción de aceite de palma será suministrada por la empresa Electrificadora de Santander.

El vapor requerido en el proceso de producción será generado por una caldera la cual usa la fibra o cascarilla del fruto como combustible.

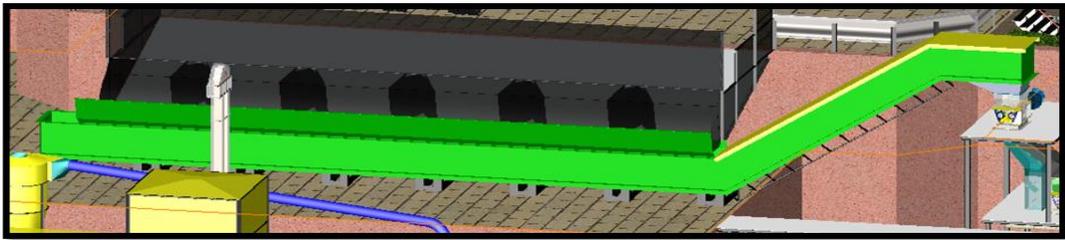
### **2.3.1 Descripción del Proceso y equipos. [2]**

- **Recepción del Fruto**

El fruto viene de 2.000 hectáreas de cultivo de palma perteneciente a los socios proveedores en volquetas y camiones, los cuales se pesan en la báscula para determinar el peso del fruto. Después de pesados los camiones o volquetas que traen los racimos de fruto a la planta, son descargados en dos tolvas de recepción de racimos de fruta fresca con capacidad de 15 toneladas cada uno. No se requiere de vagonetas ni rieles para iniciar su procedimiento, sino que es conducido mediante transportadores redler de dosificación hasta la torre de desfrutado.

Los transportadores redler alzadores de fruto desde el patio de recibo, permiten una revisión exhaustiva de calidad del fruto que ingresa al proceso, ya que se realiza manualmente y puede calificarse o seleccionarse el fruto que no cumpla con los parámetros. Este sistema garantiza el flujo adecuado de la carga a procesar, eliminando los atascamientos y regueros. En la figura 2 se puede observar el redler de alimentación.

**Figura 2. Reddler de Alimentación**

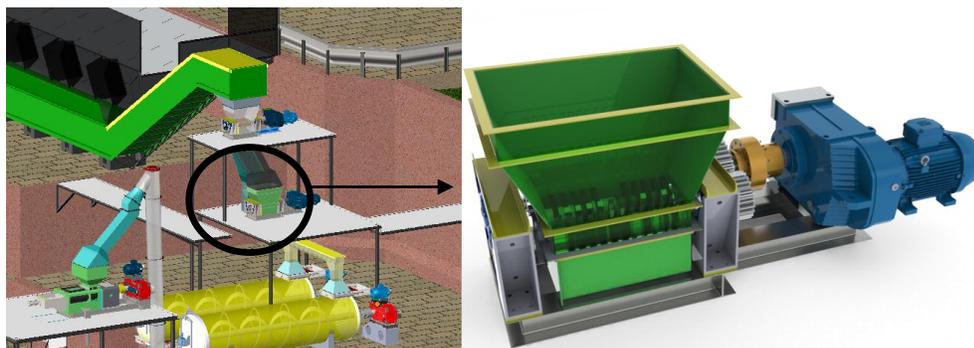


Fuente: INAL Ltda.

- **Desfrutado de Racimos**

Un transportador de redler alimenta estas máquinas que se encuentran dispuestas en cascada. El desfrutado (ver figura 3) se realiza en crudo y en dos pasos, por máquinas similares de fraccionamiento primero y luego de desfrutado total, quedando una mezcla de pepa suelta y raquis que se unifica en un transportador sinfín, lo cual ingresa a esterilización tornado donde gracias al picado previo del racimo, se reducen los tiempos de cocción y los consumos de vapor.

**Figura 3. Desgranador de RFF**



Fuente: INAL Ltda.

- **Esterilización**

La planta de extracción Sagrosa, contará con 2 esterilizadores (ver figura 4) que operaran como digestores que son cilindros metálicos dispuestos horizontalmente, son auto cargables y auto descargables, gracias al llenado idóneo del 75% de su volumen, realizan mejor aprovechamiento del espacio y concentran adecuadamente la función hidrolizadora del vapor.

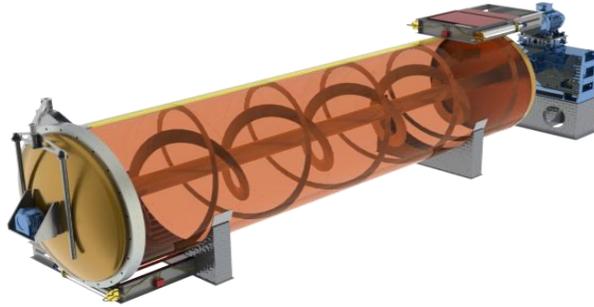
De manera alterna, cada esterilizador tornado recibe inmediatamente toda la carga que es desfrutada, auto llenándose en el término de seis minutos, durante los cuales recibe vapor sin presión, para que luego de cerrar sus compuertas automáticamente admita el tratamiento a presión de 50 Psi, para su esterilización y digestión simultánea.

La esterilización se realiza en cada tornado en el término de 30 minutos, ahorrando tiempos muertos y permitiendo automatización total, controlada y registrada.

La agitación permanente de la carga homogénea permite un consumo de vapor del 50% frente al sistema convencional con vagonetas.

Los condensados de esta esterilización son ricos en aceite y bajos en agua, lo cual facilita la recuperación del producto.

**Figura 4. Nuevo sistema de esterilización tipo "TORNADO"**



Fuente: INAL Ltda.

Las descargas de vapor y condensados se tratan en un tanque pre clarificador especial, que permite depurar los aceites de lipasas y gomas para hacerlos asimilables en el proceso de clarificación central. La evaporación de agua es reducida mediante un condensador incorporado en la chimenea de descarga de los esterilizadores.

La mezcla esterilizada se le recibe a los esterilizadores tornados a través de un transportador sinfín y mediante un elevador tipo bazooka, temperado con vapor, es alimentada a las prensas de fruto estándar. Este transporte finaliza la misión de digerir adecuadamente la fruta y evita enfriamiento de la masa, para optimizar el trabajo de las prensas y eliminar cualquier acidificación.

- **Prensado**

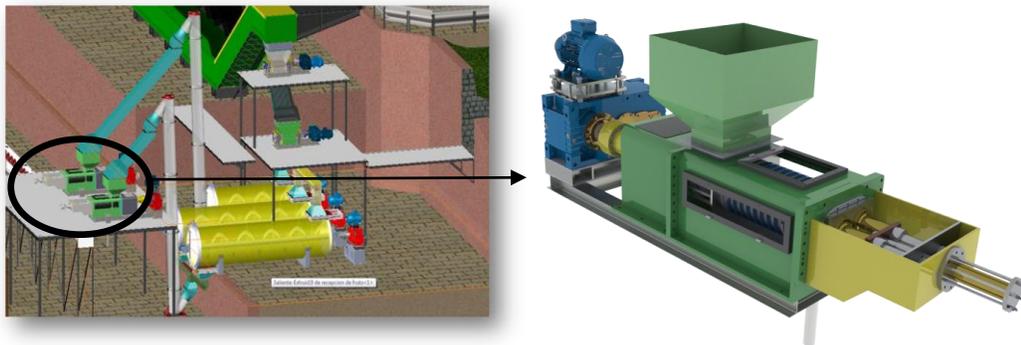
Sección donde se extrae mecánicamente el aceite contenido en el mesocarpio por medio de prensas de 12 Ton de capacidad. Permite obtener de manera inmediata el 90% del aceite extractado en prensas (ver figura 5.), el cual pasa en seguida a

secamiento y a los tanques de almacenamiento del producto terminado, aliviando en un 60% el trabajo tradicional del conjunto de equipos de clarificación y facilitando la salida de aguas residuales con menor contenido de aceite o perdidas.

A las prensas llega una masa de fruto suelto digestada, con su contenido de raquis picados, todo debidamente esterilizado, para ser comprimida de manera tradicional y efectiva.

El incremento de masa a prensar entre un 25% y un 30% le resta la capacidad a las prensas en la misma porción, sin embargo reduce las pérdidas de aceite en fibras, gracias a la mayor fuerza de reacción contra el mesocarpio esponjoso.

**Figura 5. Prensa para extracción del aceite.**



Fuente: INAL Ltda.

a. Desfibrado

Está compuesto por el sinfín rompedor de torta la cual es un transportador de paletas que se ha diseñado especialmente para lograr una separación efectiva entre las nueces y las fibras que salen de las prensas mezcladas y comprimidas. El equipo logra esto por medio de sus paletas que actuando a gran velocidad como palas sacuden y desparraman la torta de fibras y nueces procedentes de las

prensas en un trayecto largo. Separándola y preparando la fibra para su utilización posterior como combustible y las nueces para ser procesadas.

b. Reprensado de la fibra raquis

Mediante el paso de la fibra raquis en prensas tipo Extruder, se consigue extraer todo el licor aceitoso que pueda contener y triturarla hasta una textura ideal para su aprovechamiento.

Ese licor es clarificado en su propio tanque y el aceite allí obtenido se puede mezclar con el que proviene de las prensas de aceite rojo, incorporándolo justamente en los tamices de licor de prensa.

Los lodos remanentes serán usados en la mezcla para hacer los abonos Bio orgánicos.

- **Clarificación**

Su objetivo es purificar el aspecto general del aceite crudo extraído por las prensas, eliminándole agua, lodo y material orgánico. La clarificación se realiza por etapas: El aceite crudo de las prensas es pasado por un tanque llamado desarenador, cuya función es retirar parte de las arenas provenientes del campo que no fueron removidas por el ciclón, el cual en la parte superior tiene instalado un tamiz de crudos, en donde a través de una criba en nylon se retiran las pequeñas fibras provenientes del prensado.

En el tanque del tamiz el aceite bruto gana temperatura a través de serpentinos por gravedad pasa el licor de prensas a un tanque pre clarificador, en el cual se recupera el 40% de aceite que se dirige directamente al secado y almacenamiento. Mediante el bombeo es retirado el aceite en bruto que contiene

aun lodos y agua del tanque pre clarificador hacia los tanques clarificadores en donde por diferencia de densidades se separa el aceite del agua.

- **Centrifugación**

Las aguas lodosas provenientes de la recuperación en las centrifugas verticales. El aceite recuperado de estas vuelven a los clarificadores y las aguas lodosas de bajo contenido de aceite se dirigen hacia tanques de recuperación secundaria.

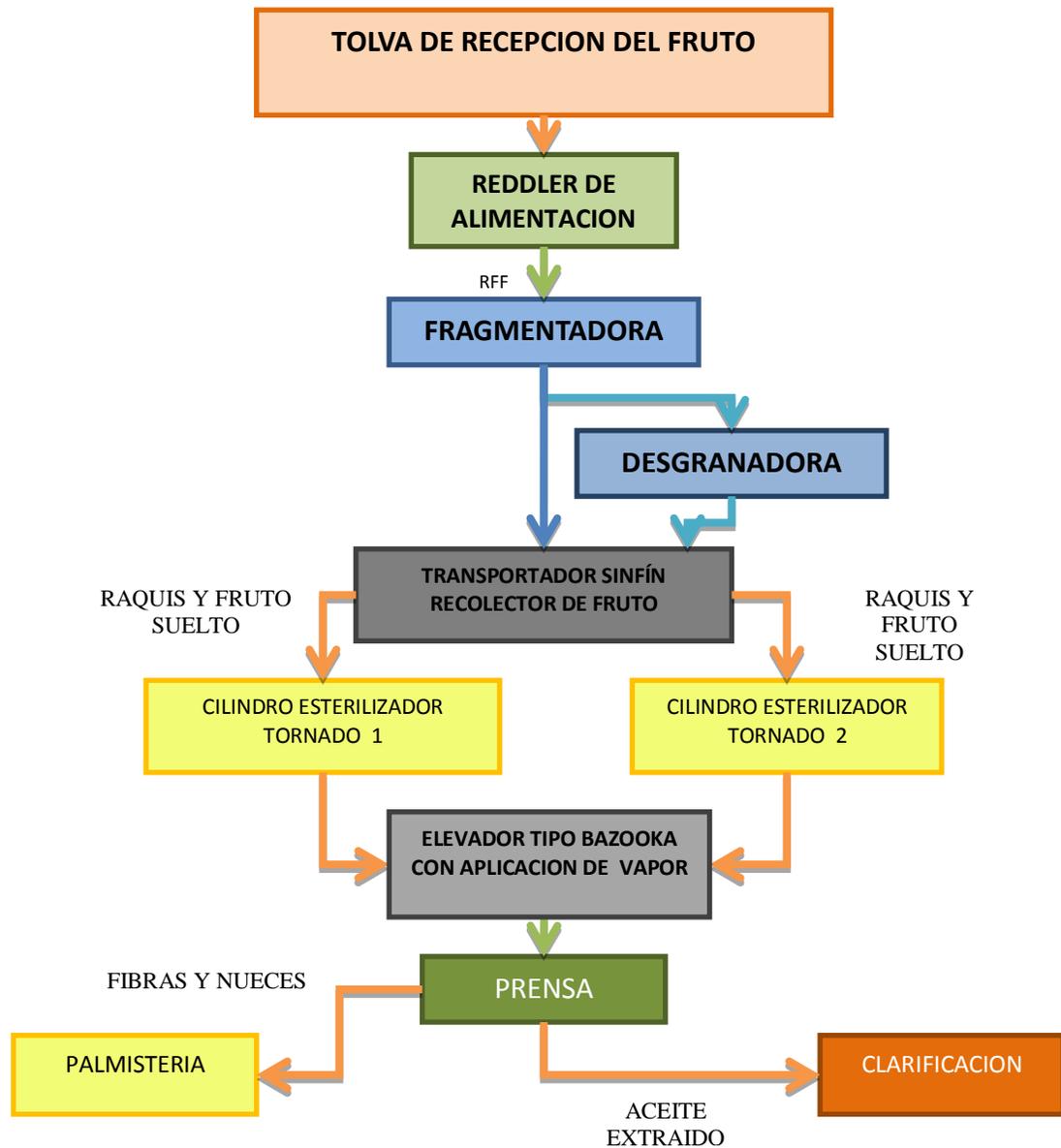
- **Palmisteria**

La nuez ingresa por el tambor pulidor el cual se encarga de limpiarla de los restos de fibra y luego es sometida a secado en silos a una temperatura inferior a los 60°C. Una vez seca la nuez, pasa por un rompenueces donde se realiza una clasificación de acuerdo a su tamaño para ser trituradas y liberar la almendra. Seguido de esto, la mezcla de cáscara y palmiste se separa por un método neumático y de hidrociclones una vez terminada la operación y limpieza, se almacena en silos que nuevamente permitan que se les sea retirada la humedad restante y pueda ser empacada en sacos para su transporte. De esta se obtiene el aceite de palmiste que se utiliza en la industria para confitería, helados, jabones finos, cremas humectantes, etc. La torta que queda se usa para preparar concentrados para alimentos de ganado vacuno.

La cáscara o cuesco se puede usar como combustible en las calderas o para adecuación y mantenimiento de las vías internas en las plantaciones, principalmente.

En la figura 6. Se presenta el diagrama de flujo del proceso de extracción del aceite de palma.

**Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de extracción en la planta de beneficio "SISTEMA AVATAR".**



Fuente: Industrias Acuña Ltda. Sistema Avatar.

**2.3.1.1 Subproductos.** Durante el proceso de extracción de aceite de palma se obtienen subproductos que son involucrados en procesos alternos. Entre estos tenemos:

- **Fibra raquis.** Este subproducto resulta del proceso de extracción por prensado. La fibra sale con una humedad del 12%.
- **Cascarilla.** Al final del proceso de extracción por prensado, se obtiene la nuez que es conducida a la palmistería. En este proceso, la nuez se rompe dejando la cascara como subproducto.
- **Pasta Grasa.** Este residuo se obtiene de los sistemas de microburbujas
- **Cenizas.** Residuo de la caldera.

Estos subproductos generados en el proceso de extracción del aceite rojo de palma son utilizados para la elaboración de un abono bio orgánico llamado Palm Mixtex.

### **2.3.2 Actividades en Áreas de Apoyo**

**2.3.2.1 Laboratorio.** Se contara con un laboratorio totalmente equipado y con las medidas de seguridad necesarias para el control de la calidad del aceite. Inicialmente el laboratorio contará con los siguientes equipos: Balanza analítica, bureta, vasos de precipitado, ph-metro, termómetro y estufas.

**2.3.2.2 Taller.** La planta de beneficio contará con un taller para actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola y equipos de la planta extractora.

## **2.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS GENERADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA.**

### **2.4.1 Residuos Sólidos**

Los subproductos solidos generados en el proceso de extracción son: la fibra o raquis seca, la cascarilla de palmisteria, pasta grasa de los sistemas de microburbujas y cenizas de caldera. Estos no son considerados residuos ya que son de gran importancia por su composición y son considerados materia prima para otras actividades dentro de los procesos de extracción de aceite de palma como bioabonos y como combustibles principalmente.

### **2.4.2 Residuos Líquidos**

**2.4.2.1 Vertimientos de Aguas Residuales Industriales.** Las aguas residuales que se generan en el proceso de extracción del aceite de palma, provienen de la esterilización, de la clarificación y de la palmisteria.

**2.4.2.2 Tratamiento de aguas residuales.** El proyecto tiene contemplado implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales por MICRO-BURBUJAS que es un sistema que inyecta microburbujas de aire directamente en el flujo de agua residual donde separa las partículas sólidas.

- **Baño de Microburbujas**

Para purificar las aguas residuales y sacar de ellas la materia orgánica y la pasta grasa residual, estas se pasan por una batería de tanques especiales, que con aire disuelto hacen flotar las partículas y dejan en el fondo un agua con características aceptables para entrar en una fase estándar de floculación y

filtración para purificarlas y una vez oxigenas, puedan ser reutilizadas en el proceso industrial.

- **Piscinas de Tratamiento**

Las aguas residuales una vez tratadas en el baño de microburbujas, no requieren pasar a lagunas de oxidación, ya que con una simple torre de enfriamiento y oxigenación, pueden convertirse en aguas limpias, que pueden ser descargadas directamente al sistema hídrico natural, sin perjuicios en el DQO y DBO.

Este sistema no genera gas metano y elimina las lagunas de oxidación.

### **2.4.3 Emisiones Atmosféricas**

Las emisiones atmosféricas en la planta extractora serán generadas por la combustión de productos naturales, fibras y cascara o cuesco, no contienen gases tóxicos (SOx y NOx) y solo están compuestas por partículas sólidas y gases producidos por la oxidación del combustible.

Las calderas estarán provistas de chimeneas por encima de los 20 metros y para el control de partículas sólidas se instalan ciclones colectores. Es una caldera de vapor saturado con capacidad de 300 BHP 4.000 Kg vapor / Hora.

## 2.5 LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO

### 2.5.1 Componente Hídrico – Meteorología e Hidrología

**2.5.1.1 Información climatológica.** En la región se presenta un alto grado de humedad, que se evidencia por el desarrollo de una vegetación de selva ecuatorial, en la actualidad altamente intervenida. En general esta zona se caracteriza por presentar entre la época de lluvias y el verano valores moderados altos de temperatura, niveles altos de humedad relativa y precipitaciones elevadas en la zona. [1]

Las características de las estaciones utilizadas para el análisis climático se presentan en la tabla 3 abajo, donde se presentan las características generales de las estaciones meteorológicas seleccionadas en la zona, como su nombre, tipo, coordenadas, municipio y departamento. [1]

**Tabla 3. Características generales estaciones meteorológicas de la zona**

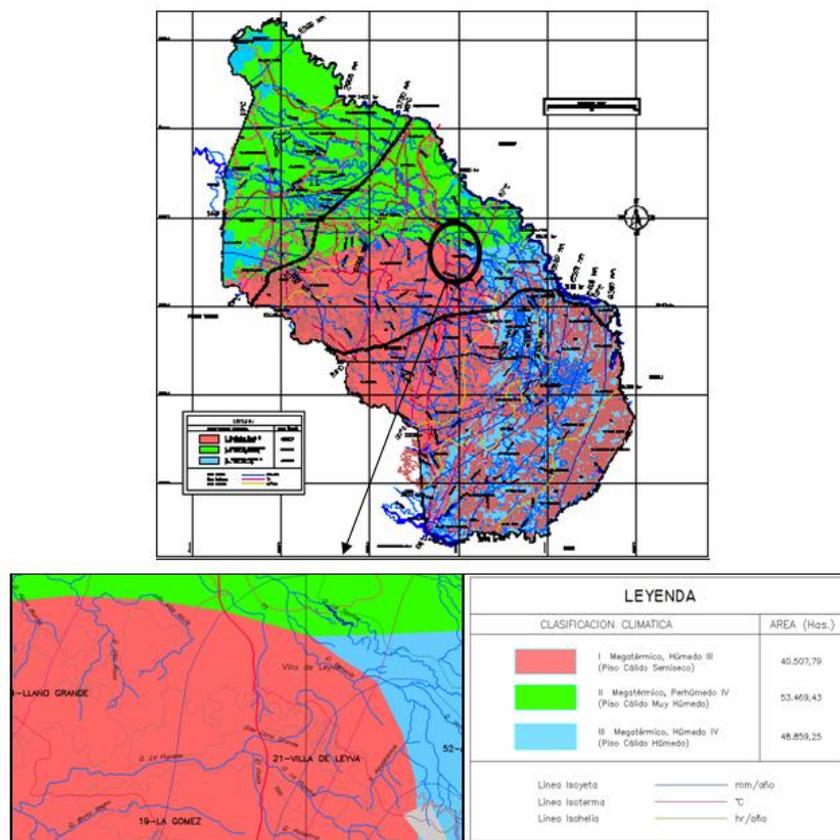
Estación	Tipo	Código	Corriente	Coordenadas	Elevación msnm	Municipio
Papayal	PM	2319046	Lebrija	0737 N-7338 W	100	Rionegro
El Tambor	PM	2319057	Lebrija	0718 N-7315 W	550	Rionegro
Provincia	CO	2319517	Lebrija	0725 N-7326 W	172	Sabana Torres
La Llana	CO	2319514	San Alberto	0546 N- 7249 W	120	San Alberto
San Rafael	PM	2319056	Lebrija	0600 N-7240 W	96	Sabana Torres
Villa Leiva	CP	2319501	Q. Santos G.	0522 N-7255 W	328	Sabana Torres
Sabana Torres	PM	2318007	Q. Santos G.	0500 N-7303 W	176	Sabana Torres
El Porvenir	PM	2318004	Q. Santos G.	0452 N-7303 W	154	Sabana Torres
Casa Nueva	PM	2318003	Q. Santos G.	0427 N-7203 W	136	Sabana Torres

Fuente: IDEAM, 1998

## ❖ Precipitación

En cuanto a la precipitación se puede dividir el calendario anual en -dos periodos de lluvia y dos de verano, uno más fuerte que el otro. La zona esta caracterizada por ser un sector de alta pluviometría a nivel multianual. Se puede considerar al municipio de Sabana de Torres como un sector privilegiado por la pluviometría que presenta en su territorio. Como se muestra en la figura 7 de clasificación climática, la zona de estudio corresponde a un clima Megatérmico, <sup>1</sup>Húmedo (Piso Cálido Semiseco). [1]

**Figura 7. Clasificación Climática**



Fuente: EOT-Sabana de Torres, Cartografía mapa de clasificación climática.

<sup>1</sup> Clima megatermal o megatérmico: Tipo climático de altas temperatura, más comúnmente conocido en Europa, p. ej., en la clasificación climática de Köppen, como un clima subtropical húmedo o tropical, con la temperatura media mensual mas baja superior a 18 °C.

**Tabla 4. Precipitación media multianual de la estación**

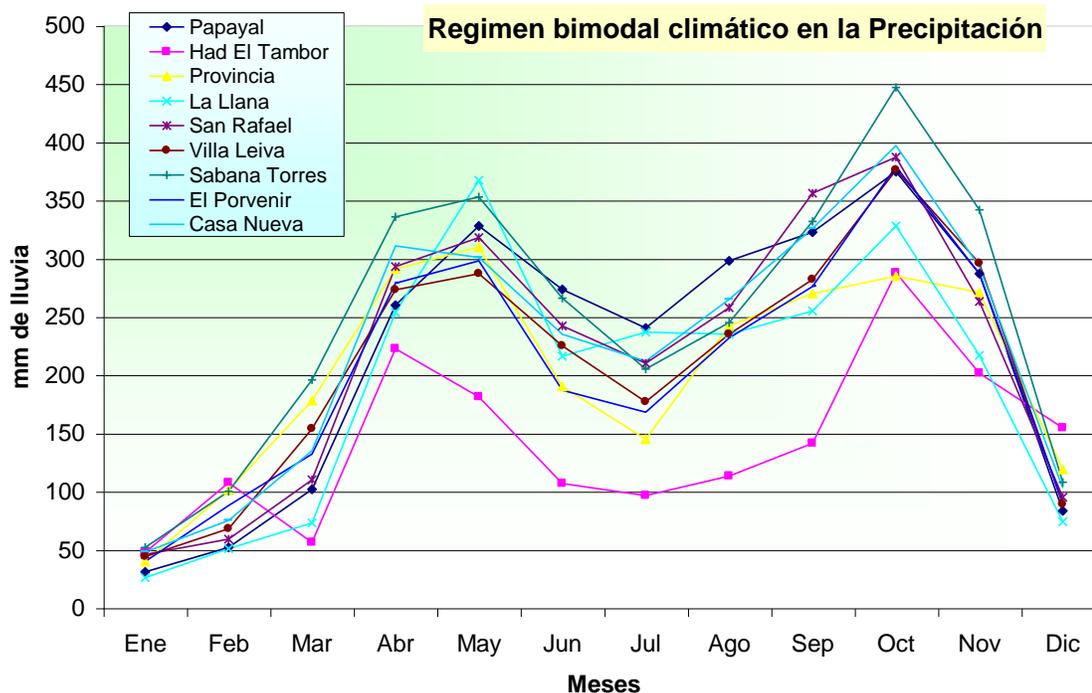
Estación	Código	Precipitación media multianual (mm)												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Villa Leiva	2318501	44.00	68.00	154.00	273.00	287.00	225.00	177.00	235.00	282.00	376.00	296.00	89.00	2511.00

Fuente: IDEAM

Según la tabla 4 los registros de la estación Villa de Leiva presenta un valor medio multianual de precipitación de 2511.00 mm con valores máximos multimensuales de 376.00 mm y mínimos promedios multimensuales de 44.00 mm. La distribución mensual de la precipitación muestra periodos de alta pluviosidad en los meses de abril a noviembre con periodos relativamente secos en enero y febrero.

Con los datos obtenidos, se puede deducir que la temporada de lluvias se presenta en dos temporadas al año, generando también dos épocas de verano. La situación es algo diferente en las dos temporadas definidas en la figura 8 de abajo. Los meses más lluviosos son abril y mayo en la primera parte del año y octubre y noviembre para el segundo semestre. [1]

**Figura 8. Régimen bimodal climático en la Precipitación**



Fuente: EOT- Municipio Sabana de Torres.

Los meses de junio, julio y agosto presentan en la zona un pequeño descenso del volumen pluviométrico, mostrando un veranillo corto y suave, este fenómeno se conoce como veranillo de San Juan o de mitad de año. El otro período de verano corresponde a los meses de diciembre, enero y febrero. [1]

Por tanto, la zona de estudio se caracteriza concretamente por un comportamiento de tipo bimodal, es decir, una época de invierno y una de verano durante el año hidrológico. El año hidrológico se define como el período comprendido entre el inicio del verano, pasando por el invierno, hasta el final del último verano del año calendario. Para la zona de estudio, el año hidrológico comienza en diciembre y termina en noviembre del siguiente año. La parte plana presenta un régimen bimodal con una pequeña tendencia a monomodal. [1]

### ❖ **Temperatura**

Para la Vereda Villa de Leiva localizada a 328 msnm, la temperatura fluctúa entre 27 y 31 °C, dependiendo de los días soleados y nublosos, lo mismo que periodos de invierno y verano.

Las temperaturas máximas pueden darse en dos grados centígrados y las mínimas hasta en dos y tres grados menos. Un factor adicional que condiciona la temperatura es la vegetación prácticamente uniforme en rastrojo lo que ha conducido a fenómenos de sabanización estas regiones del Magdalena Medio, con tendencias a fenómenos climáticos prácticamente aislados e imprevisibles por el poco control natural que ya existe. [1]

### ❖ **Brillo Solar y Nubosidad**

El comportamiento de estos elementos es inversamente proporcional y está determinado por la ocurrencia de las lluvias. Esto significa que durante los períodos lluviosos el brillo solar disminuye y durante la época de bajas precipitaciones el brillo solar aumenta. Esto se explica por la mayor nubosidad registrada durante el invierno que obstaculiza el paso de la radiación solar directa. [1]

Durante el período diciembre a marzo y de junio a septiembre se presenta los mayores registros de brillo solar, con un promedio mensual entre 120.5 y 226 horas de radiación; el mes con mayor número de horas de insolación es enero y el mes de menor es marzo. La nubosidad alcanza la mayor proporción contrariamente al brillo solar entre los meses de abril a octubre, con un mínimo entre los meses de diciembre a febrero. [1]

### ❖ **Humedad Relativa**

El comportamiento de la humedad relativa tiene una relación inversa con la temperatura debido a que al incrementarse esta última aumenta la capacidad atmosférica para retener vapor de agua y si esta no recibe aportes adicionales de vapor, la humedad relativa disminuye.[1]

Para el área de estudio esto se refleja en el comportamiento anual. Así, durante los períodos secos, donde se registran las mayores temperaturas, la humedad, relativa es baja mientras que a mediados del año (Temporada húmeda), la relación se invierte. Esto significa que los mayores valores de humedad se presentan en los meses de invierno: Abril a mayo y de septiembre a noviembre. [1]

Los valores mínimos de este parámetro se presentan entre junio, julio y agosto. Los máximos valores ocurren durante los meses de mayor pluviosidad, como abril, mayo, octubre y noviembre. [1]

**2.5.1.2 Hidrología – Subcuencas y Microcuencas.** En la zona la densidad de estaciones hidrológicas es muy baja y se puede catalogar el municipio de Sabana de Torres como muy pobre en cuanto a la existencia de estaciones hidrológicas.[1]

El área de estudio hace parte de la gran cuenca del Río Magdalena, el cual recoge las aguas de dos cuencas Hidrográficas Sogamoso y Lebrija (ver tabla 5 y figura 9), que corresponden a las áreas de captación y drenaje natural de sus corrientes principales. [1]

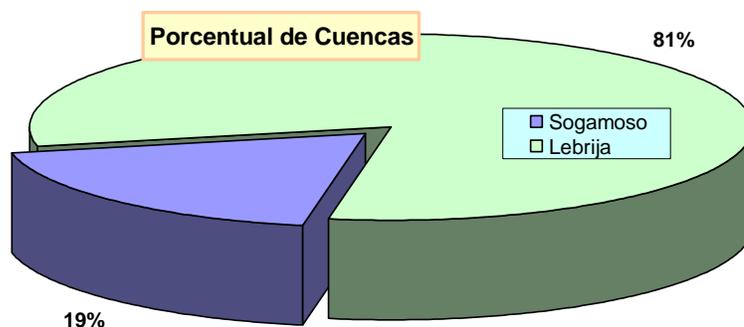
La Vereda Villa de Leiva se encuentra influenciada directamente por la quebrada Santos Gutiérrez con un área total de 39.005,22 Ha y pertenece a la cuenca Hidrográfica del Río Lebrija. (Ver Tabla 6).

**Tabla 5. Discriminación de cuencas**

Nombre Cuenca	Observación	Tendencia Hídrica	Área en Ha
Sogamoso	Recoge una parte de las aguas del piedemonte	N35E, N20E	26.998,86
Lebrija	Es la cuenca mas representativa del municipio y la que alberga las mejores tierras	N70W o se invierte con S70E como en la Qbda La cristalina	115.837,61

Fuente: Cartografía IGAC

**Figura 9. Porcentual Distribución Hídrica en Cuencas Sogamoso y Lebrija.**



Fuente: EOT- Municipio Sabana de Torres.

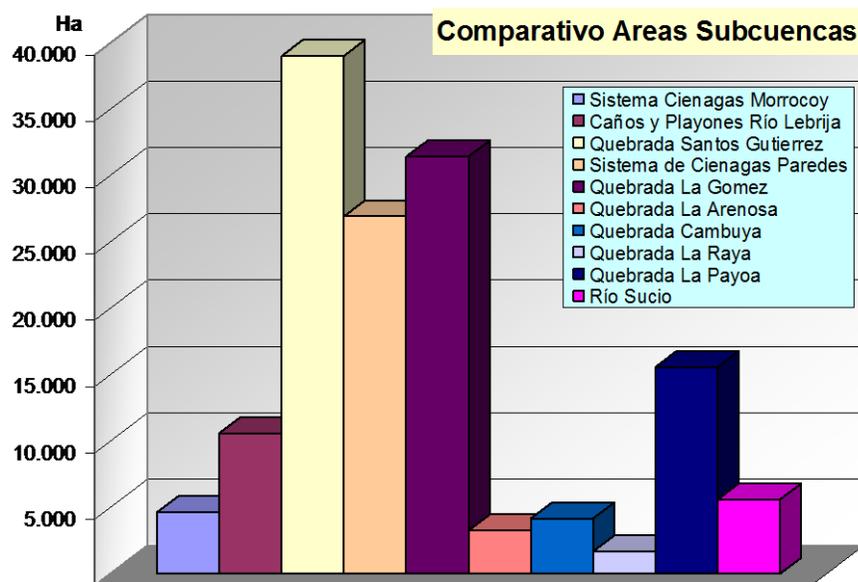
**Tabla 6. Cuencas y Subcuencas**

Cuenca	Subcuenca	Área en Ha	Sitios geográficos o Veredas
Río Lebrija	Sistema Ciénagas Morrocroy	4.614,34	Aguas Negras
	Caños y Playones Río Lebrija	10.600,78	Barranco Colorado, Pto Limón, Boca de La tigre, Provincia.
	Qbda Santos Gutiérrez	39.005,22	El Diamante, Alto Viento, <b>Villa de Leyva</b> , sirve de límite entre Magara y Mata de Plátano, La

Cuenca	Subcuenca	Área en Ha	Sitios geográficos o Veredas
			Retirada y Caribe
	Sistema de Ciénagas Paredes	26.923,79	Cerrito, Campo Tigre y Magdalena
	Qbda La Gómez	31.424,43	La Moneda, La Gómez, Km 36, La Pescado
	Qbda La Arenosa	3.269,04	Pto Santos, Doradas, La Robada
Río Sogamoso	Qbda La Cayumba	4.161,11	Cristales La Ye y Aguas Claras
	Qbda La Raya	1.666,96	La Raya
	Q. La Payoa	15.571,85	Mata de piña, Las Payoas
	Río Sucio	5.598,95	San José de La Arenosa, Caño Edén y Río Sucio

Fuente: EOT- Municipio Sabana de Torres.

**Figura 10. Áreas de Subcuencas**



Fuente: EOT- Municipio Sabana de Torres.

La gran divisoria de aguas entre cuencas, para los ríos Lebrija y Sogamoso, se denota en un área que actúa como estrella fluvial o hídrica. Esta se puede encerrar en un semicírculo comprendido entre los Altos del Reposo, Alto del Viento y La Planta de Producción de Payoa. En esta área se está generando la totalidad de corrientes que posee Sabana de Torres. La gente reconoce en el Alto del Reposo <sup>2</sup>los principales nacimientos de quebradas como La Gómez, San Isidro y la quebrada Santos Gutiérrez. Dentro del semicírculo se genera a su vez, en el Alto del Viento, las quebradas de Payoa y Cayumba. [1]

#### ❖ **Quebrada Santos Gutiérrez**

La quebrada Santos Gutiérrez es un eje hídrico importante y ocupa, entre las subcuencas, la mayor representatividad en área (ver figura 10 arriba y figura 11 abajo), esta subcuenca representa uno de los manejos hídricos pertenecientes al Municipio de Sabana de Torres. [1]

La subcuenca Santos Gutiérrez es bastante heterogénea en sus ecosistemas y algunas veredas como Villa de Leiva por ejemplo están totalmente despojadas de cobertura natural es decir bosque nativo, existen plantaciones forestales de Pino y Eucalipto que fueron establecidas por el liquidado INDERENA que actualmente son “protegidas” por la Cooperativa lechera Coaprisa. Aunque todavía persisten grandes áreas destinadas a potreros los cultivos de palma africana han venido ganando espacio, un amplio sector del paisaje ha sido modificado por la explotación del material de arrastre (gravilla) con resultados preocupantes en términos de sedimentación de aguas y desaparición absoluta de bosques riparios<sup>3</sup>. [3]

---

<sup>2</sup> Llamado comúnmente cuenca o sitio del Reposo

<sup>3</sup> Bosque Ripario: Bosque que se encuentra en los alrededores (riberas) de ríos u otros cursos de agua.

**Figura 11. Vista al sur sobre el Puente de la Santos Gutiérrez en la Vía Km12**



Fuente: EOT-Municipio Sabana de Torres.

Se observan cultivos de maíz, palma africana y pequeños fragmentos de bosque en límites con la reserva del cabildo verde donde son frecuentes animales silvestres como armadillos y ñeques; además de la quebrada los Santos existen numerosos caños menores que contribuyen al sistema hídrico durante la época de invierno y desaparecen en verano. [3]

## **2.5.2 Recurso Suelo**

**2.5.2.1 Geología y geomorfología.** La Zona de interés se encuentra ubicada entre las estibaciones del flanco occidental de la cordillera oriental y el valle medio del río Magdalena, con alturas topográficas que oscilan desde los 103 hasta los 125 m.s.n.m que forman un relieve ondulado, moderadamente bien drenados, poco evolucionado y desaturados, como se aprecia en la figura 12. [4]

**Figura 12. Vista de la Fisiografía en la zona del proyecto**



Fuente: Sagrosa S.A.

❖ **Geología Estructural**

El área de estudio no se encuentra afectada por fracturas o plegamientos locales.

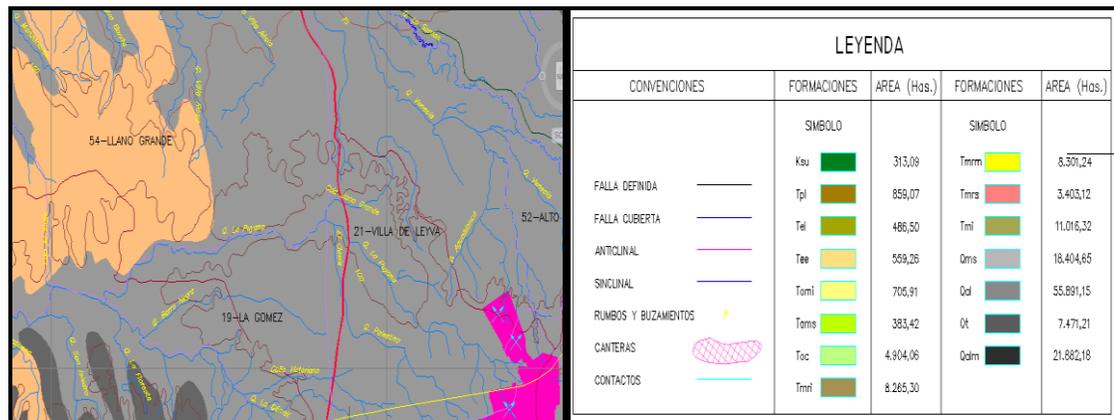
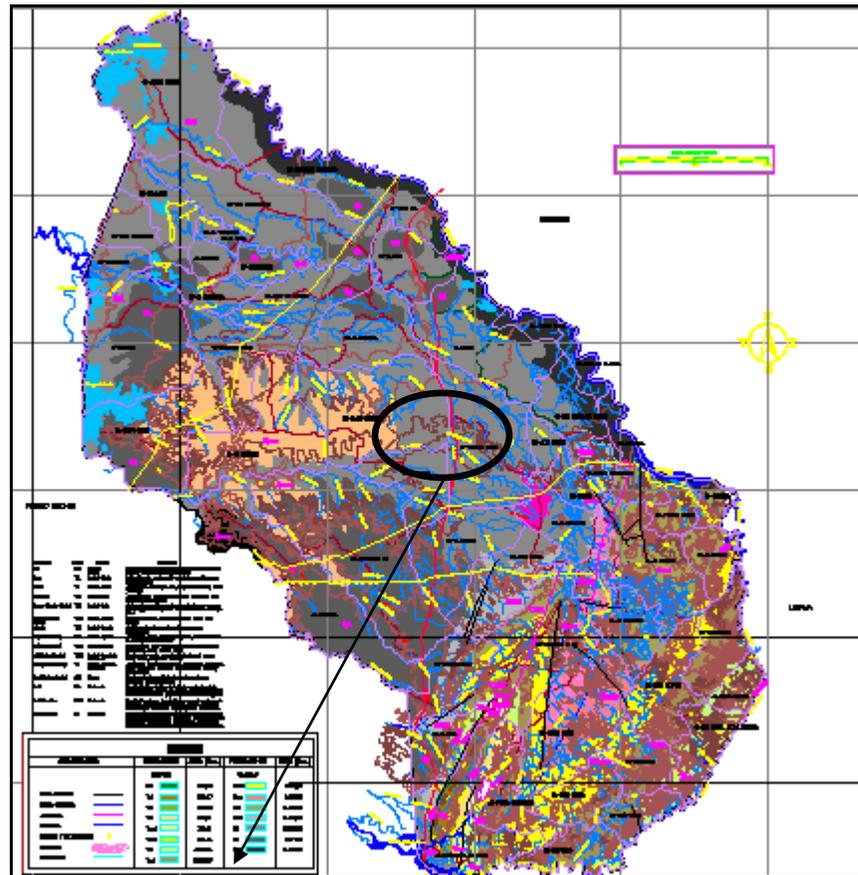
[4]

❖ **Litología**

En la zona de estudio afloran depósitos no consolidados de origen aluvial de edad cuaternaria. [4]

Depósitos Aluviales (Qal) En la zona de estudio afloran depósitos no consolidados de origen aluvial de edad cuaternaria. La distribución espacial de estas unidades se puede apreciar en la figura 13. [4]

**Figura 13. Geología Sabana de Torres – Santander**



Fuente: EOT- Sabana de Torres, Cartografía mapa de Geología.

Depósitos de Terrazas (Qt) Las terrazas aluviales (También llamadas terrazas fluviales) constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesetas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del

cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastre también se hace menor. Posteriormente, al irse erosionado el cauce aguas abajo queda aislada y suspendida la terraza que se había formado, ya que el propio río profundiza fácilmente su cauce en dicha terraza por la constitución de los materiales poco consolidados de la misma. [4]

En la zona de estudio se presenta depósito de terraza en el sector de mayores pendientes, constituido por una secuencia repetitiva de niveles gravoso y niveles limosos. [4]

El nivel gravoso está constituido por cantos y gravas de tamaño variable, entre 1 a 30 centímetro de diámetro, de forma subredondeada a redondeada, embebidos en una matriz limosa de color marrón-amarillenta con tonalidades rojizas, compuestos de material sedimentario con alto contenido de sílice, con espesores desde 11 hasta 1 metro. [4]

El nivel limoso está constituido por limos moteados, varicoloreados, con tonalidades rojas, amarillas, presentan laminación y bandeamiento interno, conteniendo guijos de tamaño menor a 0,5 centímetros. [4]

### ❖ **Geomorfología**

La geomorfología describe las formas del relieve, estudia su origen y evolución. Mediante el análisis del origen, morfometría, estructura y dinámica del relieve (morfogénesis, morfoestructura y morfodinámica) se identifican las características que definen la conveniencia o no de asignar determinados usos o actividades al territorio. [4]

Morfometría. Es la parte de la geomorfología que representa la descripción cuantitativa de las características del terreno como longitud, inclinación y altura de las laderas. En la zona de estudio se presenta pendientes que van desde

ligeramente planas hasta inclinadas, generando terrenos con pendientes del 3 al 25%. [4]

Morfología. Relaciona las geoformas del relieve con el proceso que les dio origen. En el sector se presentan geoformas generadas por modelamiento aluvial. [4]

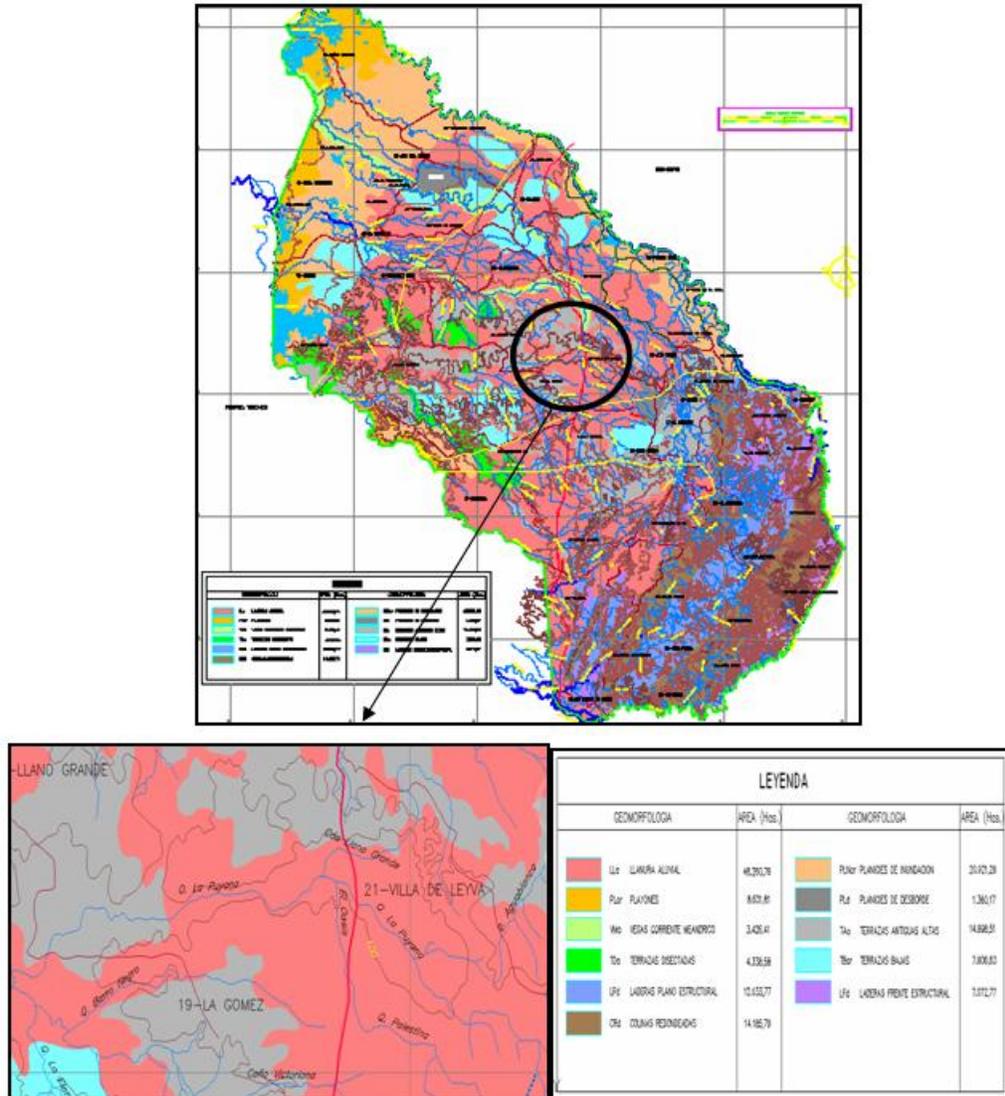
El Modelamiento Aluvial se da por depositación de sedimentos arrastrados por la acción de corrientes de agua (ríos y quebradas) durante las épocas húmedas dando lugar a topografías suaves, planas a ligeramente planas, llamadas terrazas erosiónales, como se aprecia en la figura 10. [4]

- ❖ *Llanura Aluvial (f)*: Extensión grande de terreno muy plano o ligeramente ondulado, de escasa altitud, constituida por la acumulación de material aluvial. [4]
- ❖ *Terrazas Erosiónales (t)*: Son remanentes de anteriores niveles de sedimentación de una corriente, los niveles más altos son los más antiguos. Cada nivel de terraza está separado de otros por escarpes verticales a subverticales en los que afloran las capas de sedimentación. Se caracteriza porque sobresalen en el paisaje por su forma colinada y mayores alturas. [4]
- ❖ Morfodinámica. La morfodinámica hace referencia a los procesos de desprendimiento, transporte y depositación de rocas o suelos por acción de agentes físicos entre los que sobresalen la fuerza de gravedad, el agua, el viento y los depósitos de material productos de tales procesos. La geodinámica del sector evidencia en procesos de erosión. [4]
- ❖ *Fenómenos de Erosión*: La erosión consiste en el desgaste y modelado de la superficie terrestre producido por la escorrentía (aguas superficiales y de infiltración) y demás agentes móviles (viento, variaciones de la temperatura, la gravedad, los glaciares), que pueden llevarse a cabo como un proceso normal (erosión geológica) o en forma anormal (erosión acelerada del suelo), según las condiciones imperantes en cada región y de acuerdo a la intervención

positiva o negativa del hombre. La erosión de los suelos por el agua puede ser en forma laminar o concentrada. [4]

En la figura 14., se muestra el mapa de geomorfología de Sabana de Torres.

**Figura 14. Geomorfología Sabana de Torres – Santander.**



Fuente: EOT- Sabana de Torres, cartografía mapa de Geomorfología.

### ❖ **Clasificación Agrologica.**

Son suelos profundos, generalmente bien drenados y fáciles de trabajar, tienen buena capacidad de retención de agua, están bien provistos de nutrientes y responden a la fertilización. [1].

Regiones de desborde por periodos del rio Lebrija y las quebradas como la Santos Gutiérrez y estadios anteriores de los ríos Sogamoso y las quebradas Cayumba y Payoa. A estos suelos los alimenta la pendiente y las vefas aluviales de caños y quebradas que los atraviesan serpenteantes en la región fisiográfica del calle aluvial. [1].

En la zona de estudio la erosión se presenta en la geoforma de terraza erosional, en forma de erosión concentrada con susceptibilidad baja. [1].

### ❖ **Geología Económica.**

Los depósitos aluviales de la región se caracterizan por niveles de arenas silíceas de rendimiento económico, pero en el sector de la planta extractora de aceite, estos niveles arenosos son pobres, ya que cuentan con alto contenido limoso y poco espesor. [4]

Según la clasificación de zonas de vida de Leslie Holdridge, el área de estudio se clasifico como bosque húmedo tropical (bh-t). [1]

### **2.5.2.2 Suelos**

#### **❖ Tipos de Suelos**

La sedimentación aluvial se caracteriza por alta pedregosidad<sup>4</sup>, por lo cual se generan suelos muy pobres con escasa capa vegetal, constituyendo unidades de tierras misceláneas<sup>5</sup>.

#### **❖ Uso actual y potencial del suelo**

El auge del cultivo de Palma Africana conllevó a destinar grandes cantidades de áreas de este monocultivo y a realizar procesos de regeneración natural con especies arbustivas bajas, en sectores aledaños a las instalaciones de la planta.

### **2.5.3 Recurso Biótico.**

Gracias a las visitas a campo, estudios realizados por Cabildo Verde y entrevistas informales a los habitantes de las zonas aledañas al proyecto, se pudieron encontrar los siguientes datos con el fin de determinar la flora predominante de la región.

#### **2.5.3.1 Fauna**

##### **• Mamíferos**

Es difícil determinar heterogeneidad en la composición de la mastofauna<sup>6</sup> que habita en la zona, según revisiones bibliográficas, esta es muy heterogénea y tiende a distribuirse dependiendo de las características del paisaje. [5]

---

<sup>4</sup> Pedregosidad: Proceso degradante del suelo que se manifiesta por el excesivo contenido de fragmentos de roca en las capas superficiales del suelo.

<sup>5</sup> Las tierras misceláneas: son áreas de tierras sin o poco suelo o que soportan poca o nula vegetación.

<sup>6</sup> Mastofauna: Conjunto de especies de mamíferos que viven en una determinada localidad, región o país.

Según entrevistas a los habitantes de la zona, dentro del ecosistema de rastrojeras es posible hallar rastrojos de *Didephis sp*, *Dasyprocta punctata*, *Agouti paca*, *Sciurus sp*, *Sylvilagus sp*, *Bradypus variegatus*, tropas de *Cebus albifrons* y *Lontra Ingicaudis* catalogada actualmente en el país como especie vulnerable. Se supone la presencia de pequeños mamíferos roedores que presentan altos índices de riquezas en estudios realizados en zonas húmedas. [5]

Es dominante la presencia de mamíferos voladores en el área de influencia de la Extractora, entre estos representantes de las familias Vespertilionidae, Phyllostomidae y Molossidae. [5]

- **Aves**

Dentro de la avifauna avistada se destacan grupos que usan los fragmentos de bosque como corredor, entre estas *Bubulcus sp*, *Tringa sp*, *Leucopternis sp*, *Buteo sp*, *Crypturellus sp*, *Trogon sp*, *Columbina talpacoti* y otras especies como reinitas, chorolas, fruteros, hormigueros y carroñeros como *Coragyps atratus*. [5]

- **Herpetofauna**

Se encontró que la herpetofauna del lugar es reducida debido principalmente a los procesos de fragmentación de bosque de la zona. Adicionalmente los anfibios son un grupo muy sensible a cambios de condiciones climáticas y de vegetación. En el lugar de influencia solo se pudo determinar la presencia de tres especies de anfibios conocidas comúnmente en zonas intervenidas como son: *Bufo marinus* (Sapos), *Engystomops 8 pustulosus* e *Hypsiboans crepitans* (Rana platanera) correspondiente a las familias Bufonidae, Leiuperidae e Hylidae respectivamente, siguiendo nomenclatura de Frost et al 2006. [5]

Estudios anteriores muestran que los bosques húmedos de Sabana de Torres presentan una diversidad pobre y generalista. En áreas intervenidas como el de la Extractora es común encontrar las especies mencionadas, junto con otras que se

presentan en menor abundancia y que son características de relictos boscoso de menor intervención antropogénica como por ejemplo *Lithobathes vallianti*, *Eleutherodactylus gaigee*, *Bufo typhonius*, *Hyalobatrachum fleshmani* y *Pseudis paradoxa*, sin embargo, ninguna de estas especies fue avistada en la zona. La diversidad de reptiles en Sabana de Torres es alta, aunque no se presentan especies endémicas ni de distribución restringida.[5]

Los reptiles avistados o reportados para la zona del orden squamata, son *Basiliscus galeritus* (Lagarto Jesucristo) observado caminando sobre el agua de la quebrada en el lindero occidental del predio, abundantes individuos de la especie *Gonatodes albogularis* (geckos), comúnmente asociados a zonas de alta influencia antropogénica, *Leimodophis melanotus* (culebra de agua), *Micrurus sp.* (Corales) y *Bothrox athrox* (mapana) y *Botriequis schlegii* (triple X), es posible según reportes de la región encontrar especies de otros reptiles como por ejemplo *Mabuya sp.*, *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus lemniscatus*, *Tupinambis teguixin* (lobo pollero), *Anolis biporcatus*, *Anolis tropigogaster* e *Iguana iguana* (Moreno-Bejarano y Álvarez- León , 2003).[5]

A pesar de que la diversidad de reptiles es alta en Sabana de Torres, la mayoría de las especies son de distribución amplia, por lo cual son comunes en otras zonas de bosques húmedos del Magdalena Medio (Caicedo-Portilla y Cáceres, 2006). [5]

**2.5.3.2 Flora.** Debido a las constantes intervenciones antrópicas a que han sido sometidos los relictos de bosque húmedo tropical que rodean el área de influencia de la Extractora Sagrosa, esta zona se encuentra totalmente despojada de cobertura natural es decir bosque nativo como se observa en la figura 15.

Aunque se presenta aledaña al proyecto plantaciones forestales de Pino y Eucalipto que fueron establecidas por el liquidado INDERENA que actualmente

son “protegidas” por la Cooperativa lechera Coaprisa. Aunque todavía persisten grandes áreas destinadas a los cultivos de palma africana que han venido ganando espacio y su implementación en la región crece de manera exorbitante convirtiéndose en una fuente importante de empleo e ingresos en la región como se ve en la figura 16. [5]

**Figura 15. Flora presente en el área de influencia de Extractora Sagrosa.**



Fuente: Autor

**Figura 16. Cultivos de palma africana aledaños al proyecto.**



Fuente: Autor

## **2.5.4 Componente socio-económico y cultural**

**2.5.4.1 Población Existente en el Área de Influencia.** Se observa una dispersión generalizada de la población. Para la zona de influencia del proyecto, el índice poblacional es muy bajo conformado por viviendas muy aisladas de fincas con actividades de cultivo de palma de aceite.

La población directamente afectada por el proyecto, corresponde a la asentada en la vereda Villa de Leiva, constituida por familias con un promedio de cuatro hijos por hogar. La vivienda más cercana al sitio de emplazamiento del proyecto la constituye una vivienda ubicada aproximadamente a unos 400 metros y se encuentra habitada por cinco (5) personas.

En el área de influencia directa no existe un registro de presencia de grupos indígenas ni comunidades de negritudes.

**2.5.4.2 Población.** Según los datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE, para el año 2005 la población del Municipio de Sabana de Torres, Santander es de:

Total: 19.772 Habitantes

Cabecera: 11.659 Habitantes

Resto: 8.113 Habitantes.

**2.5.4.3 Dependencia Económica.** Sabana de Torres es el primer productor de leche en Santander con una producción alrededor de 70.000 litros diarios. Es el segundo productor en carne con 147.800 cabezas de ganado. Además, tiene una producción de pollos de engorde de 350.000 aproximadamente y producción a menor escala de la explotación piscícola. [8]

Se tiene un área sembrada de palma de aceite de 13.800 hectáreas y un área potencial de 35.000 hectáreas para la expansión. [8]

Áreas de producción 7.500 hectáreas. Área sembrada en cacao 101 hectáreas con una proyección a 375 hectáreas. Se tienen a menor escala cultivos de arroz, yuca, plátano, maíz y frutales. [8]

El municipio es un importante productor de petróleo y cuenta con yacimientos de áreas silíceas materia prima fundamental para la producción de cemento y de vidrios. [8]

### **2.5.5 Plan de manejo ambiental**

El plan de manejo ambiental es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental están orientadas a prevenir, mitigar o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. En el plan de manejo incluye planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza de la actuación. [10]

**2.5.5.1 Evaluación de Impacto Ambientales.** La evaluación de impactos se refiere al proceso de análisis y valoración de los impactos identificados, la cual alertará a los evaluadores sobre situaciones de vulnerabilidad de los diferentes componentes del medio ambiente receptor. Asimismo, es el insumo para la posterior identificación de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos. [9]

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se define a continuación la metodología, escala y el tipo de matriz que se usó en el plan y análisis de riesgos ambientales para cada área del proyecto de la Planta Extractora Sagrosa S.A.

Para el presente estudio se aplicó la metodología descrita en la Guía Ambiental de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia, esta guía utilizó la metodología del Manual de Evaluación de Impactos Ambientales de Colombia, MEIACOL (MMA, 1997).

### *Descripción de la Metodología [9]*

*Paso 1. DESAGREGACION DEL PROYECTO EN COMPONENTES.* Este primer paso consiste en dividir el proyecto en obras o actividades que requieren acciones o labores más o menos similares para su ejecución o desarrollo y las cuales se puede agrupar bajo una misma denominación.

*Paso 2. IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS.* En este caso se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes definidos en el paso anterior. Para ello se utiliza un método gráfico de redes o diagrama de flujo por medio del cual se determina la relación proyecto-ambiente, analizando la secuencia de aparición de cada uno de los procesos y cambios que producen en el ambiente como consecuencia de las acciones que demanda un determinado componente del proyecto.

Cada diagrama está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

- **ACCIÓN:** Es el conjunto de actividades, labores o trabajos necesarios para la ejecución o construcción de una componente o para su puesta en operación.
- **EFEECTO:** Es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.
- **IMPACTO:** Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

El procedimiento del trabajo es el siguiente: para cada componente se listan las acciones requeridas para su ejecución; luego se identifican los efectos que cada acción puede desencadenar en cada uno de los elementos ambientales (físico, biótico, social, económico y cultural) y por último se identifican los impactos ambientales que pueden resultar como consecuencia de los cambios inducidos por dicha acción.

*PASO 3. EVALUACION DE LOS IMPACTOS.* Los diagramas de identificación permiten obtener una lista de los impactos ambientales que pueden ser generados por una determinada componente, pero no indican nada sobre su significancia o jerarquía. Es por esto que en este paso se procede a evaluar cada impacto individualmente de tal forma que, con base en sus características más fácilmente identificadas, se pueda valorar su trascendencia ambiental. Para ello se procede una expresión o índice determinado “Calificación Ambiental” (Ca), obtenido con base a cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se definen de la siguiente manera:

- CLASE (c): Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (P ó +) o negativa (N ó -), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- PRESENCIA (P): Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la Presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- DURACION (D): Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.).
- EVOLUCION (E): Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud

máxima alcanzada por el impacto y la variable tiempo y se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento, etc.).

- MAGNITUD (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operario. Los valores de magnitud absoluta cuantificados o inferidos se transforman en términos de magnitud relativa (en porcentaje) que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto, la cual se puede obtener por dos procedimientos:
  1. Comparando el valor del elemento ambiental afectado con y sin proyecto en una determinada zona de influencia. Por ejemplo, se puede comparar el área cultivada o en bosque existentes en la zona de influencia o municipio donde se localiza el proyecto, con el área afectada o destruida, o se puede comparar con la longitud de las corrientes de agua afectadas con la longitud total de los cauces en el área de captación del proyecto o en una zona determinada.
  2. Utilizando las funciones de calidad ambiental, las cuales califican la calidad actual de los diferentes elementos ambiental y estiman su afectación por el proyecto. Muchas de estas funciones ya están elaboradas para diferentes elementos ambientales, pero es necesario determinarlas o calcularlas para otros, por lo que su aplicación es mas difícil que el método anterior.

*PASO 4. CALIFICACIÓN AMBIENTAL.* La calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y su obtención depende fundamentalmente de la base de información que se disponga. Para el caso de la evaluación de impactos en la zona tropical, este banco de información es muy pobre, ya que no se disponen inventarios detallados de los diferentes componentes ambientales o estos son fragmentarios, corresponden a muestras poco representativas o son estimados.

Por lo tanto, el principal criterio para definir una expresión que evaluara las consecuencias de impacto era que pudiera ser utilizada con la información que se alcanza a recopilar o recolectar en los estudios ambientales que se adelanten normalmente en el país.

De acuerdo con lo anterior, el grupo que se encarga de las evaluaciones ambientales en Empresas Publicas de Medellin, por medio de un método completamente analítico, desarrolló una ecuación de la Calificación Ambiental que permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados, con el siguiente resultado:

$$Ca = C [P (a E M + b D)]$$

Dónde:

Ca = Calificación ambiental (varía entre 0,1 y 10,0)

C = Clase, expresado por el signo + ó – de acuerdo con el tipo de impacto.

P = Presencia

E = Evolución

D = Duración

M = Magnitud

A y b son dos constantes de ponderación cuya suma debe ser igual a 10.

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de Ca será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, muy baja), asignándole unos rangos, como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7. Rangos y valoración de los criterios de evaluación usados por EEPPM**

<b>CRITERIO</b>	<b>RANGO</b>	<b>VALOR</b>
<b>CLASE</b>	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
<b>PRECENCIA</b>	Cierta	1,0
	Muy cierta	0,7
	Probable	0,3
	Poco probable	0,1
	No probable	0,0
<b>DURACIÓN</b>	Muy larga o permanente: si es > de 10 años	1,0
	Larga: si es > de 7 años	0,7<1,0
	Media: si es > de 4 años	0,4<0,7
	Corta: si es > de un año	0,1<0,4
	Muy corta: si es < de un año	0,0<0,1
<b>EVOLUCIÓN</b>	Muy rápida: si es < de 1 mes	0,8<=1,0
	Rápida: si es < de 12 meses	0,6<0,8
	Media: si es < de 18 meses	0,4<0,6
	Lenta: si es < de 24 meses	0,2<0,4
	Muy lenta: si es > de 24 meses	0,0<0,2
<b>MAGNITUD</b>	Muy alta: si Mr > de 80%	0,8<=1,0
	Alta: si Mr varía entre 60 y 80%	0,6<0,8
	Media: si Mr varía entre 40 y 60%	0,4<0,6
	Baja: si Mr varía entre 20 y 40%	0,2<0,4
	Muy baja: si Mr < del 20%	0,0<0,2

CRITERIO	RANGO	VALOR
<b>IMPORTANCIA AMBIENTAL</b>	Si Ca varía entre 8,0 y 1,0	MUY ALTA
	Si Ca varía entre 6,0 y 8,0	ALTA
	Si Ca varía entre 4,0 y 6,0	MEDIA
	Si Ca varía entre 2,0 y 4,0	BAJA
	Si Ca varía entre 0,0 y 2,0	MUY BAJA
<b>CONSTANTES DE PONDERACIÓN</b>	a	7,0
	b	3,0

Fuente: Guía Ambiental de la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia. 2011

**2.5.5.2 Programa de Monitoreo.** Tiene como fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular. [10]

**2.5.5.3 Plan de Contingencia.** El plan de contingencia y seguridad industrial es importante dentro del marco de la gestión ambiental por las relaciones directas o indirectas con algún tipo de fenómeno natural o por fallas en equipos y manejo de materiales que pueden no solo afectar a los trabajadores sino interferir con el normal desarrollo de las actividades en algunos de los procesos de campo y en las plantas de beneficio. [9]

### **3. METODOLOGIA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA EXTRACTORA SAGROSA S.A**

En este capítulo se reporta la metodología aplicada en el proyecto, puede describirse en 3 fases como se muestra a continuación, los cuales llevaron al cumplimiento de los objetivos planteados.

#### **Fase 1.**

Esta fase inició con el reconocimiento de la normatividad vigente aplicable a sus actividades y proceso productivos para la Agroindustria de la Palma de Aceite. Se identificaron las principales normas aplicables a esta agroindustria con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado por las autoridades ambientales competentes y así evitar sanciones o multas para la empresa. Ver Figura 17.

Seguido de la normatividad, se realizó una visita inicial a campo para recolección de información indispensable para la formulación del PMA, donde se identificó el predio y la descripción detallada de la planta de aceite de palma a construir y sus procesos. Contando con el apoyo de socios palmicultores se realizaron visitas a las planta extractoras de aceite de palma Palmeras de Puerto Wilches y la planta extractora Central con el fin de dar reconocimiento de las futuras operaciones.

#### **Fase 2.**

Se realizó una segunda visita a campo para identificar e inventariar los recursos naturales a aprovechar en el proyecto, como la descripción del componente biológico, meteorológico y geomorfológico de la zona de influencia del proyecto.

La segunda fase fue la identificación de los impactos ambientales a través de la metodología de Acción, Efecto e Impacto. Esta metodología se realizó con base a la información recolectada en campo y el proceso que ejecutará la planta Sagrosa para la extracción del aceite de palma. Ver Figura 17.

Finalizando la identificación de los impactos ambientales se procedió a evaluar cada impacto individualmente, de tal forma que con base en sus características más fácilmente identificables, se pudo valorar su trascendencia ambiental. Para la evaluación de estos impactos se utilizó la metodología descrita en la guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia. La aplicación de esta técnica permitió priorizar los impactos más relevantes para la posterior identificación de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos negativos. Ver Figura 17.

### **Fase 3**

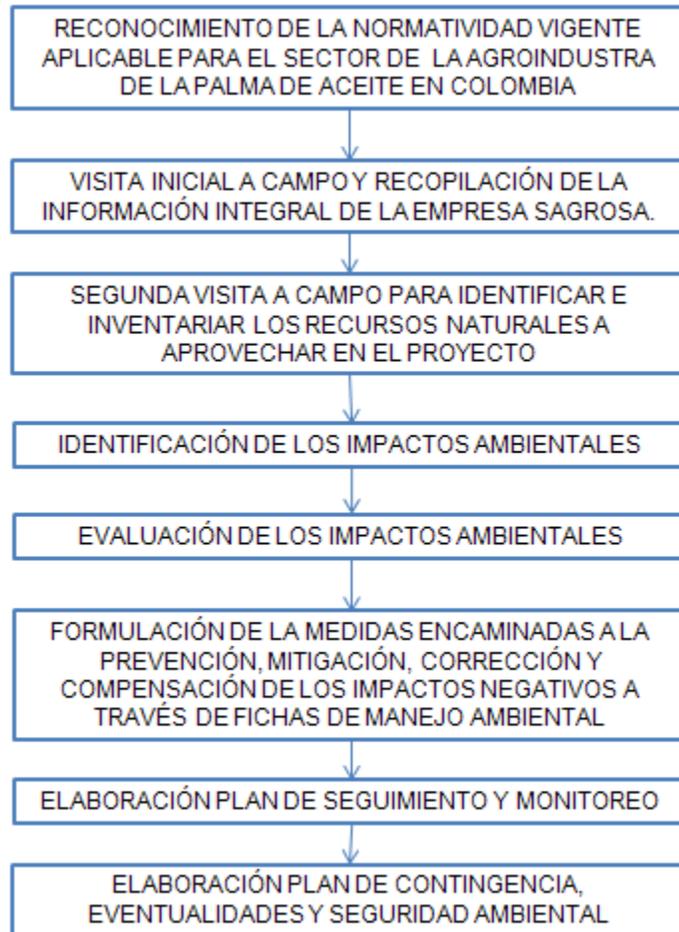
La tercera fase fue la formulación de medidas encaminadas a la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos negativos a través de fichas de manejo ambiental para las diferentes actividades de la planta extractora de aceite de palma Sagrosa S.A., dentro de las fichas ambientales fueron elaborados los indicadores que sirvieron como herramienta para medir la eficiencia y el desempeño ambiental de las acciones a desarrollar. Ver Figura 17.

Como seguimiento al conjunto de decisiones y actividades planificadas en las fichas ambiental, se creo un plan de monitoreo con el fin de dar cumplimiento a las medidas de manejo ambiental adoptadas.

Finalizando esta fase se elaboró el plan de contingencia como medida preventiva para la ocurrencia de eventos que se puedan llegar a presentar dentro de la planta, evaluando sus consecuencias y su respuesta.

A continuación en la figura 17 se resume lo dicho anteriormente sobre la metodología adoptada para la formulación del Plan de Manejo Ambiental, para la extractora de aceite de palma Sagrosa S.A.

**Figura 17. Esquema Metodológico del Proyecto**



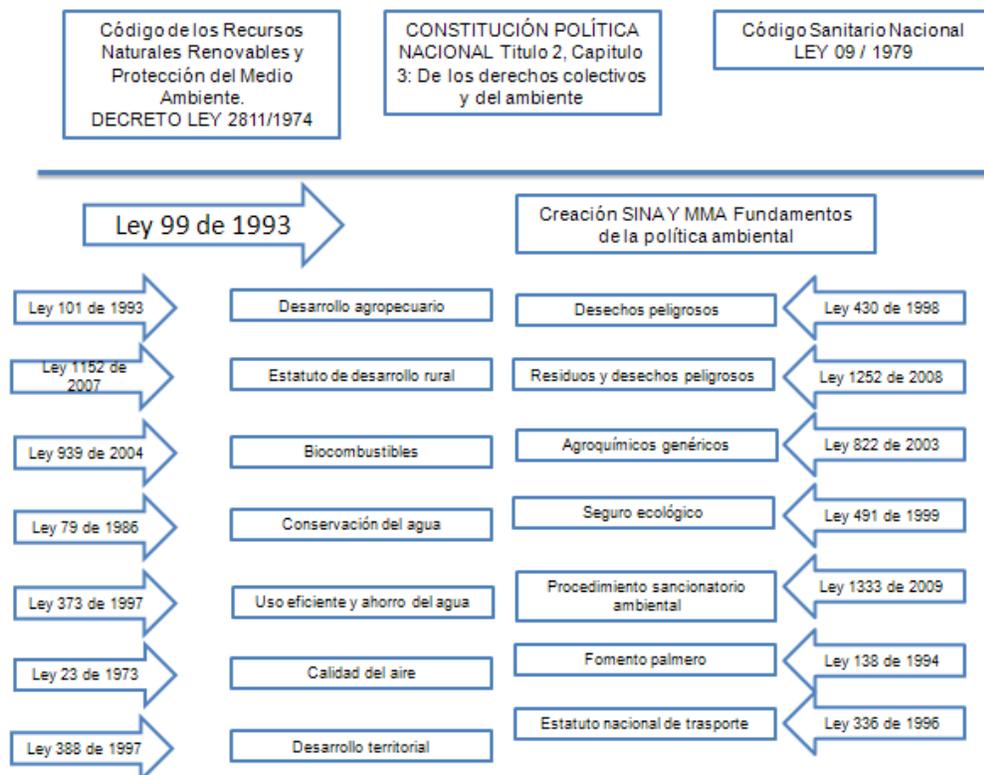
Fuente: Autor.

## 4. RESULTADOS OBTENIDOS

### 4.1 LEGISLACION AMBIENTAL

En el presente capítulo identifica la normatividad vigente aplicable a la agroindustria de la palma de aceite. Se muestra en la figura 18 siguiente lo referente a las leyes relacionados con el subsector palmero, del cual se derivan leyes y decretos contenidos en las tablas No. 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, relacionando los recursos agua, suelo, aire, protección del paisaje, biocombustibles y otras normas de importancia para el sector de la palma.

**Figura 18. Marco Legislativo**



Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2004.

**Tabla 8. Recurso Hídrico**

Recurso Hídrico	
Decreto 1541 de 1978	Establecimiento de permisos de aprovechamiento o concesiones de agua.
Decreto 2105 de 1983	Potabilización del agua
Decreto 1575 de 2007	Sistema para la protección y control para la calidad del agua para consumo humano
Decreto 1323 de 2007	Reglamenta el sistema de información hídrico
Decreto 155/04	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 4742/05	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004, mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, sobre tasas por utilización de aguas.
Decreto 1324 de 2007	Registro de usuarios del recurso hídrico
Decreto 3102 de 1997	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 9. Vertimientos**

Vertimientos	
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9a de 1979, así como el capítulo II del Título VI-Parte III-Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3100 de 2003	Reglamentación de las tasas retributivas por uso directo de agua como receptor de los vertimientos puntuales

Vertimientos	
Decreto 3440 de 2004	Por el cual se modifica el decreto 3100 del 2003

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 10. Residuos sólidos**

Residuos sólidos	
Decreto 2104 de 1983	Uso de residuos sólidos
Decreto 605 de 1996	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en cuanto al manejo, transporte y disposición de residuos sólidos.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1713 de 2002	Publico Domiciliarios Aseo

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 11. Emisiones atmosféricas**

Emisiones atmosféricas	
Resolución 909 de 2008	Normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas.
Resolución 760 de 2010	Adopción del protocolo para control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas.
Decreto 948 de 1995	Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica y de la Calidad del Aire.
Decreto 2107 de 1995, Ley 08 de 1982	Normas para el control de las emisiones atmosféricas producidas por fuentes fijas.
Resolución 909 de 2008	Por el cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera

Emisiones atmosféricas	
	por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 244 de 2006	Crea y reglamenta la Comisión Técnica Nacional e Internacional para la precepción y control de la contaminación del aire.
Resolución 0453 de 2004	Aprobación Nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio-MDL.
Decreto 979 de 2006	Por el cual se modifican los artículos 7, 20, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995, sobre las clases de normas de calidad del aire o de los distintos niveles periódicos de inmisión.
Decreto 1552 de 2000	Por el cual se modifica el artículo 38 de Decreto 948 de 1995, modificado por el artículo 30 del Decreto 2107 de 1995.
Decreto 1697 de 1997	Modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
Resolución 2734 de 2010	Por la cual se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisión de gases efecto invernadero.
Resolución 1309 de 2010	Que mediante la Resolución 909 de 2008 este Ministerio estableció las normas y estándares de emisión admisibles de contaminación a la atmosfera por fuentes fijas.

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 12. Bosques y biodiversidad**

<b>Bosques y biodiversidad</b>	
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal
Ley 139 de 1994	Incentivo Forestal
Decreto 900 de 1997	Reglamentación del incentivo forestal con fines de conservación establecidos en la ley 139/94
Decreto 234 de 1997	Por el cual se reglamenta la gestión sobre la prevención de incendios forestales.
Decreto 234 de 1997	Por el cual se reglamente la gestión sobre la prevención de incendios forestales.
Decreto 1449 de 1977	Conservación de los recursos naturales renovables.
Decreto 877 de 1976	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 13. Biocombustibles**

<b>Biocombustibles</b>	
Decreto 2629 de 2007	Disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país y medidas aplicables a vehículos y demás artefactos a motor que utilicen combustibles para su funcionamiento.
Resolución 180687 de Junio 17 de 2003	Regulación Técnica de la Ley 693 respecto a producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes y su uso en los combustibles nacionales e importados.
Resolución 1565 de Diciembre 27 de 2004	Requisitos de calidad técnica y ambiental de los alcoholes carburantes del Ministerio de Minas y Energía-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011.

**Tabla 14. Otras normas de importancia**

Otras normas de importancia	
Decreto 1299 de 2008	Reglamenta departamento de gestión ambiental en las empresas a nivel industrial
Decreto 903 de 1998	Por el cual se modifican los Decretos 2107 de 1995 y 2143 de 1997 sobre quemas controladas
Decreto 1715 de 1978	Por el cual se reglamente parcialmente el (Decreto- Ley 2811 de 1974), la (Ley 23 de 1973) y el Decreto -Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.
Decreto 2820 de 2010	Licencias ambientales
Decreto 2570 de 2006	Laboratorios ambientales acreditados y en proceso de acreditación
Decreto 1900 de 2006	Sobre el 1% del total de la inversión de proyectos que usen agua tomada directamente de fuentes naturales y que este sujeto a la obtención de licencia ambiental
Resolución 0454 de 2004	Funcionamiento del Comité Técnico Intersectorial de Mitigación del Cambio Climático del Consejo Nacional Ambiental.
Decreto 410 de 1971 art. 20; art 446; del art 1429 a 1909	Código de Comercio
Decreto 330 de 2007	Reglamenta las audiencias públicas ambientales
Decreto 1320 de 1998	Por el cual se reglamente la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio. MAVDT-ICONTEC. Guía de sostenibilidad en las etapas de

Otras normas de importancia	
	producción y procesamiento de biomasa en la cadena de biocombustibles en Colombia (DE 339 de 2008- Documento en estudio)

Fuente: Guía Ambiental del subsector palmero, MMA y SAC. 2011

## 4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos ambientales se tuvo en cuenta la descripción de las actividades y procesos para la extracción de aceite vegetal. La metodología utilizada para la identificación de los impactos fue un modelo de relación Acción-Efecto-Impacto.

Antes de realizar la identificación se tuvo en cuenta que los impactos ambientales son los cambios ocasionados por las acciones o actividades de un proyecto sobre el medio natural. En resumen, un impacto ambiental negativo es el daño que podemos causar sobre la flora, la fauna, el suelo, el agua, el aire o el clima y sobre el hombre mismo incluidos sus componentes culturales, sociales y económicos. Los mismos ocurren o se generan por actividades de un proyecto y por tanto, durante la construcción o establecimiento y operación.

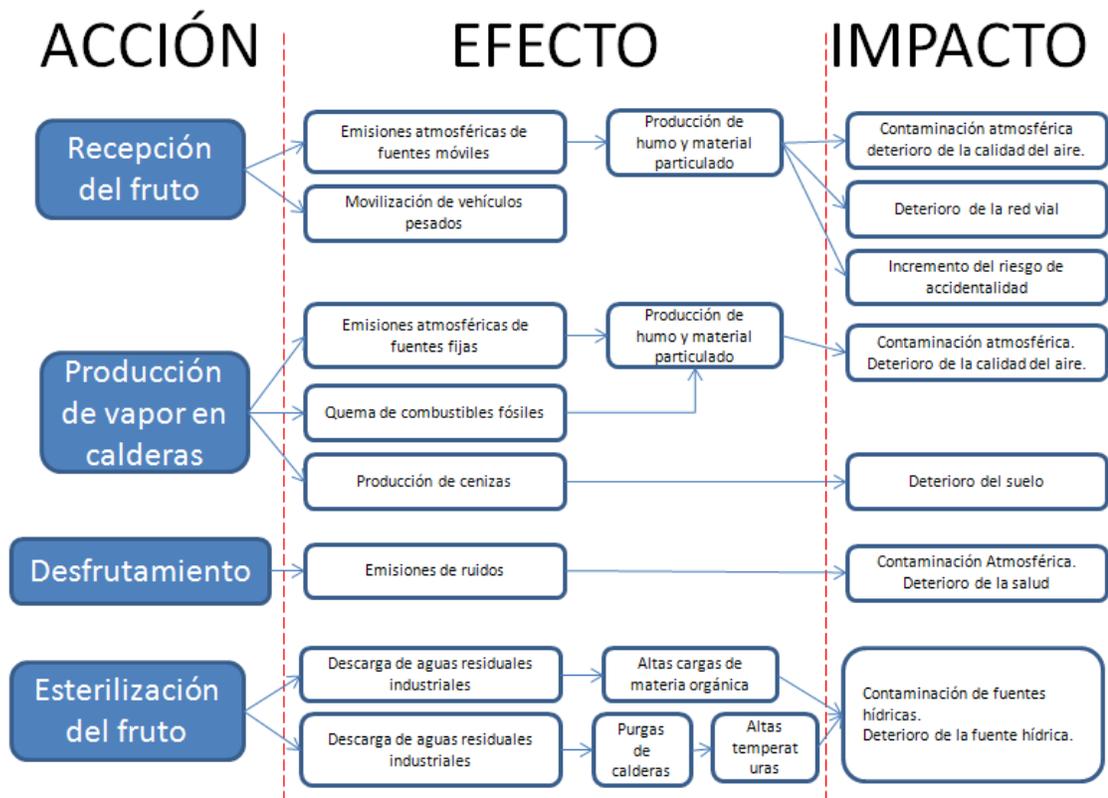
El análisis del diagrama de flujo de relación Acción-Efecto-Impacto, se realizó con base a la información recolectada en campo por actividades del proyecto durante la operación de la planta extractora de aceite de palma SAGROSA S.A.

En las siguientes figuras (figura 19 y figura 20) se puede apreciar la identificación de los impactos ambientales, por medio de diagramas de flujo, en donde se encuentra la relación Acción-Efecto-Impacto dependiendo de la actividad del

proceso de extracción del aceite de palma vegetal. La figura 21 corresponde a las actividades complementarias al proyecto.

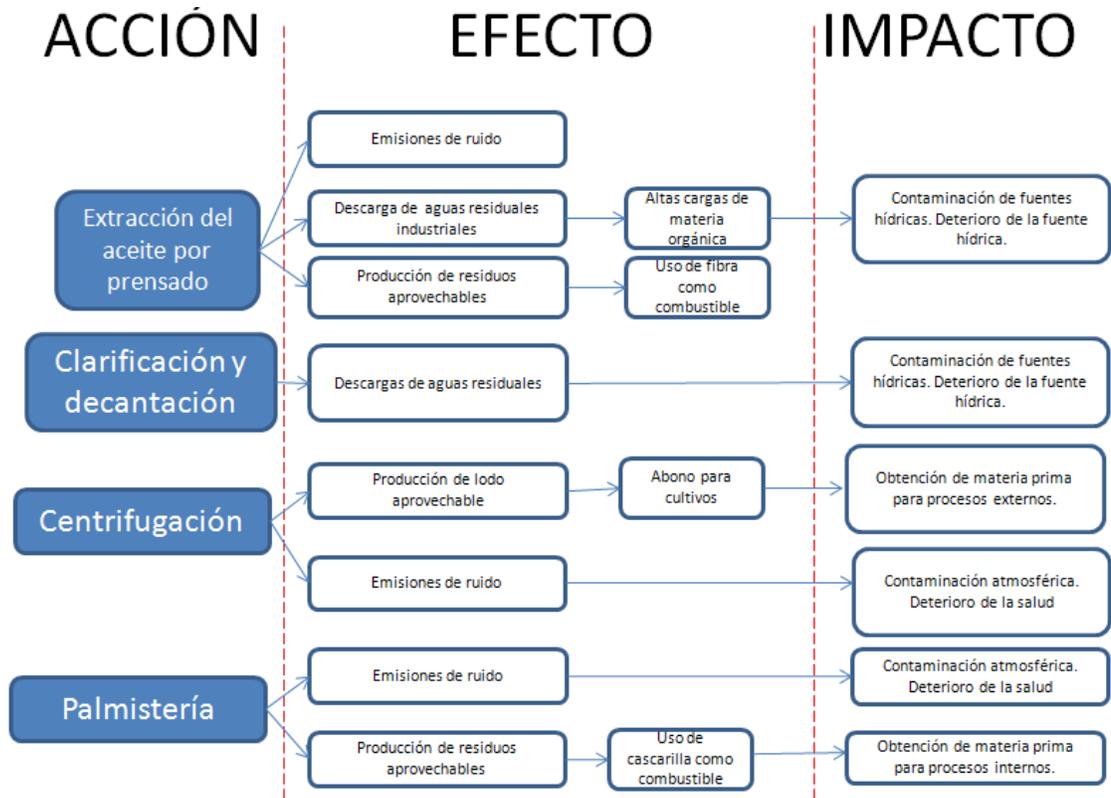
#### 4.2.1 Impactos ambientales por procesos de extracción

**Figura 19. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto para procesos de extracción, primera parte.**



Fuente: Autor.

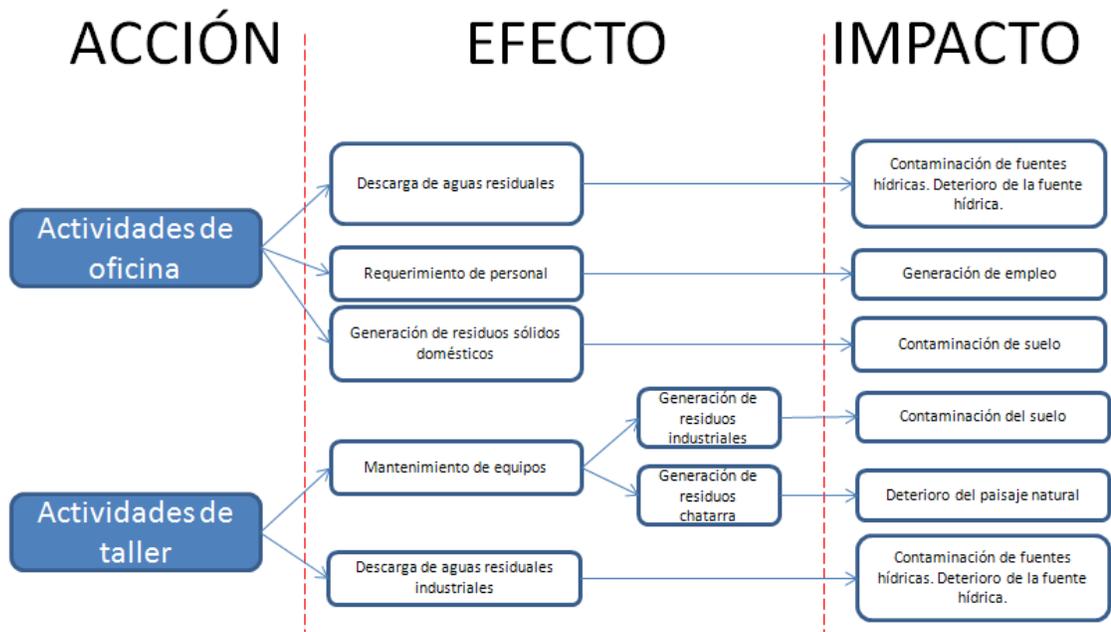
**Figura 20. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto procesos de extracción, segunda parte.**



Fuente: Autor

#### 4.2.2 Impactos ambientales por actividades complementaria

Figura 21. Diagrama de flujo de la relación Acción-Efecto-Impacto actividades complementarias.



Fuente: Autor

#### 4.3 EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este paso se procedió a evaluar cada impacto individualmente, de tal forma que con base en sus características más fácilmente identificables, se pueda valorar su trascendencia ambiental.

Para la evaluación de estos impactos ambientales se utilizó la metodología descrita en la guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia. La metodología utilizada se describió en el numeral 2.5.5.1.

La siguiente tabla, describe la calificación ambiental, que se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto ambiental.

**Tabla 15. Evaluación de los impactos ambientales de la planta extractora Sagrosa.**

<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>Ca</b>	<b>IMPORTANCIA AMBIENTAL</b>
Contaminación atmosférica	N	1,00	1,00	0,30	0,39	3,819	Baja
Deterioro de la red vial	N	1,00	1,00	0,70	0,41	5,009	Media
Incremento del riesgo de accidentalidad	N	1,00	1,00	0,60	0,41	3,3054	Baja
Contaminación del suelo	N	1,00	1,00	0,90	0,30	4,89	Media
Contaminación de fuentes hídricas	N	1,00	1,00	0,90	0,59	6,717	Alta
Deterioro de la salud por exposición a altos niveles de ruido	N	1,00	1,00	0,21	0,80	4,176	Media

Fuente: Autor

Según la evaluación realizada en la tabla 15 de los impactos ambientales generados en el proceso de extracción del aceite rojo de palma, el impacto

ambiental con importancia ambiental alta (6.717), fue la contaminación de las fuentes hídricas debido a la alta generación de aguas residuales domésticas e industriales, y el impacto ambiental con menor importancia (3.3054) ambiental, fue el incremento del riesgo de accidentalidad.

#### **4.3.1 Descripción de los impactos negativos e importancia ambiental**

##### **4.3.1.1 Contaminación atmosférica y deterioro de la calidad del aire**

**Descripción del impacto:** El transporte del fruto y la generación de vapor de las calderas para el proceso de extracción de aceite de palma, son actividades que se requieren en primera instancia las cuales generarán una emisión de gases (SOx, NOx, COx) y material particulado a la atmósfera.

**Clase:** Negativo. Inevitablemente existe una emisión a la atmósfera por parte de las calderas y de los vehículos al quemar combustibles fósiles.

**Presencia:** Cierta (1,0). La presencia de este impacto será de forma permanente, debido a que es una actividad primordial del proceso.

**Evolución:** Lenta (0,3). Es de evolución lenta, debido a que es un impacto acumulativo.

**Duración:** Muy larga (1,0). Este impacto tiene una duración muy larga o indefinida ya que estas actividades serán permanentes.

**Magnitud:** Baja (0,39). Se calculo de forma inferida, analizando la dimensión del potencial cambio de la calidad del aire en la zona de influencia.

#### 4.3.1.2 Deterioro de las Vías Internas

**Descripción del impacto:** El transporte del fruto de la Extractora Sagrosa S.A. se hará por medio de volquetas y camiones pesados de más o menos 60 toneladas que con su tránsito diario causarán deterioro en la red vial ya que esta no se encuentra pavimentada. El tránsito frecuente de los vehículos causará desniveles significativos en las vías internas y externas de la Planta de Beneficio Primario.

**Clase:** Negativo. Es negativo porque inevitablemente el frecuente tránsito de estos vehículos que transportan el fruto causa el deterioro de las vías.

**Presencia:** Cierta (1,0). La presencia de este impacto es cierta ya que el tránsito de vehículos es permanente.

**Evolución:** rápida (0,7). Este impacto tiene una evolución rápida ya que el tránsito de los vehículos es constante y el deterioro de las vías es notable.

**Duración:** Muy larga (1,0). El deterioro de la red vial siempre estará presente mientras sea frecuente el paso de los vehículos.

**Magnitud:** Media (0,41). Se calculó de forma inferida analizando la dimensión del potencial cambio en el tránsito de camiones y vehículos en el área.

#### 4.3.1.3 Deterioro del Suelo

**Descripción del impacto:** las actividades que se desarrollarán en las oficinas, taller, campamento, casino y laboratorio tiene como resultado la generación de residuos sólidos y peligrosos. Estos residuos al almacenarse y acumularse generan un lixiviado el cual es un licor de altas concentraciones orgánicas e inorgánicas que pueden llegar a alterar la composición físico-química del suelo,

además este lixiviado por medio de la percolación puede alcanzar aguas subterráneas y contaminar acuíferos cercanos.

**Clase:** Negativo. Definitivamente es un impacto negativo porque las actividades que se realizarán en estas áreas tienen inevitablemente generación de residuos sólidos y algunos llegan a ser de carácter peligroso.

**Presencia:** Cierta (1,0). La presencia de este impacto es completamente cierta porque no se pueden suspender las actividades en las áreas anteriormente mencionadas que inevitablemente generaran diariamente residuos.

**Duración:** Permanente (1,0). La duración de este impacto es permanente debido a que la generación de residuos será diaria como consecuencia de las actividades de todas las áreas de la Planta de Beneficio Primario.

**Magnitud:** Media (0,6). Este valor se tomo de forma inferida comparando el área afectada antes y después del inicio del proyecto.

#### **4.3.1.4 Contaminación de Fuentes Hídricas**

**Descripción del impacto:** las actividades que se desarrollarán dentro de la extractora en las áreas de oficinas, taller, campamento, casino y laboratorio tienen como consecuencia la generación de aguas residuales de tipo industrial y doméstico con cargas contaminantes considerables para su vertimiento, las cuales si se tienen un mal manejo causan deterioro y cambios de las características físico-químicas del agua junto con el desarrollo de otros impactos secundarios como consecuencia de éste.

**Clase:** Negativo. Este impacto se considera negativo porque indiscutiblemente las aguas residuales generadas por las actividades de la planta contaminan las fuentes hídricas donde son descargadas.

**Presencia:** Cierta (1,0). La presencia de este impacto es completamente cierta debido a que inevitablemente todas las actividades de la extractora usan agua generando vertimientos constantes.

**Evolución:** Muy rápida (0,9). La evolución de este impacto se considera muy rápida ya que el vertimiento de aguas residuales comienza desde que inician las actividades e inevitablemente son descargadas a la quebrada luego de un tratamiento.

**Duración:** Muy larga (1,0). La duración del impacto se considera muy larga o indefinida ya que las actividades de la extractora y las otras áreas tienen permanentemente descargas de agua residual las cuales causan gran impacto si no son tratadas debidamente antes de su vertimiento.

**Magnitud:** Media (0,59). Se calculo de forma inferida, analizando la dimensión del potencial del caudal vertido a la quebrada y el caudal consumido en total por la planta.

#### **4.3.1.5 Deterioro de la salud por altos niveles de ruido**

**Descripción del impacto:** Algunos de los procesos de la extracción tienen altas emisiones de ruido como en la palmistería, que pueden causar deterioro de la salud del trabajador expuesto si no se toman las medidas preventivas.

**Clase:** Negativo. El impacto es negativo porque la exposición a altos niveles de ruido causa pérdida de la audición con el tiempo. Es un deterioro degenerativo que se ve reflejado a medida que el trabajador se exponga.

**Presencia:** Cierta (1,0). Es muy probable debido a que si un trabajador se expone en toda su jornada laboral a altos niveles de ruido.

**Duración:** Larga (1,0). La duración de este impacto se considera larga debido a que la mayor parte del tiempo laboral de los empleados está expuesto a altos niveles de ruido.

**Evolución:** Lenta (0,21). Los efectos en la salud pueden aparecer en menos de dos años dependiendo del tiempo de exposición y de la intensidad del ruido. Este es un impacto de tipo degenerativo e irreversible.

**Magnitud:** Media (0,8). Del 100% de los empleados de la extractora, un 80% estarán expuestos a altos niveles de ruido.

### **4.3.2 Descripción de los impactos positivos**

**4.3.2.1 Generación de Empleo.** La operación de Extractora Sagrosa, indudablemente, generará un aumento significativo del nivel de vida de los habitantes del área de influencia. Teniendo en cuenta que en temporada de cosecha, es decir durante el primer semestre del año la generación de empleo aumenta para esa época.

**4.3.2.2 Obtención de materia prima para procesos alternos.** Los subproductos generados en el proceso de extracción del aceite serán utilizados para la elaboración del abono Bio orgánico Palm-Mixtex como se describió en el numeral

2.4.2.2, de igual manera la cascarilla de la nuez y la fibra del mesocarpio del fruto como combustible para la producción de vapor.

#### **4.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental propuesto contiene las medidas de prevención, mitigación, corrección, recuperación y compensación, para cada uno de los factores ambientales afectados por el desarrollo de las actividades propias de la empresa.

Las fichas de manejo ambiental, se han elaborado con base a la identificación y jerarquización de los impactos durante la operación de la planta extractora de aceite de palma SAGROSA S.A. y según la matriz de calificación de dichos impactos.

Las acciones que se presentan a continuación, están diseñadas para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos identificados. Además, es de total responsabilidad de la extractora Sagrosa el cumplimiento de cada una de estas.

Cada ficha de manejo ambiental cuenta con el programa de seguimiento y monitoreo para el cumplimiento de las actividades planteadas.

Al final del presente capítulo en el numeral 4.5, se presenta el presupuesto final de los programas de manejo ambiental.

A continuación se listan las fichas de manejo ambiental:

#### **FICHA N° 1. MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

FICHA N° 2. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

FICHA N° 3. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

FICHA N° 4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

FICHA N° 5. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMESTICOS

FICHA N° 6. MANEJO DE FLORA

FICHA N° 7. MANEJO DE FAUNA

FICHA N° 8. CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO.

FICHA N° 9. MANEJO DE AGUAS PARA CONSUMO INDUSTRIAL Y DOMESTICO.

#### 4.4.1 Programa de gestión de emisiones atmosféricas

##### Ficha N° 1. Manejo de Emisiones Atmosféricas

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."		Ficha No.1
		Código: F-MA-01
<b>PROGRAMA: MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b>		
<b>OBJETIVO.</b> Mejorar las condiciones de calidad del aire en la zona de influencia de la planta de beneficio primario, llevando a valores permitidos, la generación de emisiones atmosféricas mediante la adecuada operación de la caldera, minimizando los niveles de ruido y disminuyendo el aporte de fuentes móviles.		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Controlar las emisiones atmosféricas de fuentes fijas por medio de muestreos isocinéticos.</li><li>• Controlar las emisiones atmosféricas de fuentes móviles disminuyendo los movimientos de vehículos.</li><li>• Mantener en adecuadas condiciones las vías de acceso.</li></ul>		
<b>ETAPA:</b>	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>		
<b>ASPECTO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>COMPONENTE AFECTADO</b>

## Continuación Ficha N° 1. Manejo de Emisiones Atmosféricas

1. Emisiones atmosféricas de fuentes fijas. 2. Emisiones atmosféricas de fuentes móviles 3. Combustión de combustibles fósiles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de la calidad del aire.</li> <li>• Cambio Climático.</li> </ul>			Zonas de influencia del área de emisión.		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>				<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico
<b>PRIORIDAD</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Baja	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
<p>Esta ficha de manejo hace referencia a las emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles (fibra y cascarilla) en la caldera de la planta de beneficio primario que generan emisiones de material particulado, COx, NOx y SOx considerables, y de la emisión de gases de combustión de los vehículos que trasportan el fruto.</p>						
<p><b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un muestreo isocinético cada seis meses para monitorear la efectividad del hidrociclón instalado como medida de control.</li> <li>• Elaborar un programa de mantenimiento periódico a los hidrociclones para garantizar el cumplimiento de la norma.</li> <li>• Para el control de las emisiones de fuentes móviles, evitar movimientos extras de estos dentro de la planta.</li> <li>• En temporadas de estiaje mantener las vías de acceso húmedas para evitar el material particulado.</li> </ul>						
<b>TECNOLOGIAS UTILIZADAS:</b>				<i>HIDROCICLONES</i>		
<p><b>RESPONSABLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Planta</li> <li>• Supervisor Ambiental delegado</li> <li>• Grupo Técnico del área de calderas</li> </ul>						
<b>INDICADORES</b>				<b>LEGISLACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración material particulado</li> <li>• Concentración de NOx, COx y SOx</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 02 de 1982</li> <li>• NTC ISO 9096</li> </ul>		

## Continuación Ficha N° 1. Manejo de Emisiones Atmosféricas

### **SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

- La planta de beneficio primario deberá realizar cada seis meses un muestreo isocinético a través de un tercero, que cuente con los equipos para las mediciones y que cumpla con los requerimientos exigidos por la normatividad Colombiana, según el Decreto 948 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, el Decreto 02 de 1982 del Ministerio de Salud de Colombia sobre Emisiones Atmosféricas de fuentes fijas, y los métodos de muestreo y de cálculo recomendados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los estados Unidos de América.
- Por otra parte la empresa debe realizar inspecciones mensuales de los vehículos que trasportan el fruto en la planta, como medida de seguimiento y monitoreo.
- El seguimiento de las actividades planteadas en el programa de manejo de emisiones atmosférica se realizará por medio de visitas técnicas periódicas del Supervisor Ambiental. (Ver anexo 4)

### **DURACION Y PERIODICIDAD**

Durante la vida útil de la planta extractora de aceite de palma se debe hacer seguimiento de emisiones atmosféricas anualmente.

#### 4.4.2 Programa para el manejo de aguas residuales domésticas

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No.2	
						Código: F-MA-02	
PROGRAMA: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS							
<p><b>OBJETIVO.</b> Revisar el sistema de tratamiento por pozos sépticos, asegurando su buen funcionamiento y su remoción de carga, de acuerdo a la legislación ambiental aplicable para el posterior vertimiento.</p>							
<b>ETAPA:</b>		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>							
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>			<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Descarga de aguas residuales domésticas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de fuentes hídricas y deterioro de los sistemas acuáticos.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas de influencia del área afectada.</li> </ul>		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>					<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable		
<b>PRIORIDAD</b>		<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección		
<p>Esta ficha de manejo hace referencia a las aguas residuales generadas en las actividades desarrolladas en las oficinas de la planta de beneficio primario, en el taller y en el campamento de los ingenieros de la planta.</p>							

## Continuación Ficha N° 2. Manejo de Aguas Residuales Domésticas

<p><b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben realizar análisis de parámetros de eficiencia de la remoción DBO, DQO y SST a la entrada y salida del sistema para garantizar el buen funcionamiento de estos.</li> <li>• Realizar inspecciones cada seis meses al sistema de pozos sépticos, determinando si se requiere mantenimiento.</li> <li>• Se deben realizar mantenimientos cada vez que se crea necesario para evitar un colapso en el sistema o taponamiento en las tuberías.</li> </ul>	
<p><b>TECNOLOGÍAS UTILIZADAS:</b>      <i>POZOS SÉPTICOS</i></p>	
<p><b>RESPONSABLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Planta</li> <li>• Supervisor Ambiental delegado</li> <li>• Trabajador encargado de los pozos sépticos</li> </ul>	
INDICADORES	LEGISLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda Biológica de Oxígeno exigida por la legislación ambiental</li> <li>• Demanda Química de Oxígeno exigida por la legislación ambiental</li> <li>• Sólidos Suspendidos Totales exigida por la legislación ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 373 de 1997</li> <li>• Resolución 0866 de 2004</li> <li>• Decreto 1594 de 1984</li> <li>• Decreto 901 de 1997</li> <li>• Decreto 3440 de 2004</li> <li>• Resolución 273 de 1997</li> </ul>
<p><b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa debe realizar muestreos de caracterización de los vertimientos con sus respectivos análisis, para asegurar y controlar su buen funcionamiento. Los parámetros a evaluar son: DBO, DQO, SST, Ph y Oxígeno Disuelto.</li> <li>• El supervisor ambiental asignado por la empresa deberá realizar visitas técnicas como medida de seguimiento y monitoreo de estas actividades. (Ver anexo 4)</li> <li>• Se verifica el cumplimiento de las inspecciones al sistema de pozos sépticos, para que el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas funcione adecuadamente. Las inspecciones se debe realizar cada seis meses.</li> </ul> <p><b>DURACION Y PERIODICIDAD</b></p> <p>Durante la vida útil de la planta extractora de aceite de palma se debe hacer mantenimiento y caracterización por tiempo indefinido.</p>	

#### 4.4.3 Programa manejo de aguas residuales industriales

##### Ficha N° 3. Manejo de Aguas Residuales Industriales

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."		Ficha No.3
		Código: F-MA-03
PROGRAMA: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES		
<p><b>OBJETIVO.</b> Garantizar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, de tal manera que asegure las remociones de carga, de acuerdo a la legislación y optimizar aquella parte susceptible del proceso para minimizar las descargas a la quebrada palo chorriado.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar caracterización de aguas residuales, cada semestre, para controlar los parámetros que verifiquen el buen funcionamiento del sistema de tratamiento y para optar el permiso de vertimientos requerido por la CAS.</li> <li>• Realizar mantenimiento oportuno como retiro de pasta orgánica.</li> <li>• Proponer la realización de prácticas elementales de DBO, DQO Y SST en el laboratorio de la planta de beneficio primario que se realicen semanal y trimestralmente.</li> <li>• Ajustar y revisar los protocolos de muestreo y análisis físico-químico del laboratorio.</li> </ul>		
<b>ETAPA:</b>	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>		
<b>ASPECTO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>COMPONENTE AFECTADO</b>
1. Descarga de aguas residuales industriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación de fuentes hídricas y deterioro de los sistemas acuáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quebrada Palo chorriado</li> <li>• Zonas de influencia del área afectada.</li> </ul>

### Continuación Ficha N° 3. Manejo de Aguas Residuales Industriales

TIPO DE IMPACTO				CALIFICACIÓN		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico
PRIORIDAD	TIPO DE MEDIDA					
Alta	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
<p>Esta ficha de manejo hace referencia a las aguas residuales generadas en las actividades desarrolladas para la extracción de aceite de palma y en los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caldera</li> <li>• Centrifugas</li> <li>• Lavado y regueros</li> </ul>						
<p><b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe hacer un mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales para evitar taponamientos.</li> <li>• Realizar una capacitación al personal del laboratorio para la realización de análisis elementales de DBO, DQO Y SST, para hacer seguimiento a los parámetros de eficiencia semanalmente del efluente generado. Esta actividad debe incluir el ajuste de los protocolos de muestreo y de los análisis físico-químicos. Del mismo modo se debe realizar monitoreo diario de los parámetros de control de la piscina como toma de pH. Temperatura y capacidad Buffer.</li> <li>• Se debe hacer caracterización de aguas residuales por medio de un laboratorio certificado por el IDEAM, cada seis meses para verificar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de agua residual y para dar cumplimiento con el permiso de vertimientos exigido por la CAS.</li> </ul>						
<p><b>TECNOLOGIAS UTILIZADAS:</b></p>				<p><i>BAÑO DE MICRO BURBUJAS</i></p>		

### Continuación Ficha N° 3. Manejo de Aguas Residuales Industriales

<p><b>RESPONSABLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Planta</li> <li>• Supervisor Ambiental delegado</li> <li>• Personal encargado del sistema de tratamiento de aguas residuales (Baño de Micro Burbujas)</li> </ul>	
INDICADORES	LEGISLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda Biológica de Oxígeno</li> <li>• Demanda Química de Oxígeno</li> <li>• Sólidos Suspendidos Totales</li> <li>• Grasas y Aceites</li> <li>• Fenoles</li> <li>• Capacidad Buffer</li> <li>• Factor de Biodegradabilidad</li> <li>• Actividad Metanogenica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 373 de 1997</li> <li>• Resolución 0866 de 2004</li> <li>• Decreto 1594 de 1984</li> <li>• Decreto 901 de 1997</li> <li>• Decreto 3440 de 2004</li> <li>• Resolución 273 de 1997</li> </ul>
<p><b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El seguimiento se realizará por medio de análisis físico-químicos, midiendo los parámetros de control del sistema como Caudal, Temperatura, pH, Capacidad Buffer, y parámetros de eficiencia del sistema como Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Grasas y Aceites, y fenoles a la entrada y salida del sistema. Los parámetros de control deben tomarse diariamente mientras que los de eficiencia se tomarán semestralmente a la entrada y salida de la piscina para garantizar su correcto funcionamiento.</li> <li>• Se evaluará este programa por medio de la determinación de la calidad del efluente, comparando los parámetros exigidos por la autoridad ambiental para su vertimiento.</li> </ul> <p><b>DURACIÓN Y PERIODICIDAD</b></p> <p>Durante la vida útil de la planta extractora de aceite de palma se deben hacer seguimientos diarios para parámetros de control semanales, trimestrales y semestrales para parámetros de eficiencia por tiempo indefinido.</p>	

#### 4.4.4 Programa manejo de residuos sólidos industriales

##### Ficha N° 4. Manejo de Residuos Sólidos Industriales

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No. 4
						Código: F-MA-04
PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES						
<b>OBJETIVO.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la generación de residuos sólidos especiales en la fuente.</li> <li>• Supervisar y controlar la disposición de los subproductos generados en el proceso de extracción del aceite de palma.</li> </ul>						
<b>ETAPA:</b>	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>						
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>		<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Generación de residuos sólidos industriales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de las condiciones físico-químicas del suelo.</li> <li>• Contaminación de fuentes hídricas y suelos por lixiviados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de influencia del área de disposición.</li> <li>• Suelos y potencialmente las fuentes de recursos hídricos naturales.</li> </ul>		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>				<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico
<b>PRIORIDAD</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación
<p>Esta ficha hace referencia a todos los residuos peligrosos generados en el proceso de extracción del aceite de palma. Además hace referencia al manejo y disposición de estos residuos.</p>						

## Continuación Ficha N° 4. Manejo de Residuos Sólidos Industriales

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- Se deben ubicar estratégicamente recipientes debidamente marcados para la separación de residuos. Los recipientes y/o contenedores deben ser adquiridos por la planta de beneficio primario.
- La chatarra generada en las actividades de mantenimiento o en actividades de apoyo se debe almacenar en un lugar que no rompa con el paisaje.
- Los subproductos generados en la planta pueden ser utilizados para la elaboración de abono Bio orgánico.
- Se debe contar con un centro de acopio temporal de residuos industriales o peligrosos. El área seleccionada debe contar con ventilación y medios para evitar la contaminación de áreas aledañas y proliferación de insectos o roedores. El sitio debe cubrirse con techo o carpa para evitar el deterioro de los materiales reutilizables por acción de la lluvia; y el suelo debe ser protegido con geomembrana, madera, plástico o concreto para prevenir su contaminación.
- Realizar capacitaciones al personal de la planta sobre el manejo y clasificación de los residuos generados en la empresa.

### RESPONSABLES:

- Director de Planta
- Supervisor Ambiental delegado
- Trabajadores encargados de cada área de la planta

INDICADORES	LEGISLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de residuo/mes</li> <li>• Cantidad de chatarra comercializada/generada por planta de beneficio primaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 4741 de 2005</li> <li>• Resolución 1406 de 2206</li> <li>• Resolución 2309 de 1986</li> </ul>

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Se realizara seguimiento por medio del registro para residuos solidos generados por la empresa mensualmente. (Ver anexo 1)
- Llevar registro por medio de una minuta sobre las capacitaciones sobre el manejo y clasificación de los residuos generados en la empresa al personal directo de planta. (Ver anexo 2)
- Los residuos que deberán ser monitoreados son los siguientes: Cascarilla, cenizas, fibra y pasta de grasa.

### DURACION Y PERIODICIDAD

Durante la vida útil de la planta extractora de aceite de palma se debe hacer seguimiento de los residuos generados diariamente por un término indefinido.

#### 4.4.5 Programa manejo de residuos sólidos domésticos

##### Ficha N° 5 Manejo de Residuos Sólidos Domésticos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No.5	
						Código: F-MA-05	
PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS							
<b>OBJETIVO.</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar separación de los residuos orgánicos e inorgánicos desde su origen para facilitar su recolección y posterior disposición en el relleno del municipio.</li> <li>• Reciclar, reutilizar y aprovechar al máximo los objetos, papeles, plásticos, vidrios entre otros para disminuir el volumen de basuras.</li> <li>• Eliminar por completo el uso de icopor de los empaques de los alimentos.</li> </ul>							
<b>ETAPA:</b>		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>							
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>			<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Generación de residuos sólidos domésticos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de las condiciones físico-químicas del suelo.</li> <li>• Contaminación de fuentes hídricas y suelos por lixiviados</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas de influencia del área de disposición.</li> <li>• Suelo y potencialmente las fuentes de recursos hídricos naturales.</li> </ul>		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>					<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico	
<b>PRIORIDAD</b>		<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación	
Esta ficha de manejo hace referencia a los residuos generados por las actividades realizadas en oficinas, campamentos de ingenieros y otras áreas de la planta de beneficio primario.							

## Continuación Ficha Nº 5 Manejo de Residuos Sólidos Domésticos

<p><b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizaran talleres integrados de capacitación a los empleados de la planta de beneficio primario para reciclar y reutilizar los residuos generados. Se debe dejar un registro de dichos talleres.</li> <li>• Se debe realizar separación de los residuos orgánicos e inorgánicos en recipientes independientes para facilitar el manejo de los inorgánicos a la hora de reciclar y reutilizar. Esta labor debe ser de todos los empleados de la planta de beneficio primario y se deben ubicar estratégicamente los recipientes debidamente marcados para la separación de residuos. Los recipientes y/o contenedores deben ser adquiridos por la planta de beneficio primario. Se deben aprovechar al máximo papeles, plásticos, vidrios entre otros fomentando la actividad de reciclaje y reutilización de materiales.</li> <li>• El residuo más importante a evitar es el uso de desechables de icopor para los alimentos y los cubiertos de plástico. Para esto, se deben cambiar los empaques de icopor de los almuerzos y comidas de los empleados de la planta de beneficio primario por cajas portacomidas de plástico lavable y reutilizables, y reemplazar los cubiertos plásticos por metálicos.</li> <li>• Es prohibido la quema de residuos de cualquier tipo. Se deben almacenar en un sitio estratégico mientras se hace la recolección por parte del municipio.</li> <li>• Se debe recolectar papeles, plásticos, cartones, vidrios y cualquier material que se pueda reciclar y se debe entregar a la planta de reciclaje que tiene el municipio o llegado el caso la venta a terceros.</li> </ul>	
<p><b>TECNOLOGIAS UTILIZADAS:</b> <i>SITIO DE DISPOSICIÓN DE SABANA DE TORRES</i></p>	
<p><b>RESPONSABLES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Director de Planta</li> <li>• Supervisor Ambiental delegado</li> <li>• Trabajadores encargados de cada área de la planta.</li> </ul>	
INDICADORES	LEGISLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen y peso de residuos/semana</li> <li>• Porcentaje de composición de residuos</li> <li>• Porcentaje residuos de icopor /semana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 9 de 1979</li> <li>• Decreto 4741 de 2005</li> <li>• Resolución 1406 de 2206</li> <li>• Resolución 2309 de 1986</li> </ul>
<p><b>Seguimiento y Monitoreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como medida de seguimiento se debe llevar un registro de los talleres realizados al personal de la planta, por medio de una minuta de asistencia. (Ver anexo 4)</li> <li>• Se realizara seguimiento por medio del registro para residuos solidos generados por la empresa mensualmente. (Ver anexo 1)</li> <li>• Los residuos que deberán ser monitoreados son los siguientes: Residuos reciclables (cartón, vidrio, plástico y papel, y chatarra). (Ver anexo 1)</li> </ul>	

#### 4.4.6 Programa manejo de flora

##### Ficha N°6 Manejo de Flora

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No.6	
						Código: F-MA-06	
PROGRAMA: MANEJO DE FLORA							
<b>OBJETIVO.</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar medidas de manejo que permitan la revegetalización de áreas del proyecto despojada de cobertura vegetal.</li> </ul>							
<b>ETAPA:</b>		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>							
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>			<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Revegetalización		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios en la cobertura vegetal.</li> <li>Cambios de la percepción paisajística.</li> <li>Cambios en la estructura del suelo</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas del proyecto y aledañas a este.</li> </ul>		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>					<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Crítico	
<b>PRIORIDAD</b>		<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Recuperación	

## Continuación Ficha N°6 Manejo de Flora

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Se realizara un programa de revegetalización en donde mediante la incorporación de cobertura vegetal se mejoran las condiciones edáficas y bióticas de una zona que ha sido sometida a un tipo de intervención.

#### *Criterios Generales para la Revegetalización*

- La siembra y/o plantación se realizará, en lo posible, al inicio de la época de lluvia, o buscar como mínimo un remanente de humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia de las plantas sembradas.
- El tipo de cobertura vegetal a incluir debe considerar la unidad vegetal en la cual se encuentren las áreas aledañas al proyecto.
- El abono a utilizar será abono bio orgánico llamado Palm Mixtex, elaborado con los subproductos generados en el proceso de extracción del aceite rojo de palma.

#### *Especies recomendadas a utilizar*

- Gramíneas: Brachiaria decumbens, Brachiaria humidicola, Cynodon dactylon
- Leguminosas: Desmodium sp. (kudzú), Crotalaria sp., Arachis pintoi.

### RESPONSABLES:

- Director de Planta
- Supervisor Ambiental delegado

### INDICADORES

- Áreas revegetalizadas / Área susceptibles a ser revegetalizada
- Área con desarrollo exitoso de recuperación vegetal / Área total recuperada
- Porcentaje de prendimiento

### Seguimiento y Monitoreo

- Realizar registros fotográficos al área a revegetalizar antes y después de la intervención.

#### 4.4.7 Programa manejo de fauna

##### Ficha N°7 Manejo de Fauna

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No. 7	
						Código: F-MA-07	
PROGRAMA: MANEJO DE FAUNA							
<b>OBJETIVO.</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger la fauna silvestre que se encuentra en el área de intervención por la planta de extracción de aceite de palma.</li> <li>• Sensibilizar y concientizar a todos los trabajadores y personas relacionadas con el proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger a las especies de fauna silvestres locales.</li> </ul>							
<b>ETAPA:</b>		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>							
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>		<b>COMPONENTE AFECTADO</b>			
1. Fauna Silvestre		• Cambios en la composición actual.		• Zonas en las que se desarrollen las actividades del proyecto.			
<b>TIPO DE IMPACTO</b>				<b>CALIFICACIÓN</b>			
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico	
<b>PRIORIDAD</b>		<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Protección	

## Continuación Ficha N°7 Manejo de Fauna

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Previo a la intervención se deberá efectuar una inspección visual del área con el fin de identificar la existencia de madrigueras, nidos y animales. En el caso de encontrarse algunas de las mencionadas anteriormente, se procederá a realizar las siguientes actividades:

#### Ahuyentamiento de Fauna

En aquellas áreas que serán intervenidas se efectuarán labores de ahuyentamiento de fauna, actividad que se realizará antes de la intervención de cualquier sector en el cual se detecte la presencia de animales silvestres. Esto resulta importante por cuanto así se disminuirán los encuentros fortuitos, evitando accidentes y el inadecuado manejo de los animales. Aquellos individuos que no puedan ser ahuyentados serán capturados y reubicados en otros lugares. Así mismo de ser necesario se trasladarán los nidos con huevos o pichones y animales juveniles que no tengan la capacidad de desplazarse por muto propio.

#### Rescate y reubicación de fauna

#### Captura, transporte y liberación de fauna

Todas las actividades serán documentadas con formatos, fotografías, coordinadas y en general se elaborará un informe técnico. Se reportara inmediatamente a la ONG CABILDO VERDE-Sabana de Torres, Santander.

#### Educación Ambiental

Durante el proyecto, será necesario realizar actividades para prevenir efectos no deseados sobre la fauna silvestre, la cual puede hacer presencia en los diferentes frentes de trabajo. Estas acciones básicamente se fundamentan en la concientización, capacitación, sensibilización y educación ambiental.

Este programa se orientará a que los trabajadores y la comunidad en el entorno del proyecto comprendan la necesidad de respetar y conservar la fauna regional, como uno de los más importantes recursos. En estos aspectos, se hará énfasis en:

- Información de las especies faunísticas potencialmente existentes en el área de estudio.
- La importancia de la función del componente fauna para el equilibrio del medio, así mismo el valor intangible y el gran legado que otorga la naturaliza con la presencia de estos animales en las comunidades rurales.
- Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con la fauna local, incluyendo la asistencia de animales heridos o de aquellos que representan peligro al personal.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de animales.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, comedores, etc.).
- Velar porque el resto de los trabajadores interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna regional.

## Continuación Ficha N°7 Manejo de Fauna

### **RESPONSABLES:**

- Director de Planta
- Supervisor Ambiental delegado
- Trabajadores encargados de cada área de la planta.

### **INDICADORES**

- Numero de trabajadores capacitados en protección de fauna/ Número total de trabajadores.
- Numero de jornadas de ahuyentamiento o reubicación realizadas/ Número de jornadas requeridas.
- Número de especies o nidos reubicados / Número de especies o nidos encontrados en el área.

### **SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

- Llevar registro por medio de una minuta sobre las capacitaciones sobre el manejo de la fauna. (Ver anexo 4)
- Realizar registros fotográficos de la fauna presente en la zona de influencia directa del proyecto y su reubicación.

#### 4.4.8 Programa de Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto.

#### Ficha N°8 Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No.8
						Código: F-MA-08
PROGRAMA: CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO						
<b>OBJETIVO.</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer con la comunidad las bases para un manejo del ambiente responsable en el área de influencia directa del proyecto.</li> </ul>						
<b>ETAPA:</b>	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>						
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>		<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Ámbitos de participación		• Cambio en la Capacidad de Gestión de la Comunidad		• Comunidades del área de influencia directa.		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>				<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	
<b>PRIORIDAD</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	

## Continuación Ficha N°8 Capacitación, Educación y Concientización a la Comunidad Aledaña al Proyecto

### ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Realizar talleres de capacitación y sensibilidad ambiental a la comunidad del área de influencia directa del proyecto, con el fin de crear conciencia con respecto al tema de responsabilidad ambiental.

Los temas que se pueden desarrollar en los talleres son, entre otros:

- Manejo de Residuos Sólidos y líquidos
- Conservación de Fauna y Flora silvestre
- Contaminación auditiva
- Contaminación del aire
- Contaminación de aguas superficiales
- Interacción medio ambiente y sociedad
- Por otro lado, para garantizar una asistencia importante a los talleres de capacitación, se debe establecer una relación cercana con los líderes comunitarios teniendo en cuenta que generan credibilidad entre la población y en muchas ocasiones tienen mayor poder de convocatoria.

### RESPONSABLES:

- Director de Planta
- Supervisor Ambiental delegado
- Representante de relaciones con la comunidad de Sagrosa S.A

### INDICADORES

Numero de talleres concertados / Numero de talleres realizados

### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

- Como medida de seguimiento se debe llevar un registro de los talleres realizados a la comunidad aledaña al proyecto. (Ver anexo 2)

#### 4.4.9 Programa Manejo de Aguas para Consumo Industrial y Doméstico

##### Ficha N°9 Manejo de Aguas para Consumo Industrial y Doméstico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL "EXTRACTORA SAGROSA S.A."						Ficha No. 9	
						Código: F-MA-09	
PROGRAMA: MANEJO DEL AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL Y DOMÉSTICO							
<b>OBJETIVO.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los lineamientos para estimar el aprovechamiento real del recurso agua, como uso industrial y doméstico dentro de la planta de beneficio primario.</li> </ul>							
<b>ETAPA:</b>		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES</b>							
<b>ASPECTO</b>		<b>IMPACTO</b>			<b>COMPONENTE AFECTADO</b>		
1. Calidad del agua subterránea		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en las características físico químicas y bacteriológicas.</li> <li>• Cambio en la disponibilidad del recurso</li> <li>• Cambio en el caudal</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunidades del área de influencia del proyecto.</li> </ul>		
<b>TIPO DE IMPACTO</b>					<b>CALIFICACIÓN</b>		
Acumulativo	Residual	Directo	Indirecto	Irrelevante	Manejable	Critico	
<b>PRIORIDAD</b>		<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Media	Prevención	Mitigación	Control	Compensación	Corrección	Protección	

## Continuación Ficha N°9 Manejo de Aguas para Consumo Industrial y Domestico

### **ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

Demanda de Agua para el Proyecto

#### Agua para uso doméstico:

Toda agua para consumo humano y domestico debe ser potable cualquiera que sea su procedencia y debe reunir los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos que cumplan con la resolución 2115 de 2007 sobre potabilización del agua, para que no se produzcan efectos adversos a la salud y el cumplimiento del Decreto 1575 de 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

En este aspecto se utilizará para el consumo humano agua en botellones comprada en el casco urbano.

Para otros usos diferentes al consumo humano, la utilización del recurso y la prevención de la contaminación deben cumplir con la Ley 09/79, Decreto 1594/84 y Decreto 1541/78.

- Consumo humano
- Consumo en la preparación de bebidas calientes.
- Consumo en el lavado utensilios de cocina.

Para el consumo humano se utilizara agua en botella con el fin de minimizar los riesgos hacia la salud humana. En todo caso se debe verificar que esta cumpla con las normas de calidad fijadas por el Ministerio de Salud a través del Decreto 475/98.

Los demás consumos de agua pueden estimarse de acuerdo a los consumos unitarios de agua en la región. Un valor de 300l/hab-d, para la estimación del consumo de agua se considera apropiado.

#### Agua de uso Industrial:

El agua para consumo industrial será tomada de la quebrada palo chorriado que se encuentra a 300 metros aprox. de la planta.

Para el consumo industrial deben considerarse los siguientes aspectos:

- Desarrollar análisis físico – químico semestrales de la quebrada palo chorriado.
- Cumplir con todos los requisitos estipulados por la autoridad ambiental competente para el aprovechamiento del recurso hídrico.
- Realizar monitoreo anual de las aguas subterráneas del área de influencia de la empresa.

#### Plan de reducción y control

El plan de reducción se refiere a las acciones que se deben emprender para racionalizar su uso, minimizar perdidas y desperdicio. En tal sentido se deberá elaborar un plan de reducción, en el cual, se presentará las acciones concretas que se han previsto para minimizar el consumo.

## Continuación Ficha N°9 Manejo de Aguas para Consumo Industrial y Domestico

<p>Las acciones mínimas que en tal sentido se deben encaminar son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar campañas de educación ambiental</li> <li>• Utilizar redes y sitios de almacenamiento libre de fugas.</li> <li>• Realizar limpieza de áreas preferiblemente por barrido.</li> <li>• Fomentar el ahorro de agua y la recirculación de efluentes.</li> </ul> <p><i>Almacenamiento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tanques de almacenamiento de agua industrial estarán cubiertos con el ánimo de aislar el recurso en acopio.</li> <li>• Se utilizara medidor de caudal para mantener record del consumo.</li> <li>• Los tanques debes estar en óptimas condiciones de limpieza y estar destinados únicamente para el almacenamiento de agua.</li> </ul>	
INDICADORES	LEGISLACIÓN
<p>Hacer seguimiento al consumo real de agua (factor de utilización del recurso)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo per cápita Cp. = Consumo de agua promedio en unidad de tiempo / población media en unidad de tiempo</li> <li>• Volumen de residuos líquidos dispuestos / Volumen de residuos líquidos generados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto 1575/2007</li> <li>• Decreto 3930 de 2010</li> <li>• Decreto 475 /98</li> <li>• Decreto 1594/84</li> <li>• Decreto 475 /1998</li> <li>• Ley 09/ 79</li> </ul>
<p><b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar análisis físico - químico del agua para consumo humano.</li> <li>• Registro sobre el consumo mensual de agua para consumo humano.</li> <li>• Realizar monitoreo anual de las aguas subterráneas del área de influencia de la empresa.</li> <li>• Seguimiento del consumo mensual de agua. (Ver anexo 3)</li> </ul>	

### 4.5 COSTOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En las siguientes tablas se muestran los costos requeridos para llevar a cabo cada ficha para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos identificados en el proceso de extracción.

**Tabla 16. Costos Ficha N° 1**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 1</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo isocinético</li> <li>• Mantenimiento de ciclones</li> </ul>	1 vez cada seis meses	• \$3.490.000	• \$6.980.000
		• \$640.000	• \$1.280.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.260.000</b>

**Tabla 17. Costos Ficha N°2**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 2</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización físico-química de las aguas residuales</li> <li>• Mantenimiento del sistema</li> </ul>	1 vez cada seis meses	• \$2.500.000	• \$5.000.000
		• \$450.000	• \$900.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 5.900.000</b>

**Tabla 18. Costos Ficha N°3**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 3</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación y mantenimiento del STAR.</li> <li>• Caracterización físico-química de las aguas residuales por laboratorio UPB.</li> </ul>	1 vez cada seis meses	• \$2.000.000	• \$4.000.000
		• \$1.500.000	• \$3.000.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 7.000.000</b>

**Tabla 19. Costos Fichas N° 4 y 5**

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 4 y 5			
Unidades de medida	Cantidad	Costo	
		Unitario	Total anual
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos ecológicos para la separación de residuos.</li> <li>• Bolsas plásticas para el manejo de residuos tipo industrial.</li> <li>• Centro de acopio temporal de residuos.</li> </ul>	4	• \$450.000	• \$1.800.000
	12	• \$10.000	• \$100.000
	1	• \$5.000.000	• \$ 5.000.000
		<b>TOTAL</b>	

**Tabla 20. Costos Ficha N°6**

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 6			
Unidades de medida	Cantidad	Costo	
		Unitario	Total anual
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales costo hectárea año 1</li> </ul>	1	• \$4.100.000	•\$4.100.000
	1	• \$1.650.000	• \$1.650.000
	1	• \$ 1.100.00	• \$1.100.000
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo total mantenimiento del año 2</li> <li>• Costo total mantenimiento del año 3.</li> </ul>	1	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.850.000</b>

**Tabla 21. Costos Ficha N°7**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 7</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales para capacitación</li> <li>• otros</li> </ul>	1 global	• \$ 500.000	• \$ 500,000
	1 global	• \$200.000	• \$200.000
	<b>TOTAL</b>		

**Tabla 22. Costos Ficha N°8**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 8</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales de apoyo</li> <li>• Materiales</li> </ul>	2	•\$1.000.000	• \$2.000.000
	3	• \$500.000	• \$1.000.000
	<b>TOTAL</b>		

**Tabla 23. Costos Ficha N°9**

<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS FICHA No. 9</b>			
<b>Unidades de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	
		<b>Unitario</b>	<b>Total anual</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis físico- químico</li> <li>• Monitoreo de las aguas subterráneas</li> </ul>	2	• \$1.500.000	• \$3.000.000
	1	• \$3.500.000	• \$3.500.000
	<b>TOTAL</b>		

**COSTO TOTAL IMPLEMENTACION PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**



**\$ 45.110.000**

## **5. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL**

El Plan de Seguimiento y Monitoreo ambiental tiene como fin verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales, durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental. [10]

Las actividades descritas a continuación (Ver tabla 24), están relacionadas con las acciones que la empresa Sagrosa debe realizar y mantener, como medida de seguimiento y monitoreo ambiental, para cada uno de las actividades por programa de manejo ambiental. Además, dentro de las fichas de manejo que se encuentran anteriormente descritas se puede observar el plan de seguimiento y monitoreo para cada programa ambiental.

**Tabla 24. Cronograma de desarrollo de las actividades de seguimiento y monitoreo.**

FICHA	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Realizar Muestreo Isocinético.												
	Mantenimiento de los hidrociclones												
	Certificado de gases												
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	Capacitación a empleados												
	Análisis de DBO, DQO y SST												
	Mantenimiento del sistema de tratamiento												
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	Capacitación a empleados												
	Control y monitoreo de pérdidas de aceite												
	Mantenimiento Del STAR												
	Monitoreo de parámetros de control												
	Monitoreo de parámetros de eficiencia												
	Caracterización del agua residual												
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos												
	Capacitación a empleados												

FICHA	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MANEJO DE FLORA	Programa de revegetalización												
MANEJO DE FAUNA	Capacitación a empleados												
CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO	Talleres de capacitación y sensibilidad ambiental a la comunidad del área de influencia directa del proyecto												
MANEJO DEL AGUA PARA CONSUMO INDUSTRIAL Y DOMESTICO	Análisis físico - químico del agua para consumo humano												
	Monitoreo aguas subterráneas												

Fuente: Autor

## **6. PLAN DE CONTINGENCIA, EVENTUALIDADES Y SEGURIDAD AMBIENTAL**

### **6.1 ANÁLISIS DE RIESGOS.**

El objetivo perseguido en el presente es identificar, estimar y cuantificar en la probabilidad de ocurrencia de eventos que se puedan llegar a presentar en el proyecto y evaluar sus consecuencias y su respuesta.

Aquellos riesgos que por sus propiedades no puedan ser cuantificados numéricamente, se sujetarán a evaluaciones cualitativas como “alto”, “medio” y “bajo”.

Cabe anotar que la evaluación de un riesgo no obliga conocer completamente las causas de este, aunque lógicamente se deben tener en cuenta las condiciones o “factores de riesgo” que promueven su ocurrencia y que la pueden afectar.

#### **6.1.1 Análisis de Amenazas**

Para el presente proyecto se identificaron las amenazas presentes de acuerdo a la relación entre el medio ambiente y el proyecto así:

- Amenazas del medio ambiente hacia el proyecto.
- Amenazas del proyecto hacia el medio ambiente.

Para cada una de estas se analizan las amenazas que las conforman, las vulnerabilidades que se presentan en cada una de ellas y los riesgos que éstas ocasionan.

La clasificación de los eventos de acuerdo a la correspondencia definida se estableció de la siguiente forma:

- ***Amenazas del Medio hacia el Proyecto***

En este grupo se clasifican todos aquellos eventos que como consecuencia de las acciones naturales pueden afectar al proyecto en cuanto a su infraestructura y los recursos que en él se encuentran como: el personal de trabajo y visitantes, animales, bienes inmuebles e infraestructura.

A continuación se explican cada una de las amenazas relacionadas en este grupo, se realizara la descripción de los mismos y su entorno.

*Afectación estructural del proyecto debido a eventos sísmicos*

Este tipo de evento se presentan dentro de un marco geográfico muy extenso, por otra parte el punto de origen de los mismos es completamente impredecible, no obstante de acuerdo a la localización del proyecto este se encuentra dentro de un área calificada como zona de Riesgo Sísmico intermedia, razón por la cual se contempla dicho evento dentro del contexto actual.

*Afectación, exposición y efectos sobre los recursos ante el evento de inundación*

Este fenómeno se encuentra presente a lo largo de todos los cursos de agua y en nuestro caso se analizaron las cuencas hidrográficas vertientes sobre las quebradas que pasan o están en contacto con los predios del lote del proyecto.

Dentro de este fenómeno no se encontró riesgo debido a que la fuente hídrica que pasa por el predio es de bajo caudal.

- ***Amenazas del Proyecto hacia el Ambiente***

Dentro de este grupo se clasifican aquellas amenazas que se generan como resultado de la ubicación del proyecto en el área y que durante la fase de operación pueda presentarse.

*Suspensión accidental de la operación de la planta*

Dentro de la operación normal de la planta se prevé la incidencia de la falla técnica u operativa de sus equipos dentro del proceso de extracción de aceite de palma africana.

Dicha falla se podría presentar entre otros como consecuencia de una deficiencia en el suministro de energía eléctrica, de agua o aceite utilizados por la maquinaria, o por falla mecánica de las piezas que las conforman.

*Derrames y/o vertimientos de aceite*

Este evento consiste en la exposición tanto de suelos, personal, animales o fuentes de agua al contacto con el aceite almacenado en los tanques.

De acuerdo a la infraestructura de la planta el almacenamiento se realiza en tanques adecuados para ello, pero se prevé una eventual derrame de estos líquidos ya sea en su transporte o almacenamiento, razón por la cual el punto de localización de dicho evento no es fijo sino variable.

*Interrupción del tratamiento de aguas residuales y/o vertimientos sobre suelos y quebradas*

Bajo el planteamiento realizado de la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales que recibe el efluente de la planta extractora, se desarrolla su riesgo asociado en la contaminación del medio ambiente.

Aunque el sistema de tratamiento de aguas residuales industriales con eficiencia de un 99% aproximadamente, se prevé un eventual vertimiento de estas aguas hacia la quebrada o los suelos conexos como resultado de posibles fallas.

Las fallas que se estiman se encuentran disgregadas en:

- Fallas debido a la conducción.
- Fallas en el almacenamiento.
- Fallas en los procesos.
- Fallas en el vertimiento.

Los sistemas de conducción y almacenamiento pueden presentar fugas debidas a deterioro o falta de mantenimiento en los canales de conducción.

Por otra parte se pueden generar deficiencias en el tratamiento por la inadecuada operación.

### **6.1.2 Análisis de Vulnerabilidad**

De acuerdo con las amenazas planteadas se determinan las personas, bienes, inmuebles y servicios que se puedan ver afectados con la presencia de los eventos indeseados.

Para dicho análisis se consideran las personas que laboran en la planta, así como la población flotante que en determinado momento se asocie a dicho evento; por otra parte para los bienes del proyecto se incluyen en ellos la infraestructura y

equipos, además se tienen en cuenta la afectación de los servicios prestados por el proyecto como variable indirecta que puede verse alterada por la ocurrencia de algunos de los eventos expuestos.

Una relación de los recursos que entran en importancia al determinar este componente son:

- Población= Personal de trabajo y personal flotante.
- Infraestructura urbanística.
- Planta física.
- Maquinaria y equipos

Con base en esta relación se estudia tanto la vulnerabilidad individual como grupal para involucrar comportamientos sinérgicos dentro del análisis desarrollado.

Esta evaluación se efectuara contraponiendo cada uno de los recursos inventariados contra (Vs) las amenazas planteadas.

- ***Vulnerabilidades presentes en las amenazas del medio hacia el proyecto***

#### *Vulnerabilidad del proyecto debido a eventos sísmicos*

En este componente se involucran todos los recursos inventariados, pues la magnitud e intensidad en la presencia del evento es tan incierta que no permite la clasificación o estudio individual en cuanto a la interacción de los mismos con el evento.

La vulnerabilidad del personal puede tener componentes que eleven los valores subjetivos de la vulnerabilidad de los mismos ya que la “severidad” y “perdida” en estos recursos se hace irreversible y a su vez incuantificable desde el punto de vista económico.

Para los otros recursos se prevé una vulnerabilidad intermedia debido a la magnitud de ocurrencia del evento supuesto, el cual, de acuerdo con la clasificación sísmica como zona de riesgo sísmico intermedio, puede presentar valores que afecten dichos recursos.

Calificación: MEDIA-BAJA

*Vulnerabilidad sobre los recursos ante el evento de inundación*

Ante dicho evento se analizan la afectación de todos los recursos relacionados así:

Para el personal tanto fijo como flotante en el proyecto la fragilidad ante el evento es baja puesto que la infraestructura y organización espacial de la misma garantizan un aislamiento confiable.

De igual forma para la infraestructura, planta física, maquinaria y equipos se asegura su integridad puesto que la distribución y localización de los mismo entre el proyecto se encuentran muy por encima de las cotas máximas o de inundación esperadas.

Calificación: BAJA

- ***Vulnerabilidades presentes en la amenazas del proyecto hacia el ambiente***

*Vulnerabilidad ante derrames y/o vertimientos de aceite*

La severidad ocasionada por este evento se presenta con especial atención sobre el componente vivo que conforma el proyecto como lo son el personal, flora y fauna asociada.

De igual forma la quebrada es otro de los elementos naturales que sufrirían una alta pérdida por la ocurrencia de este evento.

Como consecuencia del grado de afectación que pueden sufrir dichos recursos y de su intervención en la conservación de las características medio ambientales apropiadas del sector, así como la vulnerabilidad de los sistemas micro, asociados al medio se considera una relevancia importante sobre el presente aspecto, sin embargo la presencia de tanques para la disposición del aceite, su ubicación geográfica, así como un adecuado manejo de estos minimizan su riesgo.

Calificación: BAJA

### **6.1.3 Determinación de Riesgos**

De acuerdo a las relaciones mencionadas anteriormente, se determinaron los riesgos obtenidos para el proyecto, dichos riesgos son el resultado de la superposición de las amenazas inventariadas, sobre las vulnerabilidades establecidas para cada uno de los recursos existentes, de esta forma se conjugan la exposición al peligro y la fragilidad de los receptores ante el evento.

Para la descripción definitiva de estos se seguirá el orden desarrollado en el planteamiento de las amenazas y vulnerabilidades.

- ***Afectación estructural del proyecto***

Se considera la presencia permanente de este riesgo puesto que su amenaza es evidente y la vulnerabilidad es media. Este riesgo se encontraría en la reducción de beneficios del proyecto en cuanto a su infraestructura física y demás recursos propios del proyecto.

- ***Afectación, exposición y efectos sobre los recursos ante el evento de inundación***

Este fenómeno se encuentra enmarcado dentro de un término medio de importancia puesto que su ocurrencia dado el caso que las medidas mitigadoras se obviasen o fuesen insuficientes, pueden afectar algunos recursos del proyecto así como su operación.

- ***Derrames y/o vertimientos de aceite***

Este riesgo presenta un control fácilmente ejercible, así como la afectación que dicho evento cause ya que es directamente proporcional con la localización e intensidad del mismo, los cuales dadas las condiciones preventivas y la gestión e interventoría ambiental constantes, se minimizan notablemente.

- ***Interrupción del tratamiento de aguas residuales y/o vertimientos sobre suelos y quebradas***

Se estima que el presente riesgo se puede presentar por deficiencia o falla durante la conducción del residuo líquido, fallas en las baterías o tanques del STAR, fallas en la estructura de la piscina que conforman el tratamiento, que eviten completar los procesos de tratamientos de aguas servidas y/o residuales.

Se clasifica con severidad MEDIA-BAJA.

#### **6.1.4 Plan de Emergencias**

En esta etapa del estudio se propondrán medidas que contrarresten los casos de emergencia que eventualmente se puedan presentar durante la operación del proyecto.

Se formularán y coordinarán las acciones y/o actividades del plan de contingencia orientado hacia atención y prevención de desastres, así como las contingencias ambientales, personales y empresariales.

Dichas determinaciones se basaran en los análisis de riesgos con anterioridad y se inventariarán las medidas reductoras ante estas emergencias, para de esta forma tener factores claros en la preparación de las acciones a emprender en cada uno de ellos.

El objetivo fundamental buscado con este desarrollo es la reducción de las afectaciones que se puedan presentar tanto sobre los bienes del proyecto como en los recursos naturales del medio ambiente.

Para el presente estudio se determinaron como bienes de interés los siguientes aspectos:

- La comunidad
- El personal de la planta y flotante
- La infraestructura y operatividad de la planta
- Los animales de importancia económica
- Los recursos naturales

Basados en estos se pretenderá reducir la severidad de las pérdidas de cada uno de ellos cuando se presente el siniestro, y en la posibilidad de las medidas reducir otros aspectos adicionales.

#### **6.1.4.1 Fases del Plan de Emergencias**

- **Preparación.** Esta fase consiste en las relaciones e inventarios que se deben llevar a cabo para con base a estos informar, explicar y capacitar a todo el personal involucrado en las acciones ante los eventos indeseados para el conocimiento y manejo de los mismos.
- **Alerta.** Se consideran dentro de esta frase todos aquellos mecanismos, herramientas y procedimientos que se deben establecer, adecuar y utilizar para informar, coordinar y evaluar las situaciones de emergencia que se puedan presentar.
- **Respuesta.** Dentro de esta se encuentran todas aquellas acciones a ejecutar como respuesta ante los eventos de emergencias.

#### **FRASES DE PREPARACIÓN**

- a) Responsable.** La organización de la fase de preparación es responsabilidad directa de las directivas del proyecto y/o su representante legal.
- b) Deberes.** Sus deberes consisten en organizar o habilitar mecanismos y recursos para la divulgación, preparación y capacitación de su personal de planta y flotante acerca de los siniestros que se pueden presentar y las contingencias programadas para mitigarlos.

#### **FASE DE ALERTA**

- a) Responsables.** Son responsables de la correcta ejecución del plan de alertas y sistema de alarma, aquellas personas a las cuales se les asigno tales

responsabilidades de acuerdo con lo estipulado en la fase de preparación de los mismos. De igual forma, son responsables todas aquellas personas y/o instituciones que tengan asignadas actividades inherentes a los eventos asignados de acuerdo a la fase de preparación, así como toda persona que forme parte del personal del proyecto y que aunque no tenga acciones asignadas esté en capacidad de colaborar física o lógicamente con la contingencia del evento.

- b) Deberes.** Son deberes de los asignados a la fase de alerta, ejecutar todas y cada una de las actividades programadas para esta fase y procurar el correcto desempeño de la misma, así como colaborar al máximo en las demás actividades que estén a su alcance en propuesta de la preservación de los bienes y recursos del proyecto.

## **FASE DE RESPUESTA**

- a) Responsables.** Son responsables del correcto cumplimiento y desarrollo de las acciones de contingencia todas y cada una de las personas que laboren para la empresa, así como aquellas que hayan suscrito contratos, convenios y/o acuerdos para la prestación de los servicios para con la misma.

- b) Deberes.** Son deberes de todos y cada uno de los involucrados en la fase de alerta, la correcta ejecución y cumplimiento de las acciones planteadas de contingencia, así como el facilitar, favorecer, colaborar y mejorar los objetivos que con ellas se buscan en pro de los beneficios de la empresa.

## **FRASE DE RECUPERACIÓN**

- a) Responsables.** Son responsables de la fase de recuperación a primera instancia los directivos y/o el representante legal de la empresa, así como las personas asignadas a esta fase.

**b) Deberes.** Los deberes de los ejecutores de esta fase son cumplir con los objetivos de la fase de recuperación y garantizar el establecimiento de gestiones afectivas y cambiantes ante la presencia de los eventos indeseados.

## **6.2 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE EMERGENCIA**

Para la reducción y mitigación de las afectaciones que sobre los recursos tanto del proyecto como del medio se presenten, se plantean diversas medidas mitigadoras que conjuntamente con otras actividades del plan de manejo, redundarán en el mantenimiento adecuado de las condiciones ambientales del entorno y del proyecto.

Dadas las condiciones propias de cada evento se analizarán sus ocurrencias Vs sus medidas reductoras de una forma independiente, no obstante cabe anotar que algunas de ellas se pueden utilizar en diversos eventos y que por tal facilitan la ejecución de las mismas.

Para disminuir las posibles afectaciones que se puedan presentar por la ocurrencia de los eventos se proponen las siguientes medidas reductoras:

### *i. Ante Inundación*

#### Preventivas

- Conformación de barreras retenedoras.
- Establecimiento de monitores y cadenas de información.
- Creación de un directorio de emergencias.

De respuesta

- Funcionamiento del sistema de alarma (expuesto más adelante).
- Demarcación de zonas de aislamiento.
- Reformas locativas.
- Funcionamiento de las condiciones operativas en contingencia.

ii. Ante Movimientos Sísmicos

Preventivas

- Establecimiento de cadenas de información.
- Creación de un directorio de emergencias.

De respuesta

- Establecimiento de rutas de evacuación.
- Establecimiento de actividades y responsabilidades.
- Reformas locativas.

iii. Ante Derrames y/o Vertimientos de Aceite

Preventivas

- Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de los tanques de almacenamiento.
- Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo de los medio de transporte del aceite hacia los tanques.
- Mantenimiento preventivo de bombas de succión.

De respuesta

- Cerramiento de áreas en exposición.
- Reformas operativas y locativas de ser necesarias.
- Información a usuarios aguas abajo del proyecto.

iv. Ante la interrupción del Tratamiento de Aguas Residuales y/o Vertimientos sobre Suelos y Quebradas

Preventivas

- Capacitación y actualización de personal operativo de la planta.
- Mantenimiento del sistema.
- Monitoreos de los niveles de remoción.
- Monitoreos de niveles de la lámina de agua.
- Monitoreos de materia orgánica y pasta grasa residual

De respuesta

- Ejecución de reparaciones locativas.
- Interrupción de los sistemas generadores de residuos líquidos.

## CONCLUSIONES

- A través de la formulación del presente PMA, se da cumplimiento a las recomendaciones realizadas por parte de la Corporación Autónoma Regional de Santander, ya que se planteó con base en los criterios establecidos en la Guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia.
- Se identificaron y evaluaron todos los impactos ambientales que generarán las actividades del proceso de extracción del aceite rojo de palma de la empresa Sagrosa; de acuerdo a esta evaluación, el impacto ambiental con mayor importancia (6,717) fue la contaminación de las fuentes hídricas debido a la alta generación de aguas residuales domésticas e industriales, y el impacto ambiental con menor importancia (3,3054) fue el incremento del riesgo de accidentalidad.
- Se establecen medidas para la prevención, mitigación, compensación y/o corrección de los impactos ambientales adversos generados en la planta extractora de aceite de palma, los cuales incluyen capacitación e información documentada acerca de las acciones y medidas que se deben aplicar dentro de la planta, capacitando y concientizando tanto al personal que labora en la planta como a las comunidades aledañas al proyecto sobre el uso de los recursos naturales tales como aire, agua, suelo y protección de la fauna y flora que se encuentra presente.
- Se formularon programas o fichas ambientales con indicadores en cada ficha, para cuantificar el cumplimiento ambiental de la empresa Sagrosa.

- Como alternativa para la recuperación de los residuos sólidos generados en el proceso de extracción del aceite de palma, se propuso la elaboración del abono bio orgánico Palm-Mixtex generando un impacto positivo al ambiente.
- Se formuló un plan de seguimiento y monitoreo con el fin de verificar y evaluar periódicamente el desarrollo y cumplimiento de las medidas de manejo ambiental propuestas para mitigar, prevenir, compensar y corregir las condiciones físico-químicas del suelo y del agua, el paisaje, el deterioro del aire y el adecuado manejo de la fauna y flora presente en la zona.
- El plan de contingencia se formuló en doble vía, ya que se analizaron los riesgos generados por el proyecto sobre el ambiente y las condiciones del medio sobre el proyecto. Este plan se constituirá en una herramienta útil para prevenir la ocurrencia de los incidentes y emergencias ambientales que puedan presentarse y para atender los incidentes y contingencias que lleguen a suceder en el transcurso de las actividades.

## RECOMENDACIONES

- Comunicar a todo el personal que labora en la planta extractora de aceite sobre la implementación de los programas 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 Supervisor ambiental delegado por la empresa, para verificar la implementación de los programas contemplados en el Plan de Manejo Ambiental y dejar por escrito las observaciones, recomendaciones y responsable de cada actividad.
- Dotar a todo el personal con los equipos de protección personal para prevenir y evitar accidentes dentro de la planta.
- Se recomienda ubicar puntos ecológicos en toda la planta, para un mejor manejo y clasificación de los residuos sólidos generados en la extractora.
- Realizar periódicamente mediciones de ruido para determinar controles en equipos y en las personas que se ven perturbadas por esta emisión debido al proceso que realizará la planta.
- Se recomienda construir y/o adecuar un sitio de almacenamiento temporal de residuos, este lugar debe estar ajustado y adecuado sanitariamente para acopiar los residuos generados durante un lapso de tiempo suficiente como Plan de Contingencia, en caso de retrasarse la frecuencia normal de recolección.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] EOT- *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Sabana de Torres, Santander: s.n., Periodo 2003-2012.
- [2] S.A, SAGROSA. 2008. *Perfil Extractora de Aceite de Palma Sagrosa*. Sabana de Torres, Santander: s.n., 2008.
- [3] Dueñas Cepeda, Ariel y Cáceres Gómez, Luis Fernando. Enero 2008. *Informe final componente biótico ambiental para: Ordenación de las Quebradas la Gómez, Santos Gutiérrez, Pescado e Islitas, en el Municipio de Sabana de Torres, Santander*. Sabana de Torres, Santander: s.n., Enero 2008.
- [4] Ltda., PCA. 2008. *Informe estudio geológico y topográfico del proyecto*. 2008.
- [5] VERDE, CABILDO. *Componente Biótico de la Zona*. Sabana de Torres, Santander: s.n.
- [6] DANE. 2005. CENSO. Sabana de Torres, Santander: s.n., 2005.
- [7] INAL, Industrias Acuña Ltda. 2011. *Proceso Avatar*. 2011.
- [8] INDERCULTSA. [http://www.indercultsa.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=114&Itemid=154#magictabs\\_Tj9A5\\_4](http://www.indercultsa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=114&Itemid=154#magictabs_Tj9A5_4). [En línea]
- [9] Fedepalma, Ministerio del Medio Ambiente y Sociedad de Agricultores de Colombia. Febrero 2011. *Guía Ambiental para el Subsector de la Agorindustria de la Palma de Aceite en Colombia*. Bogotá D.C.: s.n., Febrero de 2011.

[10] MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.  
[http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec\\_1220\\_210405.pdf](http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1220_210405.pdf). [En línea]

❖ CAS. Corporación Autónoma Regional de Santander. Normatividad Ambiental.  
[http://cas.gov.co/index.php?option=com\\_legislacion&Itemid=180](http://cas.gov.co/index.php?option=com_legislacion&Itemid=180). [En línea]

❖ FEDERACIÓN NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA DE ACEITE.  
<http://www.fedepalma.org/palma.htm>. [En línea]

❖ IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambiental de Colombia. Sistemas de Información Ambiental. <http://www.ideam.gov.co/>. [En línea]

❖ LTDA, ECODES. 2010. Plan de Manejo Ambiental Palmeras de Puerto Wilches. 2010.

❖ Ministerio del Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia y Fedepalma. Diciembre 2007. GUIA AMBIENTAL DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA. Bogotá D.C.: s.n., Diciembre 2007.

❖ SIAC. Sistema de Información Ambiental de Colombia.  
<http://www.siac.gov.co/portal/default.aspx>. [En línea]

## **ANEXOS**

A1. Formato para el manejo de residuos solidos generados en la planta Sagrosa.

<b>PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS</b>						
Nombre del responsable de la entrega del residuo:					Cargo:	
Fecha:						
<b>INFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS A ENTREGAR</b>						
NOMBRE DEL RESIDUO	CANTIDAD			PRESENTACIÓN (Canecas, Bolsas, Envases, Cajas)		OBSERVACIONES
	Peso	Volumen (residuos líquidos)		Tipo	Cantidad	
	Kg	Galones	Litros			
Firma del responsable de la entrega de los residuos:						
<b>TRANSPORTADOR</b>						
Empresa transportadora:					NIT:	
Contacto y dirección de la Transportadora:					Teléfono:	
Identificación del vehículo:					Firma del transportador:	
Nombre del conductor:			C.C.			
<b>DESTINATARIO</b>						
Nombre de la Empresa:					NIT:	
Dirección de la empresa:					Teléfono:	
Persona responsable de la recepción del residuo:					Cargo:	
TIPO DE DISPOSICION O TRATAMIENTO:					Cantidad total (kg):	

A2. Formato Registro de actividades generadas en la planta Sagrosa.

<b>MINUTA / REGISTRO DE ACTIVIDADES</b>				
<input type="checkbox"/> 1. Reunión de Coordinación/Seguimiento	<input type="checkbox"/> 4. Curso/ Actividad de Formación			
<input type="checkbox"/> 2. Evento de Revisión por la Dirección	<input type="checkbox"/> 5. Charlas			
<input type="checkbox"/> 3. Auditoria o Evaluación	<input type="checkbox"/> 6. Otros Asuntos			
Fecha: _____ Ciudad: _____ Duración : _____ Horas				
Lugar: _____ Precedida: _____ Cargo _____				
ASUNTO / TEMA(S) TRATADO(S):				
<b>REGISTRO DE ASISTENCIA</b>				
No	NOMBRE	CARGO	AREA (SIGLAS)	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



A4. Formato visitas supervisor ambiental.

VISITA SUPERVISOR AMBIENTAL						
FECHA :						
AREA:						
OBSERVADORE(S):						
No.	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	RESPONSABLE	CATEGORIAS	CRITICIDAD	TIPO DE ACCION
ENVIADO PARA ACCIONES CORRECTIVAS A:						
<b>TIPO DE ACCION:</b> <b>INMEDIATA:</b> Al momento o máximo 1 día <b>CORTO PLAZO:</b> máximo tres días <b>MEDIANO PLAZO:</b> máximo 10 días <b>LARGO PLAZO:</b> Incluirla en la programación		<b>CRITICIDAD</b>	<b>MUY ALTO</b> <b>ALTO</b> <b>MEDIO</b> <b>BAJO</b> <b>CORRECCIÓN</b>	<b>VISITA No.</b>		
<b>CATEGORIAS</b>						
1. Áreas de ruido	2. Ambiental	3. Orden y Aseo	4. Fugas	5. EPP	6. Disposiciones de seguridad en la planta	