	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>	
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(146)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>KAREN JINETH FUENTES TORRES, LUIS MAURICIO ALFONSO GUTIÉRREZ</b>		
<b>FACULTAD</b>	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>INGENIERÍA AMBIENTAL</b>		
<b>DIRECTOR</b>	<b>MSC. JUAN CARLOS HERNANDEZ CRIADO</b>		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE BENEFICIO DE GANADO DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DEL SUR, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>LA PLANTA DE BENEFICIO DE GANADO DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DEL SUR, NO CUENTA ACTUALMENTE CON UNA GESTIÓN AMBIENTAL ADECUADA; SU PRINCIPAL FALENCIA ES EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO, LOS CUALES ESTAN OCASONANDO IMPACTOS NEGATIVOS AL AMBIENTE; POR TAL MOTIVO EL PRESENTE TRABAJO CONTIENE LA FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA Y NOS DETALLA LOS PASOS DESARROLLADOS PARA EL PLANTEAMIENTO DEL MISMO.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>PÁGINAS: 146</b>	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES:</b>	<b>CD-ROM: 1</b>



FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE  
BENEFICIO DE GANADO DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DEL SUR, DEPARTAMENTO  
DE BOLIVAR

AUTORES:

KAREN JINETH FUENTES TORRES  
LUIS MAURICIO ALFONSO GUTIÉRREZ

**Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Ambiental**

DIRECTOR

JUAN CARLOS HERNANDEZ CRIADO

INGENIERO AMBIENTAL

MSc. DESARROLLO SUSTENTABLE Y GESTION AMBIENTAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

OCAÑA, COLOMBIA

AGOSTO DE 2017

## Índice

<b>Capítulo 1. Formulación del plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de ganado del municipio Santa Rosa del sur, departamento de Bolívar .....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento Del Problema .....	1
1.2 Formulación Del Problema.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos específicos. ....	3
1.4 Justificación .....	4
1.5 Delimitaciones .....	4
1.5.1. Delimitación Operativa.....	5
1.5.2. Delimitación Conceptual. ....	5
1.5.3. Delimitación geográfica.....	5
1.5.4. Delimitación temporal. ....	6
 <b>Capítulo 2. Marco Referencial .....</b>	 <b>7</b>
2.1. Marco Histórico .....	7
2.2. Marco Contextual .....	11
2.3 Marco Conceptual.....	13
2.4 Marco Teórico .....	15
2.5 Marco Legal.....	20
 <b>Capítulo 3. Diseño Metodológico .....</b>	 <b>24</b>
3.1. Tipo de Investigación .....	24
3.2 Población .....	26

3.3 Muestra.....	27
3.4 Técnicas de recolección de información .....	28
3.4.1 Información primaria.....	28
3.4.2 Información secundaria.....	28
<b>Capítulo 4. Administración del Proyecto .....</b>	<b>29</b>
4.1 Recursos.....	29
4.1.1 Recursos Humanos .....	29
4.1.2 Recursos Financiero.....	30
4.1.3 Recursos Institucional.....	31
<b>Capítulo 5. Presentación de resultados .....</b>	<b>32</b>
5.1 Cumplimiento del objetivo N°1. ....	32
5.2 Cumplimiento del objetivo 2. ....	36
5.2.1. Determinar los aspectos involucrados en la operación, definir impactos, formular medidas y finalmente realizar la EDA, mediante indicadores de gestión. ....	36
5.2.1.1 <i>Lista de actividades realizadas en el proceso productivo de la planta de beneficio de santa rosa</i> .....	36
5.2.1.2 <i>Indicadores de desempeño ambiental aplicables a la planta de beneficio animal.</i> .	44
5.2.2.2 <i>Promedio de energía eléctrica consumida al mes</i> .....	47
5.2.2.3 <i>Residuos generados por mes</i> Tabla 7 Cantidad de residuos no aprovechable generada por animal .....	47
5.2.2.4 <i>Aspectos e impactos ambientales generados por las actividades de la planta de beneficio</i> .....	52
5.2.3 Evaluación de desempeño ambiental. ....	53
5.3 Cumplimiento del objetivo 3. ....	56

5.3.1. Formular medidas de mitigación de carácter preventivo, de forma clara y alcanzable desde el ámbito técnico, jurídico, económico. ....	56
5.3.2. Diseño y construcción de una PTAR prefabricada: Que permita dar un adecuado tratamiento a los residuos líquidos generados. ....	56
5.3.3. Compra de un biodigestor prefabricado para tratar el estiércol y aprovechamiento el biogás en los fogones destinados al pelado de patas y tratamiento de sebos. ....	57
5.3.4. Cambio de fogones de leña por estufas industriales para optimización del proceso. .	57
5.3.5. Realización de estudios periódicos de emisiones atmosféricas y niveles de contaminantes en vertimientos. ....	58
5.3.6. Realizar adecuaciones necesarias en la infraestructura de la planta, ya que actualmente se tienen áreas que no se usan pero que se pueden aprovechar. ....	59
<b>Capítulo 6. Formulación del plan de manejo ambiental.....</b>	<b>60</b>
6.1. Datos generales de la organización .....	60
6.2. Resumen ejecutivo.....	65
6.3 Marco legal .....	66
6.4. Introducción.....	68
6.5. Objetivos del PMA .....	69
6.6. Política ambiental .....	69
<b>Capítulo 7. Descripción del área de influencia .....</b>	<b>71</b>
7.1 Recurso agua: .....	71
7.2. Recurso suelo:.....	72
7.3. Recurso aire: .....	72
7.4. Fauna y flora: .....	73
7.5. Aspecto social, cultural y económico. ....	78

<b>Conclusiones .....</b>	<b>115</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>117</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>119</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>121</b>

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Síntesis del proceso metodológico para la realización del proyecto de investigación.....	25
<b>Tabla 2</b> Datos de número de sacrificios por semana y mes.....	26
<b>Tabla 3</b> Relación de recursos humanos participantes en el proyecto. ....	29
<b>Tabla 4</b> Relación de Recursos Financieros para el Desarrollo del Proyecto.....	30
<b>Tabla 5</b> Relación De Los Recursos Institucionales A Utilizar Durante El Desarrollo Del Proyecto.....	31
<b>Tabla 6</b> Línea base a partir de indicadores de desempeño ambiental .....	44
<b>Tabla 8</b> Determinación de aspectos e impactos generados por las actividades de producción.....	52
<b>Tabla 9</b> Matriz de aspectos e impactos.....	53
<b>Tabla 10</b> Calificación de impactos .....	55
<b>Tabla 11</b> Caracterización de flora y fauna presente en el área de la planta de beneficio animal el madrigal.....	73
<b>Tabla 12</b> Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales.....	79

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Muestra la localización geográfica del municipio de santa Rosa del Sur en el Departamento y su casco urbano.....	6
<b>Figura 2.</b> Mapa político administrativo rural, fuente. Consolidación PBOT del municipio santa rosa del sur bolívar. ....	12
<b>Figura 3</b> Clasificación de las plantas de beneficio animal. Fuente. Decreto 1036/91 .....	15
<b>Figura 4.</b> Proceso De Beneficio Animal. Fuente. Guía Empresarial Plantas de Beneficio Animal. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo Territorial. 2004. (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) .....	16
<b>Figura 5.</b> Clasificación de los residuos sólidos de una planta de beneficio animal, fuente Manual de procedimientos de gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia .....	17
<b>Figura 6</b> Desechos comestibles de plantas de beneficio de mayor utilización en la alimentación animal en Colombia .Fuente. ACINCA Y FENAVI, 2012.....	19
<b>Figura 7.</b> Promedio de los residuos obtenidos en las plantas de beneficio en Colombia. (Porcentaje sobre el peso vivo), fuente. ACINCA. FENAPI, 2016 .....	19
<b>Figura 8.</b> Uso de la sangre para consumo animal.....	20
<b>Figura 9</b> Esta figura representa de manera gráfica los datos obtenidos semanalmente de la cantidad de reses sacrificadas durante 3 meses .....	27
<b>Figura 10</b> Consumo de energía eléctrica mensual.....	47
<b>Figura 11</b> Cantidad de sangre generada en la planta de beneficio mensualmente por el sacrificio bovino.....	49
<b>Figura 12.</b> Consumo de agua mensual en la planta de beneficio. ....	50
<b>Figura 13</b> Organigrama .....	61
<b>Figura 14</b> Plano de las instalaciones de la planta de beneficio animal el Madrigal.....	62
<b>Figura 15.</b> Localización planta de beneficio El Madrigal, respecto a la cabecera municipal. ....	63
<b>Figura 16.</b> Esta figura de la frecuencia del impacto nos muestra que todos se mantienen al mismo nivel, debido a que el desarrollo de las actividades en la planta de beneficio es diario; por tanto la frecuencia de producción se mantiene.....	81
<b>Figura 17.</b> Esta figura nos muestra la severidad del impacto en cada una de las actividades desarrolladas. Fuente: Autores del proyecto .....	82



**Figura 18.** Esta figura nos muestra que el impacto de mayor significancia es el generado por los residuos líquidos y vertimientos, debido a que en el desarrollo de las actividades de la planta de beneficio, este es uno de los recursos naturales (agua) de mayor uso y como residuo no recibe ningún tipo de tratamiento.....82

**Figura 19.** Esta figura nos muestra el precio promedio en el mercado de un biodigestor pre fabricado, de igual forma nos describe los materiales en los cuales está elaborado y las características del mismo. ....96

## Lista de Imágenes

<b>Imagen 1</b> Ingreso de animales a corrales.....	37
<b>Imagen 2.</b> Insensibilización.....	38
<b>Imagen 3.</b> Isaje. ....	38
<b>Imagen 4.</b> Deguello. ....	39
<b>Imagen 5</b> Retiro de patas y manos.....	39
<b>Imagen 6.</b> Rayado piel de cuello y sobrebarriga. ....	40
<b>Imagen 7</b> Marca de la canal.....	41
<b>Imagen 8.</b> Encadenamiento de la piel.....	41
<b>Imagen 9.</b> Despeje total de la piel. ....	42
<b>Imagen 4.</b> Evisceración. ....	43
<b>Imagen 11</b> Envió a cámaras.....	44

# **Capítulo 1. Formulación del plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de ganado del municipio Santa Rosa del sur, departamento de Bolívar**

## **1.1 Planteamiento Del Problema**

Colombia se ubica dentro de los 13 productores de ganado en el mundo participando con el 2% del total, y en Latinoamérica se ubica en 4 lugar, como productor de carne de bovino después de Brasil, Argentina y México, para el año 2008 Colombia reporto un inventario Bovino de 12.5 millones cabezas de ganado, un volumen de sacrificio de 4 millones de cabezas una producción de carne de 911 toneladas (PROEXPORT – FEDEGAN 2010).

A pesar de que en el país existen normas para el control de la calidad sanitaria y ambiental (ley 09/79 y ley 99/93), diferentes estudios realizados por el invima, entre otros, indican no solo serias carencias de los procesos de sacrificio y faenado, sino la ausencia de programas educativos y estrategias que permitan el mejoramiento de la calidad de los procesos de estos sacrificios. (Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, 2010)

La localización urbana de la mayor parte de las plantas de beneficio de ganado, la cobertura y distribución de esta actividad en todos y cada uno de los pisos térmicos de nuestro país; generan una gran presión sobre los recursos suelo y agua afectando las condiciones medioambientales y la calidad de vida de las poblaciones urbanas y rurales. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE; 2002). Se estima que los mataderos clase III –

IV y más pequeños impactan negativamente de manera sanitaria y ambiental a más del 70% de la población colombiana (Min ambiente y Sociedad de Agricultores de Colombia 2010)

La planta de beneficio de ganado del municipio de Santa Rosa del Sur en el Departamento de Bolívar, a la fecha no presenta un plan de manejo ambiental entorno a sus actividades productivas, el cual permita evaluar y mitigar en forma técnica, el impacto ambiental que sus actividades económicas generan. (Manejo de efluentes, Gestión Integral de Residuos sólidos, formulación de medidas de mitigación, etc.)

De acuerdo a lo establecido por el PBOT del municipio de Santa Rosa del Sur, la planta de beneficio animal debe formular un plan de manejo ambiental, como instrumento para relacionar las disposiciones requeridas para el óptimo funcionamiento y operación de la planta de beneficio, así como la adopción de medidas de contingencia que se deban desarrollar bajo criterios y parámetros del manejo ambiental (PBOT del Municipio Santa Rosa del Sur 2014)

La planta de beneficio de ganado de autoconsumo, que opera en el casco urbano del municipio de Santa Rosa del Sur, desde el inicio de sus operaciones no ha contado con una gestión ambiental adecuada que permita optimizar cada uno de los procesos en pro de favorecer el beneficio de los bienes y recursos naturales, una de las principales falencias en esta planta es el manejo y la disposición final de los residuos generados durante el proceso, los cuales en su mayoría no reciben tratamiento ni aprovechamiento alguno; generando así una constante afectación al ambiente y un inminente riesgo a la salud pública municipal.

## 1.2 Formulación Del Problema

¿Cuáles son los procesos de gestión que deben ser implementados a la planta de beneficio animal, para establecer acciones sostenibles y de calidad ambiental?

## 1.3 Objetivos

**1.3.1 Objetivo General.** Formular el plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de ganado del municipio de santa rosa del sur, como herramienta de gestión.

### 1.3.2 Objetivos específicos.

- Identificar los elementos estructurantes que debe contener el plan de manejo ambiental de la planta de beneficio animal, teniendo en cuenta la guía ambiental para plantas de beneficio de ganado, publicada por el ministerio de ambiente en el año 2002 y la guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental, publicada por la alcaldía mayor de Bogotá en el año 2009.
- Determinar los aspectos involucrados en la operación, definir impactos, formular medidas y finalmente realizar la EDA, mediante indicadores de gestión.
- Formular medidas de mitigación de carácter preventivo, de forma clara y alcanzable desde el ámbito técnico, jurídico, económico.

## **1.4 Justificación**

La planta de beneficio de ganado del municipio de Santa rosa del Sur, no cuenta a la fecha con un plan de manejo ambiental que el cual permita mitigar de forma clara o preventiva el impacto ambiental que las actividades propias de esta industria genera a los recursos naturales del municipio ( PBOT Santa Rosa del Sur; 2014)

En el municipio de Santa Rosa del sur la planta de beneficio animal debe establecer un plan de manejo ambiental como instrumento para relacionar las disposiciones requeridas para el óptimo funcionamiento y operación de la planta, así como la adopción de medidas de contingencia que se deban desarrollar bajo criterios y parámetros del manejo ambiental. (PBOT de Santa Rosa del Sur 2014)

Con la elaboración del plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de ganado en el Municipio de Santa Rosa del Sur, se pretende disminuir de forma progresiva y en plazos razonables los impactos ambientales de índole negativo que generan las actividades propias de esta labor de sacrificio y beneficio del ganado, planteando actividades de prevención a la contaminación logrando de esta manera una mejora en la calidad de vida de los habitantes del municipio.

## **1.5 Delimitaciones**

Las delimitaciones presentes en esta investigación se centran en cuatro grupos, los cuales pueden ser insumo o recursos que permita un óptimo desarrollo durante la fase ejecución.

**1.5.1. Delimitación Operativa.** El proyecto se enmarcará de forma operativa dentro de los lineamientos técnicos establecidos por la guía ambiental para plantas de beneficio de ganado, publicada por el ministerio de ambiente en el año 2002.

Se realizarán visitas a campo específicamente a la planta de beneficio para la verificación de los procesos que actualmente se desarrollan en ella.

**1.5.2. Delimitación Conceptual.** Este trabajo se estructurará desde los conceptos de formulación de estrategias, medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación, manejo ambiental, indicadores ambientales los cuales serán construidos a partir de la consulta de la norma técnica ISO 14031.

**1.5.3. Delimitación geográfica.** El proyecto de grado se desarrollará en el Municipio de Santa Rosa del Sur Figura 1, el cual está ubicado en el sur del departamento de Bolívar insertado en las estribaciones de la cordillera central en el corazón de la serranía de San Lucas entre las coordenadas geográficas  $7^{\circ} 57' 56''$   $-74^{\circ} 3' 13''$  limita al norte con el municipio de Morales, al sur con el municipio de Cantagallo y el departamento de Antioquia, al oriente con el municipio de Simití y San Pablo y al occidente con el municipio de Montecristo (PBOT Santa Rosa del Sur 2014)



**Figura 1** Muestra la localización geográfica del municipio de Santa Rosa del Sur en el Departamento y su casco urbano.

Fuente: Autores del proyecto.

**1.5.4. Delimitación temporal.** La formulación del plan de manejo ambiental tendrá una duración de 6 meses a partir de la aprobación de la propuesta.



## Capítulo 2. Marco Referencial

### 2.1. Marco Histórico

La “Organización Mundial de Comercio (OMC), suscribió en Marruecos el 15 de abril de 1994, acuerdos multilaterales anexos, y el Acuerdo Plurilateral anexo sobre la Carne de Bovino, y el cual Colombia aprobó y adoptó a través de la Ley 170 de 1994 obligándose al cumplimiento de requisitos exigidos por el comercio internacional de animales, vegetales y sus productos.

Desde ese momento se han generado nuevos desafíos en los Sistemas de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) para de esta manera asegurar estándares de inocuidad y sanidad agropecuaria que generen confianza tanto para los consumidores como para los comercializadores. Aunque en Colombia la construcción de las entidades que hoy conforman el Sistema MSF comenzó a mediados del siglo pasado, este sistema carece de una verdadera integración y tiene serias limitaciones operativas que han hecho que estas entidades sean débiles y permitan un cierto grado de dispersión en el desarrollo y gestión de los estándares sanitarios internos que a la postre deberán interactuar con autoridades sanitarias de otros países y con los organismos técnicos de referencia internacional

Si es innegable que en Colombia existen normas para el aseguramiento de la calidad sanitaria y ambiental (ley 09/79 y ley 99/93) los estudios más recientes (Invima), las Corporaciones Regionales, Fedefondos y Serteagro argumentan no solo serias carencias de los procesos de sacrificio y faenado sino la ausencia de programas educativos y estrategias de

mejoramiento de la calidad de los procesos, que apunten a lograr mayor eficiencia y competitividad sanitaria del producto y reducción de los daños ambientales que generan las tecnologías actuales. En el comercio de ganado y de la carne prevalecen en la actualidad los criterios subjetivos de calidad que imponen los comerciantes claramente opuestos a los criterios sanitarios, ambientales y organolépticos exigidos por los estándares internacionales para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las poblaciones. (GUÍA AMBIENTAL PARA LAS PLANTAS DE BENEFICIO DEL GANADO, 2002).

Es mediante el proceso de la internacionalización del comercio de productos agroalimentarios que se ha generado la necesidad de establecer reglas claras que permitan desarrollar un comercio seguro en términos de sanidad e inocuidad de alimentos; estas reglas constituyen el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, MSF, de la OMC que tiene como objetivo primordial proteger la vida, la salud de las personas y de los animales, y preservar los vegetales.

Según (GUERRERO E. ; RAMIREZ F.; 2004) para el año 2003 la localización urbana de la gran parte de las plantas de sacrificio, la cobertura y la distribución espacial de la actividad en todos los pisos térmicos del país ha generado una gran presión sobre los recursos de agua y suelos afectando de esta manera las condiciones medio ambientales y la calidad de vida de las poblaciones urbanas y rurales. Se estima que los mataderos de las clases III y IV -y más pequeñas<sup>1</sup>-, impactan sanitaria y ambientalmente a más de 70% de la población colombiana. (MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS EN MATADEROS DE PEQUEÑOS MUNICIPIOS, 2004).

En el año 2002, el entonces llamado Ministerio del Medio Ambiente en convenio con la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) y con el apoyo de Fedefondos, la Asociación Colombiana de Porcicultores y la Empresa de Servicios Técnicos Agro empresariales, Serteagro Ltda., así como las Corporaciones Autónomas Regionales y el BID, formuló la Guía Ambiental para las plantas de beneficio del ganado, la cual se constituye en el elemento de soporte para las actuaciones de desarrollo y control del sector y que contiene diversos elementos de soporte y diagnóstico sobre los cuales se basa el presente capítulo.( MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS EN MATADEROS DE PEQUEÑOS MUNICIPIOS,2004)

Para el año 2004 la situación ambiental del matadero municipal de Marsella, Risaralda el cual se encontraba localizado en dentro del perímetro urbano de este municipio, este matadero procesaba semanalmente aproximadamente 55 reses de ganado vacuno, además de alrededor de 40 cerdos. Pero el matadero no implementaba ningún sistema de control ambiental que lograra de forma eficiente la disminución los impactos que se generan en el entorno debido a su funcionamiento.

A pesar de que el proceso de lavado de las instalaciones físicas no es de forma exhaustiva desde el punto de vista de la asepsia, si demanda grandes cantidades de agua pues es desarrollado de manera constante cada una de las jornadas de sacrificio y faenado, sobre reses, pisos y paredes, dada la gran cantidad de sangre, rumen, y otros residuos que se son resultante de estas acciones y que de no retirarse obstaculizarían las actividades y taponarían los conductos de evacuación de residuos y vertidos.

Para ese momento se hacía evidente la total ausencia de medidas de manejo ambiental para el tratamiento de los residuos sólidos, líquidos y de olores ofensivos. Los residuos sólidos de gran tamaño (cabezas, patas, pezuñas y cuernos) eran dispuestos al aire libre en un “tanque” de ladrillo para su degradación de forma natural, mientras que las pieles eran usadas para el curtido en sitios externos a la planta. En el caso de los residuos medianos y pequeños, eran arrastrados a la quebrada desde el matadero mediante acciones sistemáticas de lavado con agua a presión, así como la sangre, el rumen y el estiércol; desde luego este tipo de manejo para los residuos sólidos proporcionaba una fuente permanente de olores ofensivos.}

Para el caso de los vertimientos líquidos (cuya carga contaminante es particularmente alta) eran lanzados en forma directa y sin recurrir a ninguna clase de tratamiento adecuado, a la quebrada “El Matadero”. Esta situación se convirtió en apremiante ya que el grado de contaminación de las aguas originado por las industrias cárnicas fue grande, ante todo en los mataderos.

Teniendo en cuenta que la central de sacrificio se encontraba ubicada en un sector de carácter semirural poco habitado y que la gran mayoría de los desechos sólidos orgánicos que se generan son vertidos junto con los desechos líquidos a la quebrada El Matadero, se podía considerar entonces que el principal impacto ambiental generado por la actividad del matadero municipal de Marsella está relacionado con la contaminación del agua superficial por material orgánico en altas concentraciones.

Para el año 2005, se ejecutó el Programa Ambiental Nacional Producción Más Limpia para el Sector de Beneficio de Ganado Bovino y Porcino en Panamá. En este trabajo, primero se

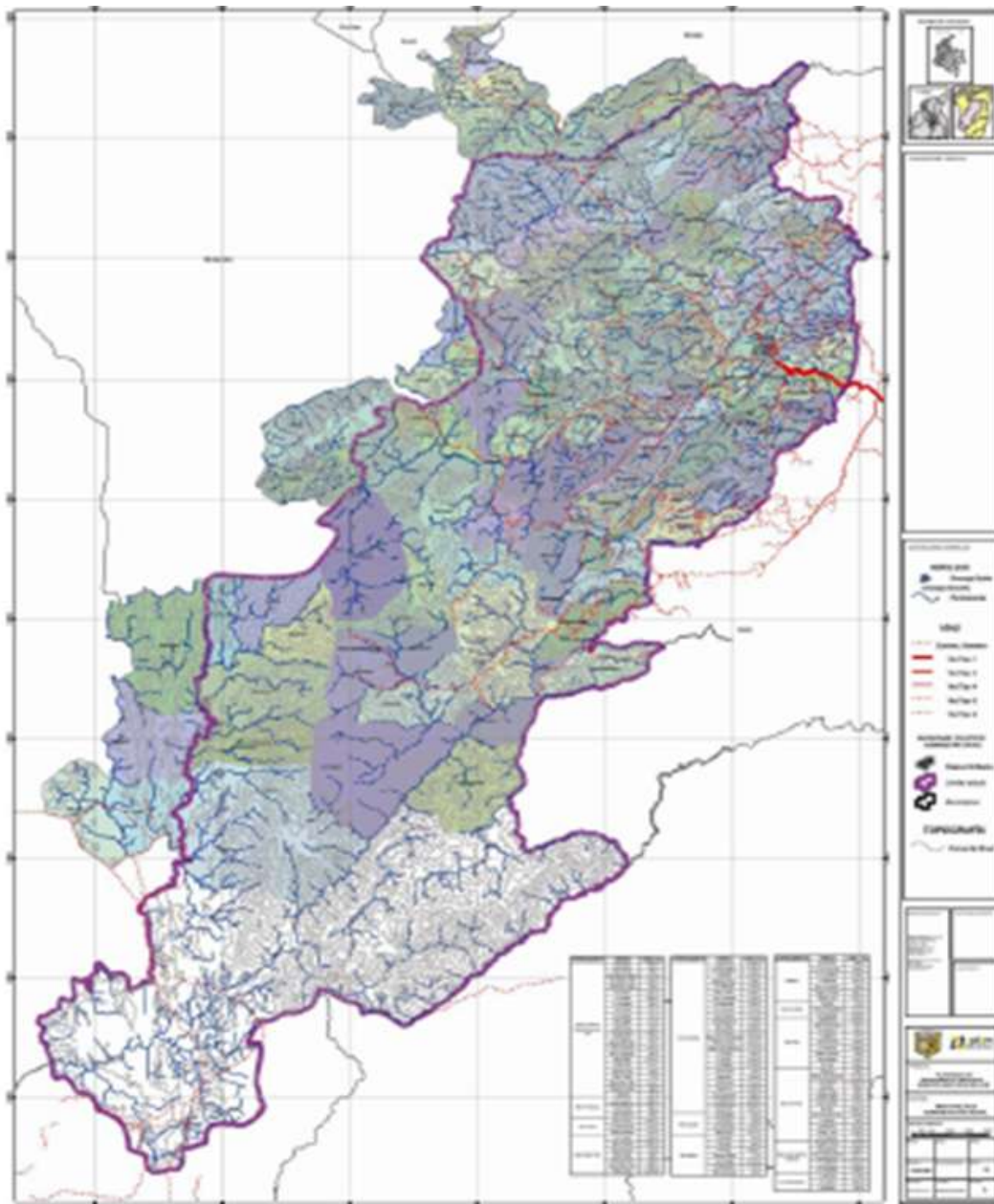
realizó la descripción de los procesos de las plantas de beneficio y la identificación de los impactos ambientales; después el diagnóstico de las plantas de Identificación de los elementos estructurantes que debe contener el plan de manejo ambiental de la planta de beneficio, basados en la guía para las plantas de beneficio de ganado. Beneficio de ese País; después la exposición del caso del Frigorífico Guadalupe de Bogotá que no cumplió la normatividad vigente en materia de vertimientos líquidos. Y por último, la alternativa de Producción Más Limpia para mitigar estas alteraciones.

Ya en el año 2007, se formuló un diagnóstico ambiental en los municipios que integran el departamento de Risaralda, donde fueron identificadas las actividades que generan mayor impacto sobre el ambiente, esto como consecuencia del manejo inapropiado de los subproductos tales como la sangre, el rumen y el estiércol. En ese estudio, se creó una estrategia de Producción Más Limpia que promovió una salida económicamente viable y conveniente para el tratamiento y disposición final de los subproductos bovinos y porcinos

## **2.2. Marco Contextual**

Según el documento oficial del consejo municipal de santa rosa del sur (CONSOLIDACIÓN PBOT DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DEL SUR BOLÍVAR, 2014), Santa Rosa del Sur es un municipio del norte de Colombia, que se encuentra ubicado al sur del Departamento de Bolívar, insertado en las estribaciones de la Cordillera Central, en el corazón de la Serranía de San Lucas, entre los paralelos 7° 57' 56" de latitud Norte, 74°3' 13" de latitud Oeste. Limita al norte con el municipio de Morales, al sur con el municipio de Cantagallo y el

Departamento de Antioquía, al oriente con el municipio de Simití y San Pablo, y al occidente con el municipio de Montecristo.



**Figura 2.** Mapa político administrativo rural, fuente. Consolidación PBOT del municipio santa rosa del sur bolívar.

Fuente. Alcaldía Municipal de Santa Rosa del Sur, 2016

## 2.3 Marco Conceptual

**Área.** Según la RESOLUCIÓN NÚMERO 0000240 DE 2013 del Ministerio de salud y Protección social esta es espacio que se encuentra delimitado físicamente y en el que se realizan todas y cada una de las actividades definidas para los procesos ejecutados.

**Autoridad sanitaria competente.** Son las siglas del Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos- INVIMA y a las Direcciones Territoriales de Salud, que de acuerdo con la Ley, ejercen funciones de Inspección, Vigilancia y Control y Adoptan acciones de prevención y seguimiento para garantizar el cumplimiento de lo Dispuesto en el decreto No. 2278 de 1982.

**Carne Separada Mecánicamente.** Este es un producto que se obtiene al separar la carne de los huesos que la sustentan después del deshuesado, utilizando únicamente medios mecánicos los cuales causan la pérdida o modificación de la estructura de la fibra muscular. RESOLUCIÓN NÚMERO 0000240 DE 2013 del Ministerio de salud y Protección social

**Deshuese.** Este es la labor de separación de los músculos (cerne) de la estructura ósea (huesos). Esta separación se puede desarrollar retirando el o los músculos que conforman el corte final o que constituyen varios cortes los cuales serán separados en una etapa posterior. (RESOLUCIÓN NÚMERO 0000240 DE 2013 del Ministerio de salud y Protección social).

**Decomiso Aprovechable.** Son cada una de las partes de un animal las cuales son declaradas por la autoridad sanitaria como no aptas para consumo humano pero que pueden ser

aprovechadas industrialmente como en la producción de concentrados para especies menores. (Diseño del manual técnico de procedimientos para la gestión integral de los residuos y decomisos de plantas de beneficio animal en Colombia, 2006).

***Desactivación.*** Es el método, técnica o proceso que es utilizado para realizar la transformación de los decomisos, desnaturalizarlos, si es el caso, de manera que se puedan transportar y almacenar, de una forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, todo ello con objeto de minimizar el impacto ambiental negativo que pueda este causar (Diseño del manual técnico de procedimientos para la gestión integral de los residuos y decomisos de plantas de beneficio animal en Colombia, 2006)

***Escaldado:*** consiste en una exposición del cuerpo del porcino sacrificado al agua caliente o en vapor de agua, con el único fin de Facilitar la remoción de los pelos en la etapa posterior de pelado sin llegar a generar ningún grado de cocción.

***Sacrificio de emergencia:*** Es el beneficio necesario de cualquier para cualquier bovino, bufalino o porcino el cual haya sufrido un accidente, lesión o tenga una condición físico clínica que aunque no exija el decomiso total de su carne, exista la posibilidad de su deterioro, a menos que se proceda a su sacrificio en forma inmediata.

***Examen Ante-Mortem.*** Hace referencia a la Inspección que se debe realizar a los animales vivos antes de su sacrificio en una planta autorizada, esto con el fin de identificar enfermedades y defectos, por medio de la inspección de carácter organoléptica (Diseño del manual técnico de procedimientos para la gestión integral de los residuos y decomisos de plantas



de beneficio animal en Colombia, 2006).

## 2.4 Marco Teórico

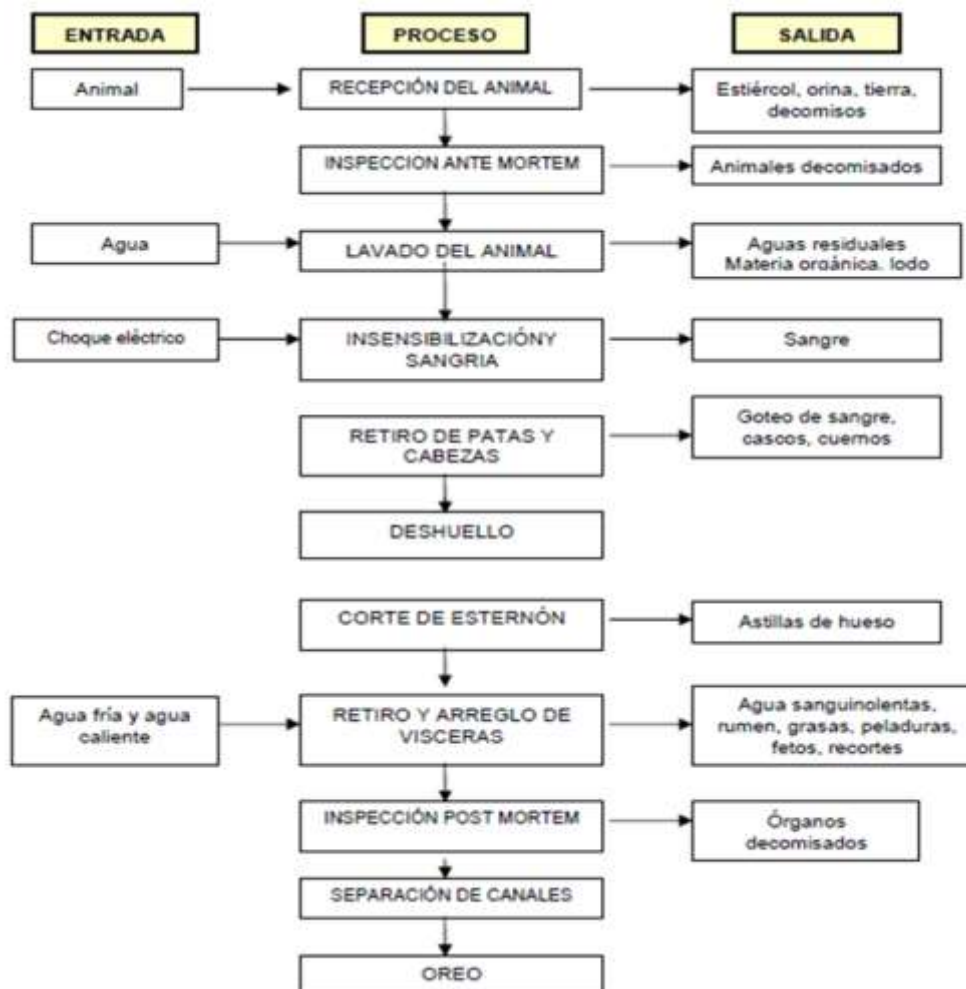
En este capítulo se muestra la clasificación actual de las plantas de beneficio de animales en el país, esta clasificación se encuentra fundamentada en la capacidad de sacrificio y turnos ejecutados en estas plantas y se expone por medio de un diagrama de flujo el proceso de beneficio (Apolinar., Castro, 2006) y se identifican en cada etapa sus residuos y decomisos durante el sacrificio, también se muestra la composición física de residuos de carácter no peligrosos y peligrosos los cuales se generan en todo centro de matanza animal, además se muestra un resumen de los principales residuos comestibles para uso industrial animal de las plantas de beneficio en el país. Estos residuos provienen, principalmente de las plantas de beneficio de vacunos y porcinos. Así mismo se demuestra la cantidad de decomisos en las plantas de beneficio y su destino final o aprovechamiento de estos.

CLASE DE PLANTA DE BENEFICIO DE ANIMALES	TURNOS (HORAS)	CAPACIDAD DE SACRIFICIO DIARIO
I	8	Mas de 480 reses y 400 cerdos
II	8	Mas de 320 reses y 240 cerdos
III	8	Mas de 160 reses y 120 cerdos
IV	8	Mas de 40 reses y 40 cerdos
Mínimo	Hasta 2000 hab.	2 reses y 2 cerdos

**Figura 3** Clasificación de las plantas de beneficio animal. Fuente. Decreto 1036/91

Fuente Minsalud, 1991

La figura 3, relaciona las categorías actuales de las plantas de beneficio para ganado; se proyecta que en el nuevo decreto queden solo dos tipos de centros de matanza; plantas de beneficio animal con volúmenes de sacrificio altos y plantas de beneficio animal de régimen especial para sitios aislados y de acceso complicado, la nueva clasificación busca controlar con más eficacia estos centros de sacrificio y contar con menos problemas ambientales y sanitarios.



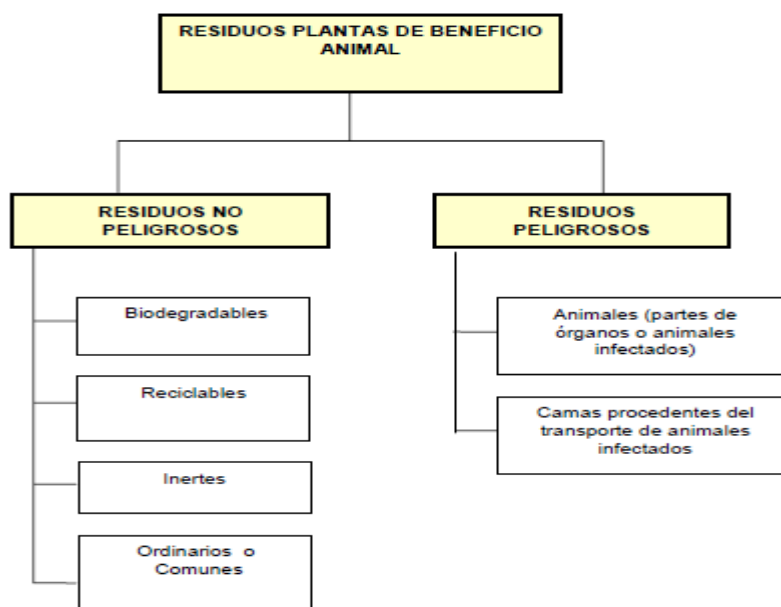
**Figura 4.** Proceso De Beneficio Animal. Fuente. Guía Empresarial Plantas de Beneficio Animal. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo Territorial. 2004. (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)

La figura 4 presenta un diagrama de flujo que deja ver el proceso de sacrificio y faenado que se evidencia en todas las plantas de Colombia, contiene los decomisos y residuos que se generan durante el proceso al igual que los componentes que se ven afectados en este.

Se puede observar también que los residuos y decomisos se presentan desde el inicio del proceso, y de prestarles una apropiada gestión en todas las etapas del beneficio, se verá reflejado en las óptimas condiciones tanto sanitarias, ambientales y económicas de la planta de beneficio.

Clasificación de los residuos sólidos totales de las plantas de beneficio de animales.

Según la estructura física de las plantas de beneficio animal los residuos que se generan en estas son catalogados como no peligrosos y peligrosos dependiendo esta categoría del área donde se encuentren o donde se segreguen.



**Figura 5.** Clasificación de los residuos sólidos de una planta de beneficio animal, fuente Manual de procedimientos de gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia

La figura 5 presenta la clasificación de los residuos sólidos los cuales pueden ser generados en una planta de beneficio animal. Se puede observar que a diferencia de otras composiciones, los residuos peligrosos están conformados por los decomisos totales o parciales que se producen durante el sacrificio; también están las camas (cascarilla proveniente del transporte de los animales a la planta) en caso de que ingresen a la planta con animales sospechosos.

### ***Residuos aprovechables en las plantas de beneficio animal en Colombia***

La tendencia actual de la producción pecuaria colombiana es la que trata de producir un animal todo carne, basado en la introducción de nuevos cruces genéticos y el replanteamiento de las técnicas de manejo a nivel de campo. Por estos medios, se busca llevar a la planta de beneficio un animal que presente altos rendimientos en carne, con relación al peso en pie, superiores al 45% para vacunos y al 60% para porcinos. En la actualidad, estos porcentajes están del orden del 33% y del 55% para vacunos y porcinos, respectivamente según fuente del frigorífico Guadalupe, en Bogotá en el 2012. Lo anteriormente anotado incide directamente en la calidad y cantidad de los desechos de matanza factibles de obtener en las plantas de beneficio en Colombia (Guía Empresarial Plantas de Beneficio Animal. Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo Territorial. 2004).

Los residuos más significativos tanto en bovinos como en porcinos son utilizados para la producción de harinas bases para la alimentación en animales. En nuestro país, como en muchos países, la utilidad de los residuos de las plantas está estrechamente ligada a diversos factores técnicos y socio-económicos los cuales son inseparables a la región en donde se encuentre

localizada la planta y a las condiciones técnicas, propias de cada centro de matanza (Apolinar Castro;2004).

ESPECIE ANIMAL	DESECHO DE PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL
VACUNO	Sangre, Grasa, Huesos Fragmentos tisulares (Desperdicios de matanza) Decomisos Unitarios Orejas, Cuernos, Cascos, Contenido Ruminal, Vísceras abdominales y torácicos
PORCINO	Sangre, Grasas, Huesos Fragmentos tisulares (Desperdicios de matanza) Decomisos sanitarios, Vísceras abdominales y torácicos, Cascos, Pelos,

**Figura 6** Desechos comestibles de plantas de beneficio de mayor utilización en la alimentación animal en Colombia

.Fuente. ACINCA Y FENAVI, 2012

En la última década los residuos y decomisos de las plantas se han incrementado, debido a los beneficios económicos que se pueden obtener de estos.

ÓRGANOS UTILIZADOS EN LAS PLANTAS DE BENEFICIO	VACUNO	VACUNO	VACUNO	PORCINO
	MACHO ADULTO	HEMBRA	JOVEN	ADULTO ADULTO
Peso vivo promedio en Kg. antes del faenado	430	320	50	90
Hueso	22.8	20.3	24.0	32.0
Vísceras torácicos	3.46	3.87	5.44	3.49
Vísceras abdominales	5.74	9.55	6.60	7.98
Sangre	2.28	2.63	3.00	2.67
Cabeza cuernos	4.80	5.62	*ND	*ND
Cabeza sin cuernos	*ND	*ND	6.22	5.5
Patas con cascos	2.10	1.93	5.0	1.1
Órganos genitales	0.44	2.63	0.65	0.64

**Figura 7.** Promedio de los residuos obtenidos en las plantas de beneficio en Colombia. (Porcentaje sobre el peso vivo), fuente. ACINCA. FENAPI, 2016

Para el caso de la figura N7, se señalan los promedios en porcentaje de las cantidades de los residuos aprovechables que se obtienen en las plantas de beneficio animal en Colombia

***Procesamiento y utilización de los residuos en Colombia.***

En la actualidad existen diferentes técnicas de proceso y utilización de los residuos que se generan en las plantas de beneficio animal y los cuales se aplican con buenos resultados en diferentes partes del mundo. En nuestro país, los principales centros de matanza procesan sus propios desechos, mientras que otras plantas de beneficio, venden la mayoría de sus desechos a terceros, o los arrojan. En Colombia, las técnicas de proceso de los residuos cambian desde métodos artesanales hasta los sistemas de aprovechamiento más modernos como procesos industriales de transformación.

ALTERNATIVA DE PROCESO	PRODUCTO FINAL/ NOMBRE COMERCIAL
Consumo directo sin proceso	Sangre coagulada
Mezcla con residuos agrícolas u otros desechos comestibles, con o sin cocción	Sangre mezclada
Coagulación-Prensado-Secado molido	Sangre seca molida
Secado forzado en digestores, sola mezclada con otros desechos comestibles	Harina de sangre, Harina carne y hueso

**Figura 8.** Uso de la sangre para consumo animal

Fuente. OLPROAS.

## 2.5 Marco Legal

Marco Normativo Internacional. Mediante la Ley 170 de 1994 Colombia se adhiere a la Organización Mundial del Comercio y al Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF),

este Acuerdo MSF alienta a los Miembros a que utilicen las normas, directrices y recomendaciones internacionales disponibles, entre los cuales se encuentran los reglamentos técnicos.

Codex Alimentarius. La Comisión del Codex Alimentarius (Codex), la cual es una comisión conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), y la cual fue creada en 1962, establece las normas, directrices y recomendaciones alimentarias para la protección de la salud de los consumidores.

Acuerdo MSF. Este acuerdo autoriza a los países a establecer sus propias normas, estipula que la reglamentación debe basarse en principios científicos y solo debe aplicarse en la medida necesaria para proteger la salud y vida de las personas, animales y vegetales, alienta a los países a que utilicen las normas, directrices y recomendaciones cuando existan; sin embargo, los países pueden establecer normas más rigurosas si existe justificación científica, con base en una evaluación apropiada de los riesgos y puede aplicar el principio de precaución.

Oficina Internacional de Epizootias (OIE). La Oficina Internacional de Epizootias asesora desde el punto de vista técnico a los países que lo desean para apoyar operaciones de control y de erradicación de las enfermedades de los animales, incluidas las que son transmisibles a los seres humanos

Decisiones Andinas. La Decisión Andina 379 de 1995 establece que los reglamentos técnicos se establecen para garantizar los siguientes objetivos los cuales son legítimos: los

imperativos de la seguridad nacional; la protección de la salud o seguridad humana, de la vida o la salud animal o vegetal o del medio ambiente y la prevención de prácticas que puedan inducir a error a los consumidores. Así mismo, la Decisión Andina 562 de 2003 contempla el proceso de elaboración y adopción de Reglamentos Técnicos, normativa que deberá tenerse en cuenta para el establecimiento del Reglamento Técnico que creará el Sistema Oficial de Inspección Vigilancia y Control de la carne. (Decreto 1500 de 2007).

Marco Normativo Interno Colombiano. La Constitución política del país contiene varios artículos que tienen aplicación directa con el tema.

Artículo 2°. Fines esenciales del Estado.

Artículo 49. Derecho a la salud.

Artículo 65. La producción de alimentos goza de especial protección del Estado.

Artículo 78. Control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad.

Artículo 79. Derecho a gozar de un ambiente sano.

Artículo 80. Obligación del Estado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

Artículo 311. El municipio como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado.

Artículo 365. Los servicios públicos son una finalidad social del Estado.

Artículo 366. Gasto Público Social.



Decreto 2270 de 2012. Se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y se fijaron los requisitos sanitarios.

El artículo 49 de la Constitución Política establece que la atención de la salud y el saneamiento Ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.

En el caso de la producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Artículo 65 Superior. Para tal efecto se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras.

Conforme al artículo 78 Constitucional, la ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.

Decreto 1076 DE 2015; Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 631 de 2015; Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

## Capítulo 3. Diseño Metodológico

### 3.1. Tipo de Investigación

El proyecto se llevara a cabo en base a una investigación descriptiva, debido a que se utilizaran parámetros establecidos y se compararan con los resultados obtenidos en la investigación, teniendo en cuenta la situación actual de la planta de beneficio de ganado del municipio de Santa Rosa del Sur.

El proyecto constara de (5) etapas, en las dos primeras se realizara el reconocimiento del área de trabajo y las actividades realizadas en el lugar, de igual forma se realizara revisión de bibliografía. La tercera etapa consistirá en el análisis de la información recolectada y la identificación de impactos negativos ocasionados por el desarrollo de actividades de la planta de beneficio de ganado.

En la etapa número 4 se realizara la evaluación de los impactos, así mismo se plantearan alternativas o recomendaciones para mejorar las condiciones ambientales; finalmente la quinta etapa consistirá en la elaboración del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL para la planta de beneficio animal.

En la siguiente tabla se presenta la síntesis de la metodología a aplicar en la investigación.

**Tabla 1**

Síntesis del proceso metodológico para la realización del proyecto de investigación.

ETAPA	DESCRIPCION	ACTIVIDAD
I	Revisión de documentación de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisión bibliográfica (antecedentes, conceptos teóricos y marco legal).</li> <li>➤ Revisión de documentación presente en el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, el ICA, INVIMA y fedegan.</li> </ul>
II	Visita a campo y recolección de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visitas al establecimiento de matanza animal para conocer la realidad del manejo de los residuos.</li> <li>➤ Diseño formatos para la recopilación de información.</li> <li>➤ Toma de datos y evidencias fotográficas.</li> </ul>
III	Análisis de la información e identificación de impactos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comparación de datos e información recolectada en campo, con la información bibliográfica.</li> <li>➤ Determinación de la viabilidad y efectividad de los procesos llevados a cabo en la planta.</li> <li>➤ Identificación de impactos negativos generados por las actividades de la planta.</li> </ul>
IV	Evaluación de impactos y formulación de alternativas de solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formulación de medidas preventivas y correctivas.</li> <li>➤ Desarrollo de la EDA.</li> </ul>
V	Elaboración del plan de manejo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración del plan de manejo ambiental</li> <li>➤ Redacción de documento final (proyecto).</li> </ul>

Fuente. Autores del proyecto.

### 3.2 Población

La población considera dentro de esta investigación es la cantidad de reses sacrificadas por mes, es decir, un promedio de 360 bovinos mensuales, entre hembras y machos.

#### *Calculo De La Población:*

Para realizar el cálculo de la población se tomaron los datos de las cantidades de bovinos sacrificados semanalmente, durante un transcurso de 3 meses, a los totales obtenidos por mes se les realizo un promedio.

**Tabla 2**

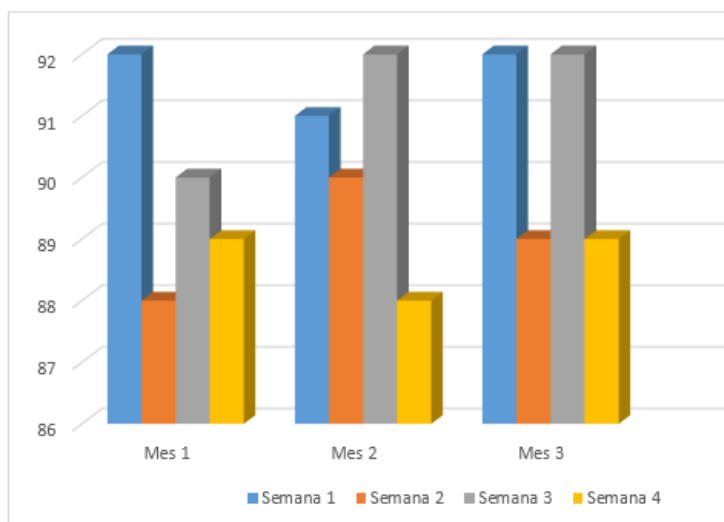
Datos de número de sacrificios por semana y mes.

MES 1	MES 2	MES 3
Semana 1: 92	Semana 1: 91	Semana 1: 92
Semana 2: 88	Semana 2: 90	Semana 2: 89
Semana 3: 90	Semana 3: 92	Semana 3: 92
Semana 4: 89	Semana 4: 88	Semana 4: 89
TOTAL: 359	TOTAL: 361	TOTAL: 362

Fuente: Autor del proyecto

Promedio:  $\frac{359+361+362}{3}$

Promedio: 360 bovinos mensuales



**Figura 9** Esta figura representa de manera gráfica los datos obtenidos semanalmente de la cantidad de reses sacrificadas durante 3 meses

Fuente: Autores del proyecto.

### 3.3 Muestra.

La muestra de la población objeto de estudio es la totalidad de la población, ya que se tendrán en cuenta los gastos mensuales energéticos y de agua consumidos, de igual manera se analizará promedios de residuos generados por mes.

Por otra parte se tomara un margen de error del 5 %, ocasionado por los días de cierre de planta por falta de suministro de agua o accidentes laborales.

### **3.4 Técnicas de recolección de información**

**3.4.1 Información primaria.** Esta información será recolectada mediante visitas a campo, en las cuales se hará reconocimiento del área de trabajo, se identificara las actividades llevadas a cabo, principales impactos generados, se realizara toma de coordenadas de la ubicación de la planta de beneficio y de las viviendas cercanas, de igual manera se realizara encuestas a trabajadores del lugar y habitantes aledaños.

Por otra parte se realizara visita a la alcaldía municipal, específicamente a la secretaria de ambiente, minera y agropecuaria, la cual es la encargada del sector ambiental del municipio.

**3.4.2 Información secundaria.** La información técnica teórica se obtendrá principalmente de la guía metodológica para la presentación de estudios ambientales formulada por la ANLA en el año 2010, de igual manera se tomara como referencia la guía ambiental para las plantas de beneficio del ganado, elaborada en el año 2002, se tendrá en cuenta los indicadores planteados en la ISO 14031, para la elaboración de la evaluación de desempeño ambiental.

Por otra parte tomaremos como base el PBOT del municipio de Santa Rosa Del sur, y nos regiremos por la normativa y legislación colombiana actual vigente.

## Capítulo 4. Administración del Proyecto

### 4.1 Recursos

#### 4.1.1 Recursos Humanos

**Tabla 3**

Relación de recursos humanos participantes en el proyecto.

<b>Participantes del proyecto</b>		
<b>Nombre completo</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Institución a la que pertenece</b>
Karen Jineth Fuentes Torres	Estudiante del último semestre de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Luis Mauricio Alfonso Gutiérrez	Estudiante del último semestre de Ingeniería Ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
<b>En la dirección</b>		
Juan Carlos Hernández Criado	Ingeniero Ambiental, Magister en desarrollo sustentable y gestión ambiental y profesor de tiempo completo de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Fuente: Autores del proyecto.

### 4.1.2 Recursos Financiero

**Tabla 4**

Relación de Recursos Financieros para el Desarrollo del Proyecto.

Concepto	Valor unitario en pesos	Cantidad	Valor total en pesos	Observación
Mano de obra de los autores	\$516.000	2	\$1'032.000	Se tomaron los valores determinados por el Ministerio de Trabajo, en el cual un pasante debe ser remunerado con el 75% del salario mínimo legal vigente.
Viajes y viáticos	\$25.000	6	\$150.000	Corresponde al valor de la alimentación y costos de transporte a la zona del estudio.
Guía (medico veterinario)	\$50.0000	2 días	\$ 100.000	encargado de explicar el proceso en la planta de beneficio
Alquiler de equipos	\$100.000	N/A	\$100.000	para toma de coordenadas y medición del terreno
Gastos administrativos varios	\$200.000	N/A	\$200.000	Papelería, servicios públicos y comunicaciones.

Fuente. Autores del proyecto

Los costos para realización del proyecto en su mayoría fueron asumidos por los autores del proyecto entre estos están: (Mano de obra de los autores, viajes, viáticos y Gastos administrativos varios), lo correspondiente a equipos y la guía del médico veterinario se tiene como aportes económicos externos a cargo del gerente de la planta de beneficio y la comunidad.



### 4.1.3 Recursos Institucional

**Tabla 5**

Relación De Los Recursos Institucionales A Utilizar Durante El Desarrollo Del Proyecto.

Concepto	Observación
Material bibliográfico	Los recursos bibliográficos como material digital y prestamos interbibliotecario necesarios para el proyecto, están disponibles en la Biblioteca Institucional Argemiro Bayona Portillo de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.
Hardware	Los autores del proyecto hacen uso de los computadores que están disponibles en las salas de computo de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
Software	Todo el paquete office Windows, google earth, Qgis

Fuente: Autores del proyecto

## Capítulo 5. Presentación de resultados

### 5.1 Cumplimiento del objetivo N°1.

Identificar los elementos estructurantes que debe contener el plan de manejo ambiental de la planta de beneficio animal, teniendo en cuenta la guía ambiental para plantas de beneficio de ganado, publicada por el ministerio de ambiente en el año 2002 y la guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental, publicada por la alcaldía mayor de Bogotá en el año 2009.

El plan de manejo ambiental es un documento que se lleva a cabo con el fin de prevenir, mitigar, corregir o compensar todos aquellos impactos ocasionados al ambiente en la ejecución de actividades o proyectos productivos, este está conformado por una serie de actividades definidas mediante un análisis detallado de las condiciones ambientales del área de influencia. La estructura para el PMA de la planta de beneficio animal de Santa Rosa Sur de Bolívar, estará definida de la siguiente manera:

#### *Datos generales de la organización*

- Nombre de la organización o empresa
- Representante legal
- Departamento de la organización responsable del PMA
- Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable del PMA

- Organigrama
- Dirección de la sede principal
- Descripción de la infraestructura
- Croquis de la localización
- Ubicación geográfica
- Relación de autorizaciones, licencias y permisos con los que cuenta la organización.
- Fecha de inicio de operaciones
- Personal
- Número de empleados
- Número de obreros
- Turnos de trabajo
- Actividades de la empresa

### ***Resumen ejecutivo***

Es una síntesis del trabajo; su objetivo es permitir que el lector tenga una visión general del documento. Describe las actividades a ejecutar y los resultados esperados, prestándole particular atención a las medidas formuladas para mitigar o eliminar los impactos ambientales negativos que la actividad puede causar sobre el medio ambiente y la comunidad.

### ***Marco legal***

Este capítulo debe contener la normativa legal vigente y actualizada referente tanto al tipo de explotación realizada en la actividad o proyecto, como también al uso y manejo de los recursos naturales presentes en el área de influencia.

### ***Introducción***

Se debe describir brevemente el perfil del ente ejecutor, sus principales características, actividades productivas, sus objetivos y proyecciones empresariales.

### ***Objetivos del PMA***

Los objetivos deben ser claros, alcanzables (técnica, económica y temporalmente), medibles y evaluables, de tal forma que su materialización pueda llevarse a cabo óptimamente.

### ***Política ambiental***

La política ambiental de la organización debe integrarse a partir de los resultados de la autoevaluación ambiental inicial de la organización. La política ambiental debe ser integrada dentro de una perspectiva de largo plazo en el desarrollo general de la estrategia empresarial.

### ***Descripción del área de influencia***

Esta área se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción. Ejemplo:

- Recurso agua
- Recurso suelo

- Recurso aire
- Fauna y flora
- Aspecto social, cultural y económico.

### ***Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales***

Deberá identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, que genera o puede generar la obra o actividad sobre el ambiente.

### ***Programas***

- Se incluirá los siguientes programas:
- Programa de manejo de RESPEL
- Programa de aguas residuales
- Programa de calidad del aire
- Programa de manejo de residuos solidos
- Programa de higiene y seguridad en el trabajo
- Programa de contingencia y riesgo
- Programa de capacitación.

## **5.2 Cumplimiento del objetivo 2.**

### **5.2.1. Determinar los aspectos involucrados en la operación, definir impactos, formular medidas y finalmente realizar la EDA, mediante indicadores de gestión.**

Una planta de beneficio es el espacio con la infraestructura, el personal y la tecnología idónea en donde se hacen las operaciones de sacrificio y faenado del ganado que se destina para el abasto público, y de esta forma se garantice la seguridad del producto (inocuidad) y la protección del medio ambiente. (Ambiente, 2002)

Lo primero que se debe resaltar es que la planta de sacrificio del municipio de Santa Rosa del Sur, no cumple con esos postulados, comprometiendo el medio ambiente y la calidad de vida de la comunidad.

#### *5.2.1.1 Lista de actividades realizadas en el proceso productivo de la planta de beneficio de santa rosa*

A continuación se describirá cada uno de los procesos desarrollados dentro de la planta de beneficio:

***Recepción de animales.*** Al momento el ingreso de los animales a la planta deben presentar documentación, guías sanitarias y de movilización. Residuos cascarilla de los vehículos. A pesar que esto es una política clara de la planta de beneficio aún no se han

definido los medios de verificación (formatos o registros).

***Ingreso de animales a corrales de sacrificio.*** En este lugar es donde los animales pasan el denominado periodo de cuarentena y el cual ocurre una vez han sido pesados, en estos corrales de cuarentena los animales tiene agua disponible. Este proceso también se encuentra bien definido por el área operativa de la planta, sin embargo, en las visitas de campo que fueron posibles realizar por parte de los autores se pudo apreciar que en algunas ocasiones los animales no contaban con el suministro de agua adecuado.



**Imagen 1** Ingreso de animales a corrales

Fuente: Autores del proyecto

***Inspección antemortem.*** Es el examen e inspección que se realiza a los animales vivos previos a su sacrificio en una planta autorizada, y es con el fin de poder identificar enfermedades y defectos, por medio de la inspección organoléptica, este proceso no se realiza de forma cotidiana y rigurosa en la planta de santa rosa del sur ya que a pesar de que se cuenta con el personal Idóneo este no efectúa diariamente la labor, este se podría decir que es uno de los más grandes cuellos de botella del proceso de sacrificio en esta planta.

***Insensibilización.*** Este proceso debe ser realizado con una pistola de perno cautivo, cuya función básica es la de interrumpir la comunicación del cerebro con la médula del animal para que este pierda por completo el sentido, sin embargo esta técnica no se utiliza en la planta de beneficio de Santa Rosa, sino que se lleva a cabo con una lanceta de insensibilización, prolongando el sufrimiento del animal.



**Imagen 2.** Insensibilización.

Fuente: Autores del proyecto

**Isaje.** Este consiste en colgar el animal sin sentido sujetando por la pata derecha.



**Imagen 3.** Isaje.

Fuente: Autores del proyecto



**Sangria.** Apuñalear el animal, en el cuello lo cual busca generar el rompiendo los grandes vasos conductores, para que se genere la mayor evacuación de sangre. Esta acción es realizada por el operario con la ayuda de un cuchillo denominado vampiro.

**Deguello.** En pocas palabras este consiste en retirar la cabeza del cuerpo del animal.



**Imagen 4.** Deguello.

Fuente: Autores del proyecto

**Retiro de patas y manos.** Es realizado un corte para poder retirar por completo las patas y manos del cuerpo del animal sacrificado



**Imagen 5** Retiro de patas y manos.

Fuente: Autores del proyecto

***Rayado de piel tren posterior.*** Este corte de la piel se realiza para poder para facilitar el desollado.

***Rayado piel de cuello y sobrebarriga.*** Corte de la piel para facilitar el desollado.



**Imagen 6.** Rayado piel de cuello y sobrebarriga.

Fuente: Autores del proyecto

***Extracción del recto.*** Este es un corte realizado en el recto del animal para de esta forma facilitar la evisceración (extracción de las vísceras) y en esta parte quede en la víscera blanca.

***Rayado piel tren anterior.*** Cortes para facilitar el desollado.

***Marca de la canal.*** Este procedimiento consiste en colocar el número o código del usuario para identificación de la canal.



**Imagen 7** Marca de la canal.

Fuente: Autores del proyecto

*Encadenamiento de la piel.* Amarrar la piel por la parte del cuello con cadenas para poder realizar el desollado o despeje total de la piel del animal en una maquina denominada la descueradora; en la planta de beneficio de Santa Rosa este proceso se realiza de manera manual.



**Imagen 8.** Encadenamiento de la piel.

Fuente: Autores del proyecto.

***Despeje total de la piel.*** (Desollado) retiro total de la piel.



**Imagen 9.** Despeje total de la piel.

Fuente Autores del proyecto.

***Corte de pecho.*** Este procedimiento se realiza con una sierra eléctrica y consiste en desarrollar un corte a la altura del pecho de la canal para prepararla a la siguiente etapa de evisceración; en la planta de beneficio de Santa Rosa, este procedimiento se realiza de forma manual con un hacha.

***Evisceracion.*** Retiro de las vísceras blancas y rojas.



**Imagen 10.** Evisceración.

Fuente: Autores del proyecto

***Partida de la canal.*** es dividir la canal en dos secciones con la ayuda de una sierra.

***Limpieza de canal con aspiradoras.*** Por medio de aspiradoras a presión, Retirar todos los residuos ajenos a la canal; en la planta de beneficio de santa rosa este proceso se realiza de forma manual con un cuchillo

***Lavado de la canal.*** Este procedimiento consiste en sumergir las canales por un gabinete con agua fría, y que puedan ser lavadas; en la planta de beneficio de santa rosa este procedimiento se realiza con una manguera a presión.

***Pasteurización de la canal.*** Desinfección de canales, por medio de agua caliente y ácido láctico.

***Envío a cámaras.*** (Oreo, cuartos Fríos). Disposición final de la canal. Este procedimiento se encuentra aún en etapa de implementación ya que pese a que se cuenta con un cuarto frío,

este no está en funcionamiento y requiere mejoras, por otra parte, no se cuenta con los recursos financieros suficientes.



**Imagen 11** Envió a cámaras

Fuente: Autores del proyecto

### 5.2.1.2 Indicadores de desempeño ambiental aplicables a la planta de beneficio animal.

**Tabla 6**

Línea base a partir de indicadores de desempeño ambiental

N°	INDICADOR	SI	NO	OTRO	OBSERVACION
		INDICADORES DE OPERACIÓN MATERIALES			
1	¿Utiliza materiales procesados, reciclado o reutilizados?		X		
2	¿Se generan residuos de embalaje?		X		
		ENERGIA			
3	Cantidad promedio de energía consumida por mes.			Se consume un promedio de 778Kwh mensualmente	Este cálculo fue tomado promediando los últimos 3 meses facturados en el recibo de luz. Ver figura 10
4	Tipos de energía consumida			Energía eléctrica	
5	¿Se ahorra energía mediante programas de conservación de energía?		X		

Continuación Tabla 6. Línea base a partir de indicadores de desempeño ambiental

INSTALACIONES Y EQUIPOS			
6	¿Se han presentado situaciones de emergencia? (por ejemplo explosiones) u operaciones no rutinarias (por ejemplos paradas de la planta)	X	Aproximadamente hace 3 años se presentó cese de actividades debido a un accidente laboral, de igual forma en el año en curso se han presentado dos cierres de la planta debido a falta de agua. (Racionamiento municipal)
SUMINISTRO Y ENTREGA			
7	Área total de terreno utilizada para producción		La planta de beneficio el madrigal cuenta con un área de 3.371 m <sup>2</sup> para el desarrollo de las actividades.
8	¿Cuentan con vehículo automotor propio para las actividades de producción?	X	
9	Consumo promedio de combustible de la flota de vehículos		Se consume aproximadamente 31 galones de gasolina al mes, por el carro encargado de la distribución de la carne en canal.
10	¿Cuentan con vehículos con tecnología para reducir la Contaminación?	X	
PRODUCTOS			
11	Número de productos introducidos al mercado por mes.		En promedio se entrega un total de 360 reses en canal mensuales. Ver figura 9
12	Productos que se pueden reutilizar o reciclar generados en la producción		-Estiércol -Sangre -Huesos, cuernos, cascos - Rumen -Sebos
RESIDUOS			
13	¿Se realiza clasificación y separación de residuos?	X	
14	Cuentan con permisos para control de residuos.	X	
15	¿Convierten residuos en materiales reutilizables?	X	Se cuenta con un biodigestor pero actualmente no está en uso

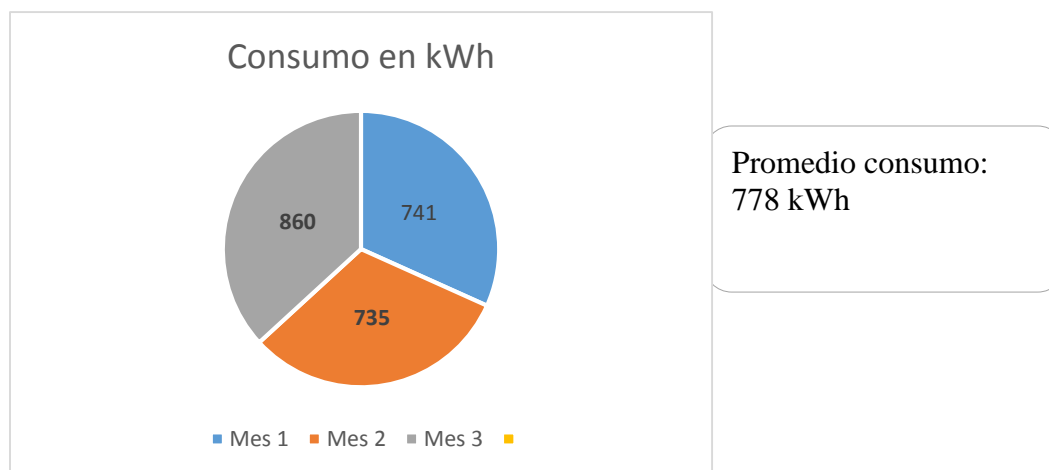
Continuación Tabla 6. Línea base a partir de indicadores de desempeño ambiental

16	¿Cantidad de residuos líquidos generados por mes?		Se produce un promedio de 5,851m <sup>3</sup> de sangre al mes. Ver figura 11	
			Aproximadamente se generan 655 m <sup>3</sup> de agua residual mensualmente. Ver figura 12.	
17	Cantidad de residuos sólidos generados por mes		Se generan aproximadamente 43.248kg de residuos sólidos no aprovechables provenientes de las reses sacrificadas en un mes	
EMISIONES				
18	¿Se emiten sustancias con potencial de deterioro a la capa de ozono?	x		-Dióxido de carbono por la quema de leña  -Gas metano, producto de la descomposición del estiércol
INDICADORES DE CONDICION AMBIENTAL LOCALES O REGIONALES				
AIRE				
19	¿Se generan olores ofensivos debido a la producción?	X		
20	¿Se presentan olores ofensivos a una distancia media de las instalaciones de la organización?	X		Se presentan olores ofensivos ocasionalmente a una distancia promedio de 10 m, antes de ingresar a la planta.
SUELO				
21	Área dedicada para disposición final de residuos		Aproximadamente se utiliza 10m <sup>2</sup> para la disposición del estiércol.	Otros residuos sólidos no tienen su disposición final dentro de las instalaciones de las planta.
22	Existen áreas protegidas cerca a las instalaciones de la planta de beneficio.	X		

Fuente: Autores del proyecto



### 5.2.2.2 Promedio de energía eléctrica consumida al mes



**Figura 10** Consumo de energía eléctrica mensual

**Fuente:** Autores del proyecto

Figura 10. Esta figura muestra de manera gráfica el consumo de energía en la planta de beneficio en un periodo de 3 meses teniendo en cuenta que el mes 1: corresponde el periodo de febrero-marzo, mes 2: marzo-abril y mes 3: abril-mayo. Fuente. Elaboración propia.

### 5.2.2.3 Residuos generados por mes

**Tabla 7**

Cantidad de residuos no aprovechable generada por animal

Proporciones del cuerpo	Poco cebado (X 100%)	Medio cebado (X 100%)	Muy cebado (X 100%)
Contenido del aparato digestivo	18	15	12
Sangre	4.7	4.2	3.9
Piel y cuernos	8.4	7.4	6
Bazo	0.2	0.2	0.2
Bilis	0.9	0.7	0.6
Cabeza	2.8	2.7	2.6
Grasa y sebo	9.8	10.4	12
Pequeños desperdicios	1.4	2.1	1.4

Fuente: (Ordoñez, 2008)

**Residuos líquidos**

- Residuo sangre

DATOS:

Peso promedio total de bovinos sacrificados por mes: 144.000 Kg

Densidad sangre bovina: 1.05 Kg/L (Gonzales, 2012)

CALCULO CANTIDAD DE SANGRE GENERADA POR MES

Animal poco cebado

Cálculo de la sangre en Kg

$$\begin{array}{rcl}
 144.000 \text{ Kg} & \text{-----} & 100\% \\
 X & \text{-----} & 4,7\% \qquad \qquad X= 6768 \text{ Kg}
 \end{array}$$

Calculo del volumen de sangre

$$V = \frac{M}{D} \quad V = \frac{6.768 \text{ Kg}}{1,05 \text{ Kg/l}} \quad V = 6.445 \text{ L}$$

Animal medio cebado

Calculo de la sangre en Kg

$$\begin{array}{rcl}
 144.000 \text{ Kg} & \text{-----} & 100\% \\
 X & \text{-----} & 4,2\% \qquad \qquad X= 6.048 \text{ Kg}
 \end{array}$$

Calculo del volumen de sangre

$$V = \frac{M}{D} \quad V = \frac{6.048 \text{ Kg}}{1,05 \text{ Kg/l}} \quad V = 5.760 \text{ L}$$

Animal muy cebado

Calculo de la sangre en Kg

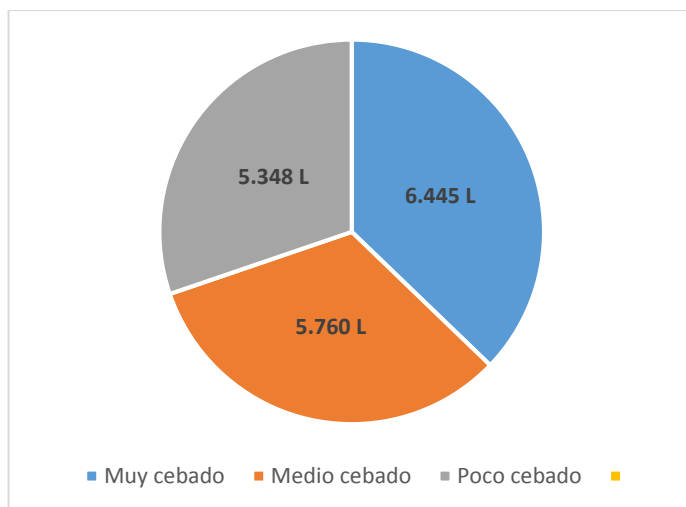
$$\begin{array}{l} 144.000 \text{ Kg} \text{ ----- } 100\% \\ X \text{ ----- } 3,9\% \end{array} \quad X = 5.616 \text{ Kg}$$

Calculo del volumen de sangre

$$V = \frac{M}{D} \quad V = \frac{5.616 \text{ Kg}}{1,05 \text{ Kg/l}} \quad V = 5.348 \text{ L}$$

Promedio de sangre generada por mes

$$V = \frac{6445 + 5760 + 5348}{3} \quad V = 5.851 \text{ L} = 5,851 \text{ m}^3$$

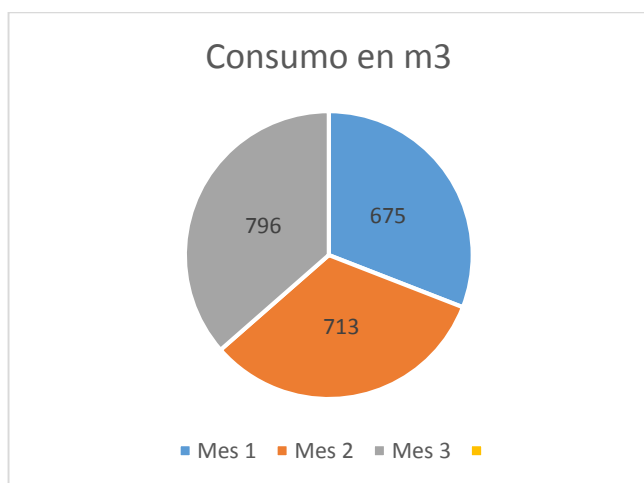


**Figura 11** Cantidad de sangre generada en la planta de beneficio mensualmente por el sacrificio bovino.

Fuente: Autores del proyecto.

Figura 11. Muestra el dato en litros de la sangre generada al mes por el sacrificio animal, compara los datos según el peso del animal y su cebado.

## *Aguas residuales*



**Figura 12.** Consumo de agua mensual en la planta de beneficio.

Fuente. Autores del proyecto.

Figura 12. Muestra los datos de consumo de agua en m3 durante 3 meses, los cuales fueron tomados de la factura de cobro por la empresa prestadora del servicio potable, siendo el mes 1. El periodo comprendido entre Febrero- Marzo, mes 2. Marzo-Abril y mes 3. Abril-Mayo.

Fuente: Elaboración propia

Promedio consumo de agua

$$\text{Promedio} = \frac{675\text{m}^3 + 713\text{m}^3 + 796\text{m}^3}{3} = 728\text{m}^3$$

En promedio se consumen 728 m3 de agua mensualmente en las instalaciones de la planta de beneficio El Madrigal, la cual es destinada en labores del proceso de sacrificio y faenado, lavado de viseras, cocci3n de patas y otra parte es destinada para uso dom3stico y consumo animal.

## Aproximación agua residual generada

$$728\text{m}^3 - 10\% = 655,2 \text{ m}^3$$

Para determinar la cantidad de agua que se convierte en residuo se tomó el promedio obtenido de agua consumida y se descontó un 10%, correspondiente al agua utilizada para consumo animal y regado de jardín. Este dato es una aproximación de los residuos ya que no se cuenta con la posibilidad de tomar datos más precisos debido a que el sistema de drenaje de la planta se encuentra colapsado.

### ***Residuos solidos***

Porcentaje de pérdida por res de sacrificio

Poco cebado: 46,2%

Peso vivo de animales dispuesto para sacrificio por mes  
 144.000 kg ----- 100%  
 X ----- 46,2%      X= 66.528kg residuos sólidos

Medio cebado: 42,7%

Peso vivo de animales dispuesto para sacrificio por mes  
 144.000 kg ----- 100%  
 X ----- 42,7%      X= 61.488kg residuos solidos

Muy cebado: 38,7%

Peso vivo de animales dispuesto para sacrificio por mes  
 144.000 kg ----- 100%

X ----- 38,7% X= 55.728 kg residuos sólidos

Promedio mensual de residuos sólidos generados

$$\bar{x} = (66.528\text{kg}) + (61.488\text{kg}) + (55.728 \text{ kg})$$

3

$$\bar{x} = 61.248\text{kg}$$

5.2.2.4 Aspectos e impactos ambientales generados por las actividades de la planta de beneficio.

**Tabla 8**

Determinación de aspectos e impactos generados por las actividades de producción.

ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO
Recepción de animales	-Aumento en los decibeles -Material particulado	-Contaminación auditiva -Contaminación del aire
Pesaje de animales	-Ruido	-Contaminación auditiva
Ingreso de animales a corrales de sacrificio	- Aumento en los decibeles -Generación de materia orgánica -Material particulado	-Contaminación auditiva -Contaminación del agua y suelo -Contaminación del aire
Insensibilización	- Aumento en los decibeles -Residuos de sangre.	-Contaminación auditiva -Contaminación del agua
Sacrificio y faenado	-Residuos anatomopatologicos -Aguas residuales	-Olores ofensivos -Olores ofensivos -Riesgo biológico -Contaminación del agua -Vertimientos
Otros (lavado de viseras, pelado de patas)	-Aguas residuales -Emisión de CO2 (quemado de leña) -Residuo anatomopatologico	-Vertimientos -Contaminación del agua -Deterioro a la capa de ozono - olores ofensivos -Riesgo biológico.
Limpieza y desinfección	-Aguas residuales	-Contaminación del agua.

Fuente. Autores del proyecto

### 5.2.3 Evaluación de desempeño ambiental.

**Tabla 9**

Matriz de aspectos e impactos.

ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	ESCALA DEL IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	LEGISLACION NACIONAL	SUMATORIA	FRECUENCIA	TOTAL	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE MITIGACION
Recepción de animales	Aumento en los dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C	Promover el uso de elementos de protección personal (tapa oídos)
	Material particulado	Contaminación del aire	1	2	5	8	3	24	A	Realizar riego minutos antes de la llegada de los animales
Ingreso de animales a corrales de sacrificio	Aumento de dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C	Promover el uso de elementos de protección personal (tapa oídos)
	Generación de materia orgánica	Contaminación al agua y suelo	1	2	5	8	3	24	A	Implementar biodigestor para aprovechamiento del biogás.
Insensibilización	Material particulado	Contaminación del aire	1	2	1	4	3	12	B	Realizar riego minutos antes de la llegada de los animales.
	Aumento de los dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C	Promover el uso de elementos de protección personal (tapa oídos)
	Residuo sangre	Contaminación del agua	3	2	5	10	3	30	A	Realizar cocción de esta para convertir en proteína o compost.

Continuación tabla 9. Matriz de aspectos e impactos.

		Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A	Tratamiento de vertimientos, Aprovechamiento de la sangre
Sacrificio y faenado	Residuos anatomopatológicos	Riesgo biológico	2	2	5	9	3	27	A	Uso de elementos de protección personal, incineración in situ de los residuos.
		Contamina ción del agua	3	2	5	10	3	30	A	Incineración de los residuos
		Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A	Uso de elementos de protección personal.
Otros (Lavado de viseras, pelado de patas)	Aguas residuales	Vertimient os	3	2	5	10	3	30	A	Adecuación de una PTAR
	Aguas residuales	Vertimient os	3	2	5	10	3	30	A	Adecuación de una PTAR
		Contamina ción del agua	3	2	5	10	3	30	A	Adecuación de una PTAR
	Emisión de CO2	Deterioro de la capa de ozono	3	2	5	8	3	24	A	Aprovechamiento del biogás a través de la implementación del biodigestor.
	Residuos anatomopato lógicos	Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A	Uso de elementos de protección personal,
Limpieza y desinfección	Aguas residuales	Riesgo biológico	2	2	5	9	3	18	B	incineración in situ de los residuos.
		Contamina ción del agua	1	2	5	8	3	24	A	Adecuación de una PTAR

Fuente: Autores del proyecto.



Tabla 10

Calificación de impactos

Escala del impacto		Severidad del impacto		Legislación nacional	
<b>Puntual</b>	<b>1</b>	Leve	<b>1</b>	No se cumple	<b>5</b>
<b>Municipal</b>	<b>2</b>	Moderado	<b>2</b>	Cumple	<b>1</b>
<b>Regional</b>	<b>3</b>			No existe	<b>0</b>

Frecuencia			Nivel de significancia	
<b>Baja</b>	<b>1</b> (Ocasionalmente)	<b>C</b>	Baja	De 1 a 11
<b>Media</b>	<b>2</b> (Frecuentemente)	<b>B</b>	Media	De 12 a 22
<b>Alta</b>	<b>3</b> (Diariamente)	<b>A</b>	Alta	De 23 a 33

Fuente: Cartilla Didáctica Ambiental Multiservicios Técnicos De Ingeniería Ltda Sistema De Gestion Ambiental

### **5.3 Cumplimiento del objetivo 3.**

#### **5.3.1. Formular medidas de mitigación de carácter preventivo, de forma clara y alcanzable desde el ámbito técnico, jurídico, económico.**

Para la formulación de estas medidas se tendrán en cuenta las condiciones ambientales y de operación de la planta de beneficio animal el madrial del municipio de santa rosa del sur bolívar.

#### **5.3.2. Diseño y construcción de una PTAR prefabricada: Que permita dar un adecuado tratamiento a los residuos líquidos generados.**

Para el desarrollo de este fin se cuenta con un terreno adecuado, apoyo por la alta dirección, recursos económicos dispuestos por la administración municipal y se prevé que pese a la inversión que se hará, se obtendrán beneficios ambientales y una retribución económica futura ya que así se evitaban sanciones y multas ambientales; igualmente se reducirán impactos ambientales negativos como: daño al ecosistema y contaminación de recurso hídrico, generación de olores ofensivos; riesgos de salud en operarios, riesgos de salud pública, por otra parte se mejorara la imagen y desempeño de la planta y principalmente se dará cumplimiento a los requerimientos legales como la resolución 0631 del 17 marzo 2015 (Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público) emitida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.

### **5.3.3. Compra de un biodigestor prefabricado para tratar el estiércol y aprovechamiento el biogás en los fogones destinados al pelado de patas y tratamiento de sebos.**

Se sugiere un biodigestor prefabricado para facilitar la operación y el aprovechamiento de subproductos.

Para la realización de esta estrategia se cuenta con el terreno adecuado para su instalación, apoyo de la alta dirección, recursos económicos dispuestos por la administración municipal.

Si se lleva a cabo correctamente esta medida se logrará disminuir notablemente la contaminación atmosférica, hídrica y del suelo; se reducirán los olores ofensivos y el uso de leña; por otra parte, será una fuente de ingresos económicos extras, haciendo más rentable el funcionamiento de la planta de beneficio y permitiendo un rápido retorno de la inversión.

### **5.3.4. Cambio de fogones de leña por estufas industriales para optimización del proceso.**

Este cambio permitirá disminuir las emisiones atmosféricas; para esto se cuenta con: espacio necesario para su adecuación, apoyo de la alta dirección y pese a que no se tiene el recurso económico, es importante resaltar que la visión de la planta de beneficio de ganado el madrigal es llegar a ser una plan regional que permita abastecer los municipios vecinos de Simiti, San Pablo y Morales, por lo tanto es indispensable gestionar prontamente esta medida con miras

a una mejoramiento continuo de la planta; además así se lograra dar cumplimiento a requerimientos legales como la Resolución 0909 DE 2008 (por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas)

### **5.3.5. Realización de estudios periódicos de emisiones atmosféricas y niveles de contaminantes en vertimientos.**

En la legislación colombiana se dispone la Resolución 0909 DE 2008 (por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas) y la resolución 0631 del 17 marzo 2015 (Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público)

Por tanto, una vez se desarrollen correctamente las estrategias anteriormente descritas será indispensable la realización de estos estudios, los cuales aparte de dar un cumplimiento legal, nos darán una visión de cómo se están desarrollando los procesos referentes a emisiones y vertimientos y a su vez permitirán medir su efectividad. Estos estudios se realizarán periódicamente, acorde a la disponibilidad económica de la administración de la planta, ya que representan una inversión económica significativa.

### **5.3.6. Realizar adecuaciones necesarias en la infraestructura de la planta, ya que actualmente se tienen áreas que no se usan pero que se pueden aprovechar.**

Esta medida se presenta como una solución a lo que está latente en la planta, puesto que se tiene áreas de no uso que se deben reajustar, modificar y/o darles su uso adecuado. Para este fin se necesita una planificación de las áreas prioritarias; como la sala de oreo, que actualmente no está en funcionamiento y el área de tratamiento de sangre que, existiendo la estructura destinada para esto, su uso es nulo; así mismo se realizaría con áreas como la sala de decomisos, cuarto de máquinas, el área de cuernos, área de viseras rojas; entre otras “descritas en los puntos anteriores” que requieren de estas mejoras.

La inversión que se hará para este fin, es necesaria ya que a si se optimizaran los procesos, se reducirá la contaminación ambiental y dará cumplimiento a lo establecido en el “Decreto 3075 de 1997 y Resolución 2674 De 2013 en cuanto estándares sanitarios, diseño y construcción, manipuladores, aseguramiento y buenas prácticas de fabricación” como parte de la legislación colombiana.

#### ***Modernización de maquinaria***

En cuanto a esta medida, la alta dirección está completamente de acuerdo en su pronta ejecución. planteada como parte de la producción más limpia enmarcada en la gestión ambiental empresarial como estrategia de prevención y mitigación, dirigida a productos procesos y organización del trabajo. (Arroyave Rojas y Garcés Giraldo, 2006).

## Capítulo 6. Formulación del plan de manejo ambiental

### 6.1. Datos generales de la organización

- Nombre de la organización o empresa: Planta de beneficio de ganado EL MADRIGAL
- Representante legal: Ramiro Bareño, encargado desde enero de 2016 de la planta beneficio.
- Departamento de la organización responsable del PMA: secretaria de ambiente, minera y agropecuaria, alcaldía municipal Santa Rosa Del Sur Bolívar
- Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable del PMA:

Karen Jineth Fuentes Torres

Estudiante de último semestre de Ingeniería ambiental

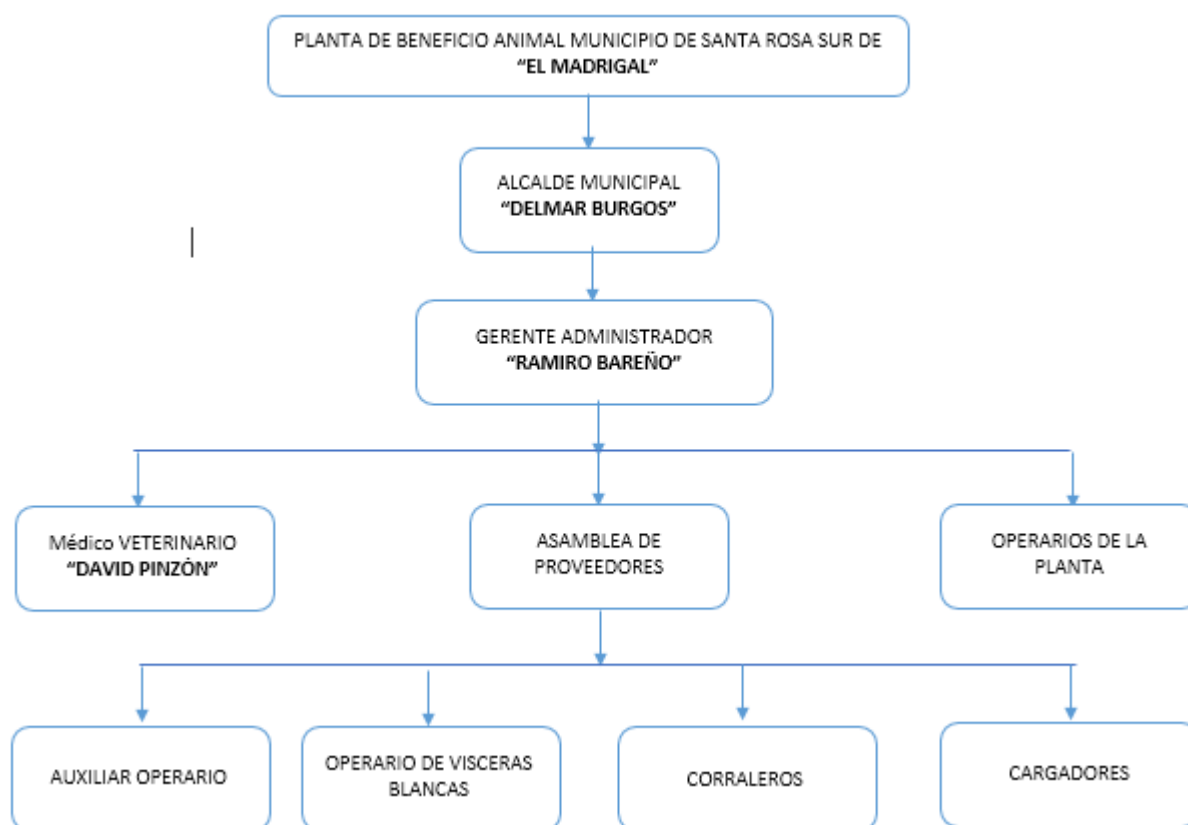
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Luis Mauricio Alfonso Gutiérrez

Estudiante de último semestre de Ingeniería ambiental

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

## Organigrama

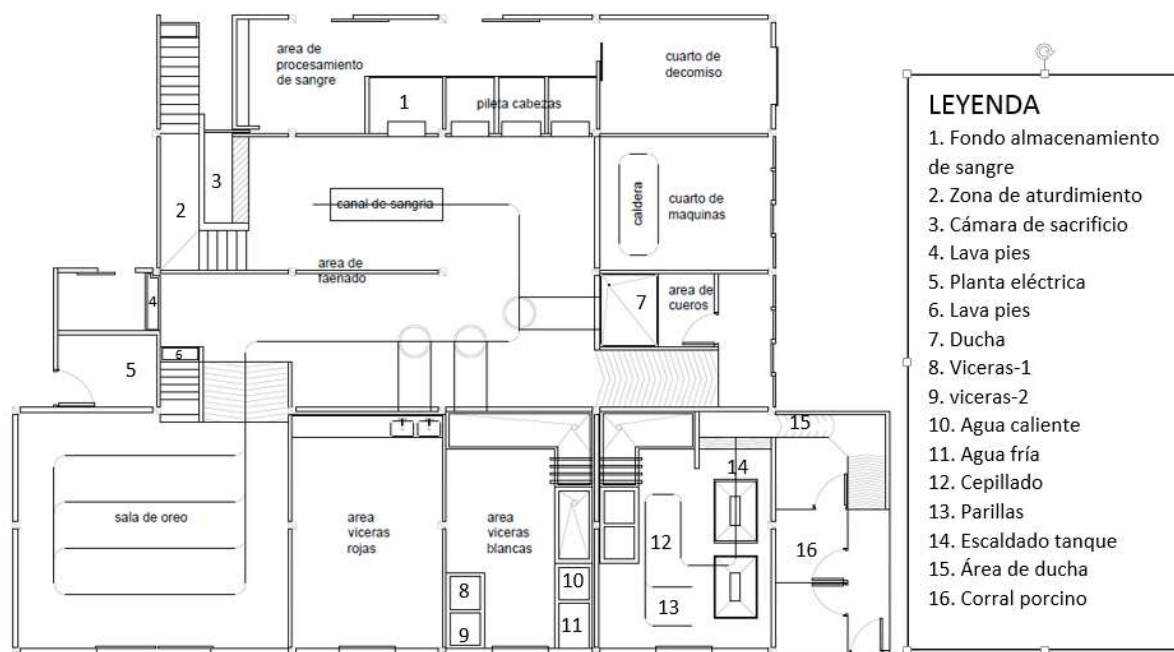


**Figura 13** Organigrama

Fuente. Autores del proyecto.

Dirección de la sede principal: Kilometro 2 vía Simití sur de Bolívar

### Descripción de la infraestructura



**Figura 14** Plano de las instalaciones de la planta de beneficio animal el Madrigal

Fuente: Autor del proyecto

El terreno destinado al funcionamiento de la planta de beneficio tiene un área aproximada de 3.371 m<sup>2</sup>, de los cuales 477,26 m<sup>2</sup> están actualmente construidos; su construcción se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Inicialmente encontramos la infraestructura construida para el proceso de sacrificio y faenado, como se puede apreciar en el anterior plano; cabe resaltar que actualmente no se encuentra en uso todas las áreas descritas en él.



No están en uso las áreas de procesamiento de sangre, fondo de almacenamiento de sangre, la pileta de cabezas, el cuarto de máquinas, el corral porcino, área de viseras rojas, la sala de oreo y en la sección de cepillado, parrillas y escaldado funciona la zona administrativa.

Externo a esto encontramos la rampa de acceso a corrales, el área de corrales, la cual se encuentra dividida en dos, la manga de acceso al área de sacrificio, la caseta de celaduría, la zona de baños, la infraestructura de la PTAR (sin funcionamiento), la infraestructura del biodigestor (sin funcionamiento) y finalmente los fogones destinados al pelado de patas y freído de sebos.

Ubicación geográfica: La planta de beneficio animal EL MADRIGAL, se encuentra ubicada aproximadamente a 533 m en línea recta del perímetro urbano del municipio de Santa Rosa Sur de Bolívar, entre las coordenadas  $7^{\circ}56'56.02''$  N y  $74^{\circ}2'52''$  O



**Figura 15.** Localización planta de beneficio El Madrigal, respecto a la cabecera municipal.

Fuente: Google earth.

La figura anterior nos muestra la posición de la planta respecto al perímetro urbano del municipio, teniendo en cuenta el mapa de Expansión urbana establecido en el PBOT municipal. Encontramos dos viviendas aledañas a la planta, sin embargo la zona construida más cercana, es la urbanización Bucarelia (zona residencial) la cual se encuentra a las afueras del municipio.

La distancia de la planta hasta el perímetro urbano se tomó a través de coordenadas planas y en línea recta, que luego se convirtieron a geodésicas para la representación en el mapa.

- Relación de autorizaciones, licencias y permisos con los que cuenta la organización.

Actualmente la planta de beneficio el Madrigal no cuenta con ningún tipo de autorización, licencia o permiso ambiental.

- Fecha de inicio de operaciones: No se conoce fecha exacta del inicio de las operaciones, debido a que la planta inició actividades de manera artesanal por los propietarios de los expendios municipales de carne, sin embargo se calcula que la planta de beneficio presta sus servicios al municipio desde hace 13 años, es decir, desde el año 2004.

- Personal

La planta cuenta con 12 trabajadores, conformados por 9 obreros (encargados de sacrificio, lavado de viseras y aseo de las instalaciones), 1 veterinario y 2 vigilantes. Para el momento del sacrificio se cuenta con 9 personas, estos cumplen horarios de 6 a 7 horas diarias, entre las 12:00 pm a 6 o 7:00 pm.

- Actividades de la empresa

La planta de beneficio animal El Madrigal, presta servicio de abastecimiento de carne a los habitantes del municipio de Santa rosa; inicia sus labores con la recepción de los animales, seguido del proceso de sacrificio y finalmente la distribución de la carne en canal a los expendios del municipio.

## **6.2. Resumen ejecutivo**

El plan de manejo para la planta de beneficio animal del municipio de Santa Rosa, consta de una serie de actividades que permitirán realizar un diagnóstico de la situación actual y real de la planta, describe los impactos ambientales negativos generados por la realización de las actividades diarias de la empresa, analiza detalladamente como se afecta el área de influencia directa, tanto el suelo, aire, agua como la fauna y flora presente en el lugar, de igual manera plantea una serie de alternativas de solución para, prevenir, mitigar y compensar estos impactos.

### 6.3 Marco legal

**DECRETO 2270 DE 2015 (Deroga decreto 1500 de 2007):** Por el cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y se fijaron los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

**RESOLUCION 240 DE 2013:** Tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles y los establecimientos dedicados al beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, importación o exportación y el transporte de la carne y productos cárnicos comestibles, provenientes de las mencionadas especies, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

**LEY 617 DE 2000:** En la cual se encuentra la categorización de las entidades territoriales teniendo en cuenta su capacidad de gestión administrativa y fiscal y de acuerdo con su población e ingresos corrientes de libre destinación.

**RESOLUCION 2505 DE 2004:** Por la cual se reglamenta las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles.

**CONPES 3375 DE 2005:** El cual contiene la política nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema de medidas sanitarias y fitosanitarias.

**RESOLUCION 4282 DE 2007:** Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de la especie porcina destinada para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación.

**DECRETO 1362 DE 2012:** Por el cual se crea la Comisión Nacional intersectorial para la Coordinación y Orientación Superior del Beneficio de Animales Destinados para el Consumo Humano.

**RESOLUCION 3753 DE 2013:** Por la cual se definen los lineamientos técnicos para la formulación de planes de acción de inspección, vigilancia y control de la carne y productos cárnicos comestibles a lo largo de la cadena y se dictan otras disposiciones.

**DECRETO 3930 DE 2010:** El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

**RESOLUCION 610 DE 2010:** Por el cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

**DECRETO 2676 DE 2000:** El presente decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.

**DECRETO LEY 2811 DE 1974:** Código nacional de los recursos naturales renovables.

#### **6.4. Introducción**

Una planta de beneficio animal permite abastecer una determinada población de carne bovina y/o porcina en condiciones sanitarias y de inocuidad adecuadas, si reúne aspectos de localización, planta física, aspectos sanitarios, ambientales y legales; y logra generar un menor riesgo y un mayor impacto positivo, social y ambiental. (planeacion, 2016)

La planta de beneficio animal El Madrigal, presta servicio de abastecimiento de carne a los habitantes del municipio de Santa rosa, realiza diariamente sacrificio de 12 a 15 bovinos y bufalinos, cabe resaltar que el municipio se encuentra categorizado según el artículo 2 de la ley 617 del año 2000, en IV categoría, por consiguiente debería prestar un servicio de planta de nivel nacional; sin embargo las condiciones y características de funcionamiento del lugar no son acordes. Debido a esto a continuación se realizara la formulación del plan de manejo ambiental dirigido a una planta de autoconsumo, enfocando sus directrices a una mejora continua de la

organización a fin de lograr establecerse a mediano plazo como planta de beneficio nacional, y poder extender sus servicios a los municipios vecinos de simití, san Pablo y morales sur de Bolívar.

### **6.5. Objetivos del PMA**

- Establecer un instrumento para relacionar las disposiciones ambientales requeridas para el óptimo funcionamiento y operación de la planta de beneficio.
- Prevenir afectaciones a los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia directa e indirecta de la planta de beneficio animal El Madrigal.
- Formular medidas de mitigación que nos permitan disminuir los impactos generados por la realización de las actividades de la planta de beneficio, así como las medidas de contingencia, seguimiento y control.

### **6.6. Política ambiental**

“La planta de beneficio El Madrigal, se compromete a hacer un uso racional de los recursos naturales, así mismo involucrarse a tomar conciencia y medidas que permitan prevenir los impactos que puedan generar al ambiente por causa de sus actividades productivas.

La organización pretende cumplir con todos los requisitos legales en materia ambiental, para ello, se ha propuesto establecer un Plan de manejo ambiental que será revisado periódicamente, cumpliendo con el concepto de mejora continua”.



## Capítulo 7. Descripción del área de influencia

### 7.1 Recurso agua:

El consumo de agua utilizada para las actividades de la planta de beneficio, es proveniente del sistema de acueducto municipal, prestado por la empresa AAA SUR.

Las principales fuentes generadoras de residuos líquidos en la planta de beneficio son las aguas resultantes del proceso de sacrificio y faenado, las corrientes provenientes de los procesos de desangrado y evisceración, las aguas residuales del lavado de vísceras y las aguas de limpieza y desinfección del área de trabajo.

La planta está ubicada a aproximadamente 125 m de la quebrada las Vegas, la cual aguas abajo se une al río El boque, que sirve de fuente de abastecimiento al sistema de acueducto del municipio de Simití, y el cual desemboca en la Ciénega que rodea dicho municipio.

Inicialmente se diseñó una PTAR para el tratamientos de las aguas residuales generadas en la planta, la cual nunca ha estado en funcionamiento debido a su mal diseño y a que no cuenta con capacidad suficiente para la demanda de la planta, por otra parte no se culminó la construcción de su infraestructura, por tal motivo no se realiza tratamiento alguno para las aguas residuales, sino que estos vertimientos van a parar a la quebrada, causando un potencial daño ambiental.

### **7.2. Recurso suelo:**

El uso del suelo donde se encuentra construida la actual planta de beneficio animal de santa rosa del sur según el PBOT del municipio es una zona rural, en donde está permitido realizar dicha actividad, por lo tanto no presenta conflicto de suelo.




### **7.3. Recurso aire:**



La planta de beneficio de santa rosa del sur no cuenta con incinerador, sin embargo las principales fuentes generadoras de emisiones atmosféricas hacen referencia a la quema de leña que se utiliza para prender fogones y realizar desinfección con agua caliente de las vísceras blancas y pelado de patas, por otro lado la generación de olores molestos, provenientes de residuos líquidos de aguas estancadas con sangre y residuos sólidos como el rumen retirado de las vísceras, susceptibles a descomposición y de los corrales, nos causa impactos al aire.



#### 7.4. Fauna y flora:




**Tabla 11**

Caracterización de flora y fauna presente en el área de la planta de beneficio animal el madrigal

 <p>Fuente: autores del Proyecto</p>	<p><i>Bougainvillea spectabilis</i></p>
 <p>Fuente: autores del Proyecto</p>	<p><i>Adonidia merrillii</i></p>
 <p>Fuente: autores del Proyecto</p>	<p><i>albizia julibrissin durazz</i></p>

 <p>Fuente autores del Proyecto</p>	<p><i>Cecropia peltata</i></p>
 <p>Fuente: autores del Proyecto</p>	<p><i>Swinglea glutinosa</i></p>

 <p data-bbox="203 787 568 819">Fuente: autores del Proyecto</p>	<p data-bbox="860 199 1104 231"><i>Licania tomentosa</i></p>
 <p data-bbox="276 1375 641 1417">Fuente: autores del Proyecto</p>	<p data-bbox="860 861 1153 892"><i>Trichanthera gigantea</i></p>

 <p>Fuente: google</p>	<p><i>Leptotila verreauxi</i></p> <hr/>
 <p>Fuente: google</p>	<p><i>Crotophaga ani</i></p>
 <p>Fuente: google</p>	<p><i>Mimus polyglottos</i></p>



Fuente: google

*Thraupis episcopus*



*Icterus chrysater*



Fuente: google

*Pitangus Sulphuratus*

El área de operación de la planta se encuentra ubicada en una zona rural. y en las áreas colindantes predomina los pastos como zona de explotación ganadera, sin embargo dentro del área correspondiente a la planta de beneficio el Madrigal encontramos las especies animales y vegetales anteriormente descritas como parte del ecosistema allí presente, los cuales merecen cuidado especial.

#### **7.5. Aspecto social, cultural y económico.**

Socialmente podemos ver el funcionamiento de la planta como un generador de empleo en el municipio, lo cual ayuda a mejorar la calidad de vida en la población empleada, además fortalece el comercio ya que la planta distribuye la carne a x expendios.

Al no encontrarse ubicada directamente en el casco urbano no presenta afectaciones directas a la población.



Tabla 12

Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales

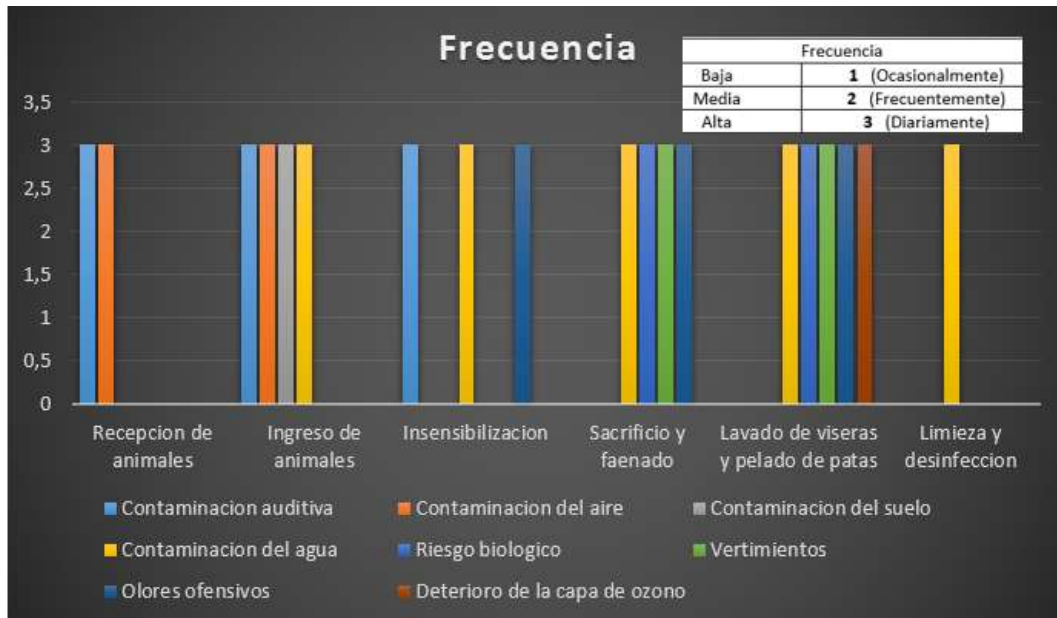
ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	ESCALA DEL IMPACTO	SEVERIDAD DEL IMPACTO	LEGISLACION NACIONAL	SUMATORIA	FRECUENCIA	TOTAL	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
<b>Recepción de animales</b>	Aumento en los dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C
	Material particulado	Contaminación del aire	1	2	5	8	3	24	A
<b>Ingreso de animales a corrales de sacrificio</b>	Aumento de dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C
	Generación de materia orgánica	Contaminación al agua y suelo	1	2	5	8	3	24	A
	Material particulado	Contaminación del aire	1	2	1	4	3	12	B
<b>Insensibilización</b>	Aumento de los dB	Contaminación auditiva	1	1	1	3	3	9	C
	Residuo sangre	Contaminación del agua	3	2	5	10	3	30	A
		Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A
<b>Sacrificio y faenado</b>	Residuos anatomopatológicos	Riesgo biológico	2	2	5	9	3	18	B
		Contaminación del agua	3	2	5	10	3	30	A
		Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A
	Aguas residuales	Vertimientos	3	2	5	10	3	30	A
<b>Otros (Lavado de viseras, pelado de patas)</b>	Aguas residuales	Vertimientos	3	2	5	10	3	30	A
		Contaminación del agua	3	2	5	10	3	30	A
	Emisión de CO2	Deterioro de la capa de ozono	3	2	5	8	3	24	A

	Residuos anatomopatológicos	Olores ofensivos	1	2	5	8	3	24	A
		Riesgo biológico	2	2	5	9	3	18	B
<b>Limpieza y desinfección</b>	Aguas residuales	Contaminación del agua	1	2	5	8	3	24	A
<b>Escala del impacto</b>		<b>Severidad del impacto</b>		<b>Legislación nacional</b>					
<b>Puntual</b>	<b>1</b>	Leve	<b>1</b>	No se cumple				<b>5</b>	
<b>Municipal</b>	<b>2</b>	Moderado	<b>2</b>	Cumple				<b>1</b>	
<b>Regional</b>	<b>3</b>			No existe				<b>0</b>	
<b>Frecuencia</b>			<b>Nivel de significancia</b>						
<b>Baja</b>	<b>1</b>	(Ocasionalmente)	<b>C</b>	De 1 a 11					
<b>Media</b>	<b>2</b>	(Frecuentemente)	<b>B</b>	De 12 a 22					
<b>Alta</b>	<b>3</b>	(Diariamente)	<b>A</b>	De 23 a 33					

Fuente: Cartilla Didáctica Ambiental Multiservicios Técnicos De Ingeniería Ltda Sistema De Gestión Ambiental

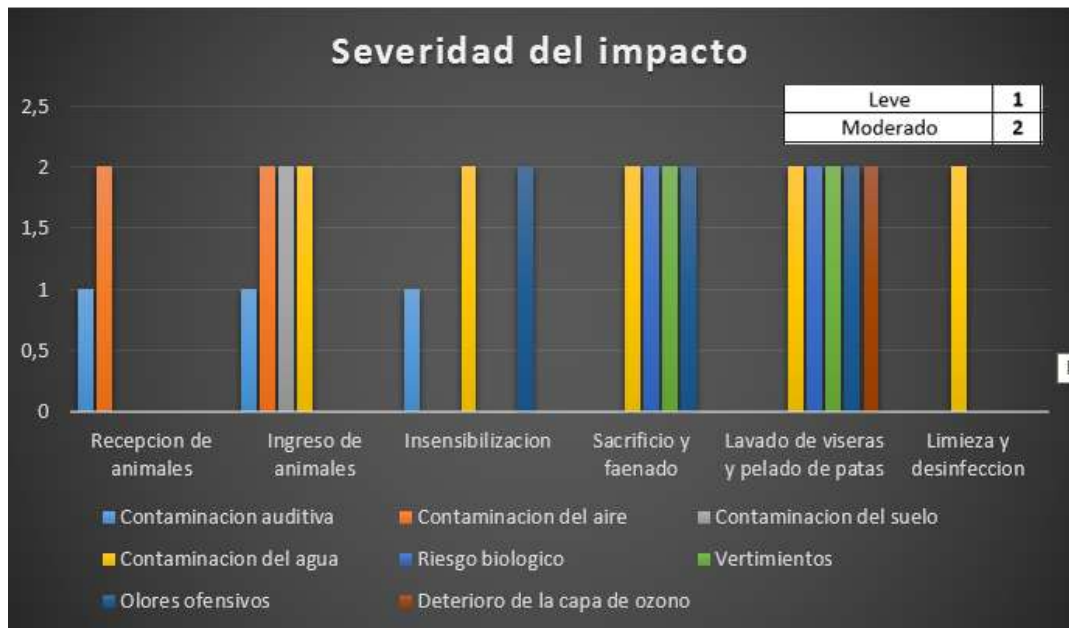
### *Representación gráfica resultados de la matriz.*

A continuación veremos reflejados gráficamente cada uno de los resultados de los diferentes evaluados en la matriz.



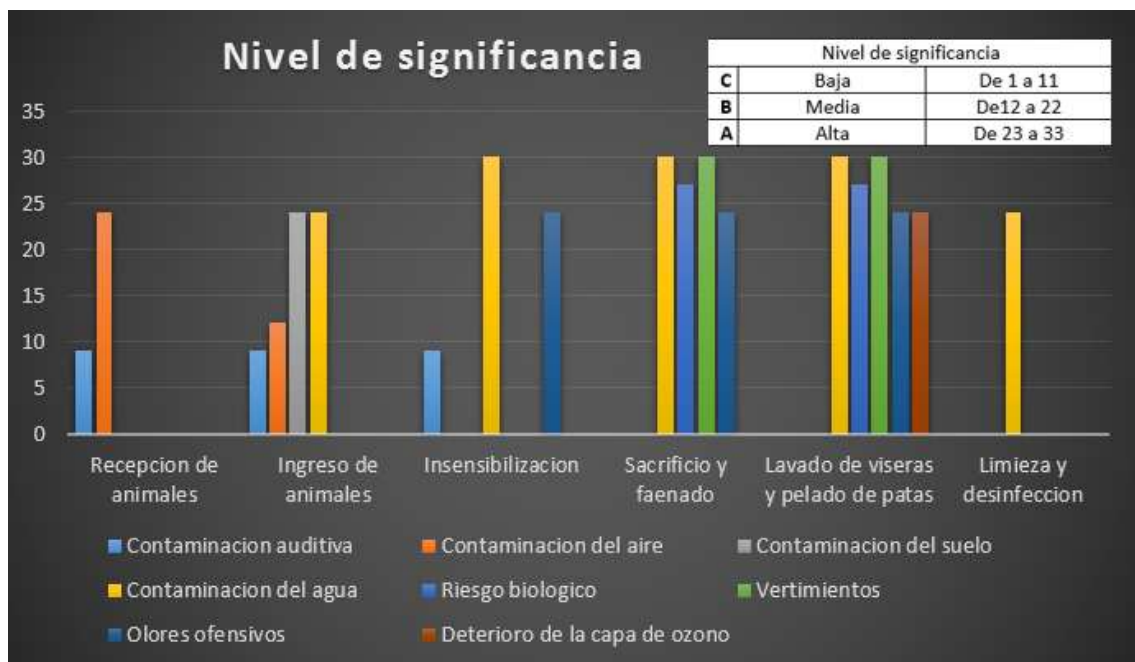
**Figura 16.** Esta figura de la frecuencia del impacto nos muestra que todos se mantienen al mismo nivel, debido a que el desarrollo de las actividades en la planta de beneficio es diario; por tanto la frecuencia de producción se mantiene.

Fuente: Autores del proyecto



**Figura 17.** Esta figura nos muestra la severidad del impacto en cada una de las actividades desarrolladas.

Fuente: Autores del proyecto



**Figura 18.** Esta figura nos muestra que el impacto de mayor significancia es el generado por los residuos líquidos y vertimientos, debido a que en el desarrollo de las actividades de la planta de beneficio, este es uno de los recursos naturales (agua) de mayor uso y como residuo no recibe ningún tipo de tratamiento.

## ***Programas***

En la gran mayoría de Las plantad de beneficio del país no se tiene la infraestructura mínima para aprovechar los residuos orgánicos que se generan a partir del sacrificio de los animales (aves, ganado ovino, Bovino, Porcino, etc.). Es por esto que a los ríos o fuentes superficiales más próximas llegan los alcantarillados municipales descargando los vertimientos sin ningún tipo de tratamiento entorpeciendo la vida acuática y degradando las corrientes que aguas abajo deben ser tomadas para abastecimiento de otros pueblos. De igual manera, a los suelos se vierten de manera directa los vertimientos provenientes de los mataderos ya sean trozos de carne, rumen o sangre, ocasionando contaminación de los suelos, las aguas subterráneas y de las mismas fuentes superficiales a donde descargan. (González, 2002)

**PROGRAMA:** Programa de manejo de RESPEL **FICHA: 1 de 5**  
**OBJETIVO:** Formular estrategias que permitan tratar y/o aprovechar los residuos RESPEL (Sangre, pieles, huesos, cachos, pesuñas, sebos, bilis), generados en la planta de beneficio.  
**IMPACTO A**  
**MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de faenado  
**TIPO DE MEDIDA** Medida preventiva  
**SUBPRODUCTO A** Pieles  
**TRATAR:**  
**DESCRIPCION**  
**TECNICA**

**SITUACIÓN ACTUAL:** Para el tratamiento de las pieles se sigue un protocolo adecuado; después de ser retiradas éstas se lavan y se entregan a un tercero contratado directamente por los dueños de las reses, el cual se encarga de salarlas, colgarlas, almacenarlas y finalmente se comercializan.

Este proceso es realizado fuera de las instalaciones de la planta.

**RECOMENDACIONES PLANTEADAS**

- Adecuar la sala de lavado y almacenamiento temporal de pieles, contratando personal idóneo que realice un estudio del sistema de alcantarillado que conduce las aguas residuales a la PTAR, el cual determine si es factible utilizar el sistema de drenaje existente o si se hace necesario la construcción de una red nueva.

- Mejorar las condiciones de higiene de área de pieles (lavar, desinfectar y pintar paredes), es necesario realizar continuamente este proceso de modo que se cuente con un área idónea para el proceso.

<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	Instalaciones de la planta de beneficio
<b>INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos y beneficios financieros.</li> <li>- Grado de implementación de prácticas de gestión u operación.</li> <li>- Grado de cumplimiento de la reglamentación</li> </ul>
<b>BENEFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de los vertimientos</li> <li>- evita la generación de olores ofensivos</li> <li>- evita la proliferación de vectores</li> <li>- Mejora las condiciones de higiene y sanidad</li> <li>- Se evita multas y sanciones</li> </ul>
<b>RESPONSABLE</b>	Ingeniero ambiental a cargo
<b>COSTO</b>	\$1'000.000

**PROGRAMA:** Programa de manejo de RESPEL

**FICHA: 2 de 5**

**OBJETIVO:** Formular estrategias que permitan tratar y/o aprovechar los residuos RESPEL (Sangre, pieles, huesos, cachos, pesuñas, sebos, bilis), generados en la planta de beneficio.

**IMPACTO A MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de faenado

**TIPO DE MEDIDA** Medida correctiva  
**SUBPRODUCTO A TRATAR:** Huesos, pesuñas y cuernos  
**DESCRIPCION TECNICA**

Situación actual: No se realiza ningún tipo de tratamiento ni aprovechamiento a los huesos, cuernos y pesuñas, sino que son trasladados al botadero a cielo abierto del municipio.

**ESTRATEGIAS DE DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO:**

- Adecuar un espacio apto para depositar los residuos (enterrarlos bajo requerimientos establecidos), para permitir su descomposición natural.

Se recomienda realizar una excavación, con tamaño suficiente para el almacenamiento prolongado de los residuos, se debe adicionar cal agrícola o dolomita y material de cobertura para mejorar el proceso de descomposición.

- Realizando un proceso sanitario adecuado se puede contactar con el hospital y gestionar en sus instalaciones la quema de los residuos.
- Como alternativa de aprovechamiento se puede comercializar industrialmente, ya que las pesuñas y cuernos son utilizados en industrias para la fabricación de botones, de igual forma los huesos y cartílagos son ingrediente en la elaboración de gelatina.
- En última instancia se recomienda la compra de un incinerador que cumpla con los requerimientos ambientales, esto con el fin de evitar que los restos vayan al botadero o que se realice quemas a cielo abierto.

**LUGAR DE APLICACIÓN** Instalaciones de la planta de beneficio animal  
**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION:**

- Periodo de retorno de la inversión
- cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados
- porcentaje del contenido reutilizable o reciclable de un producto
- cantidad de residuos convertidos en materiales reutilizables por mes

**BENEFICIOS**

- Disminución en la generación de olores ofensivos
- Se evita la contaminación del suelo
- Ingresos económicos extras por venta a industrias
- Prevención de futuras multas por inadecuada disposición final

**RESPONSABLE** Ingeniero ambiental a cargo

**COSTO** \$3'000.000

**PROGRAMA:** Programa de manejo de RESPEL

**FICHA: 3 de 5**

**OBJETIVO:** Formular estrategias que permitan tratar y/o aprovechar los residuos RESPEL (Sangre, pieles, huesos, cachos, pesuñas, sebos, bilis), generados en la planta de beneficio.

**IMPACTO A MITIGAR:**

- Proliferación de vectores
- Generación de olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de faenado

**TIPO DE MEDIDA** Medida preventiva

**SUBPRODUCTO A TRATAR:** Sebos

**DESCRIPCION  
TECNICA**

Situación actual: Actualmente los Sebos se sofríen con el objetivo de convertir la grasa en un líquido y facilitar su almacenamiento en moldes, los cuales posteriormente son comercializados a empresas nacionales.

**RECOMENDACIONES:**

- Adecuar el área utilizada para freír los sebos, ya que actualmente no se cuenta con una infraestructura adecuada, solo se tiene una construcción improvisada con fogones de leña. Es necesario la adquisición de una estufa industrial en acero y la construcción de un área específica para este fin.
- Realizar cambio de fuente de calor (leña por biogás), actualmente se gastan grandes cantidades de leña para hacer funcionar los fogones, lo ideal es utilizar el biogás producido por el biodigestor.
- Adecuar el lugar de almacenamiento de sebos, que cumpla con requisitos de higiene. Realizar lavado y desinfección cada vez que el área sea evacuada.

**LUGAR DE  
APLICACIÓN**

Instalaciones de la planta de beneficio animal

**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION:**

- Grado de cumplimiento de la actividad
- Numero de objetivos cumplidos
- Ingreso por ventas anuales atribuibles a un producto nuevo o a un subproducto

**BENEFICIOS**

- Mejora en la calidad del producto
- Aumento en la comercialización
- Mayores ingresos económicos

**RESPONSABLE**

Ingeniero ambiental a cargo

**COSTO**

**COSTO:** \$ 10'000.000

**PROGRAMA:** Programa de manejo de RESPEL

**FICHA: 4 de 5**

**OBJETIVO:** Formular estrategias que permitan tratar y/o aprovechar los residuos RESPEL (Sangre, pieles, huesos, cachos, pesuñas, sebos, bilis), generados en la planta de beneficio.

**IMPACTO A MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores
- Contaminación del agua

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de faenado



<b>TIPO DE MEDIDA SUBPRODUCTO A TRATAR: DESCRIPCION TECNICA</b>	<p>Medida correctiva Bilis</p> <p>Situación actual: Se realiza almacenamiento en canecas donde se adiciona formol, con el objetivo de aumentar su durabilidad, posteriormente son comercializadas a empresas o microempresas nacionales.</p> <p>Nota: Su almacenamiento en la plata es de un mes.</p> <p>RECOMENDACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar las condiciones del lugar de almacenamiento. Realizar lavado y desinfecciones periódicamente.</li> <li>- Compra de recipientes adecuados para el almacenamiento temporal de la bilis; se recomienda la utilización de recipientes de acero inoxidable.</li> <li>- Búsqueda y estudio de posibles compradores para expandir el mercado actual.</li> </ul>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION</b>	<p>Instalaciones de la planta de beneficio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de iniciativas implementadas</li> <li>- retorno de la inversión en proyectos de mejora ambiental</li> <li>- ingreso por ventas anuales atribuibles a un producto nuevo o a un subproducto</li> </ul>
<b>BENEFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora en la calidad del producto</li> <li>- Aumento en la comercialización</li> <li>- Mayores ingresos económicos</li> </ul>
<b>RESPONSABLE</b>	Ingeniero ambiental a cargo
<b>COSTO</b>	\$ 4'000.000
<b>PROGRAMA:</b> Programa de manejo de RESPEL <span style="float: right;"><b>FICHA: 5 de 5</b></span>	
<b>OBJETIVO:</b> Formular estrategias que permitan tratar y/o aprovechar los residuos RESPEL (Sangre, pieles, huesos, cachos, pesuñas, sebos, bilis), generados en la planta de beneficio.	
<b>IMPACTO A MITIGAR:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Olores ofensivos</li> <li>- Contaminación del suelo</li> <li>- Proliferación de vectores</li> <li>- Contaminación del agua</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:</b> Proceso de sacrificio y faenado	
<b>TIPO DE MEDIDA SUBPRODUCTO A TRATAR: DESCRIPCION TECNICA</b>	<p>Medida correctiva Sangre</p> <p>Situación actual: Actualmente no se realiza ningún tipo de tratamiento ni aprovechamiento de la sangre, esta se mezcla con el agua generada en el</p>

proceso, se dirige a la PTAR donde se estanca generando olores ofensivos y finalmente se rebosa y llega por efecto de escorrentía a la quebrada las Vegas.

#### ESTRATEGIAS PLANTEADAS

- Adecuar la infraestructura del área de sacrificio, dirigiendo el canal de sangría hacia el área de procesamiento de sangre directamente (ver plano) para evitar que esta se mezcle con el agua generada en los demás procesos y así se pueda realizar un adecuado tratamiento y aprovechamiento. Para esto se debe contratar personal idéo.
- La sangre fresca se puede mezclar en partes iguales con salvado o cascarilla de arroz, esta mezcla se puede utilizar para alimentación de aves y porcinos
- Se seca la sangre fresca con 1% de peso de cal viva y se extiende en una plataforma de cemento al sol y se remueve con rastrillo, esta sangre seca sirve como alimento de animales.
- Realizando un proceso de recolección, deshidratación, molienda y enfriamiento podemos convertir la sangre en harina de sangre, útil para alimentación de otros animales.

#### NOTA:

- **Recolección:** Recoger la mayor cantidad de sangre sin agua ni contaminación. Esto se logra dando un tiempo de desangrado al animal, para así cumplir tres propósitos claves:

Menos uso de agua al lavar vísceras.

Obtención mayor volumen de sangre.

Desacelerar la descomposición de la carne en el canal.

- **Deshidratación:** Hacerlo en pailones colocados a fuego lento, como se hace con la caña de azúcar, agitando constante y uniformemente la sangre para evitar se queme.
- **Molienda:** Puede hacerse en molino de martillo o también de tornillos tradicionales, etc.

(Peña, 1999)

#### **LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Número de iniciativas implementadas
- retorno de la inversión en proyectos de mejora ambiental
- ingreso por ventas anuales atribuibles a un producto nuevo o a un subproducto

#### **BENEFICIOS**

- Aumenta los ingresos
- Generación de empleos

- Disminuye la contaminación del agua y suelo
- Evita la generación de olores ofensivos y la proliferación de vectores

**RESPONSABLE** Ingeniero ambiental a cargo

**COSTO** \$8'000.000

### *Programa de aguas residuales*

La principal afectación ambiental que se presenta en las plantas de beneficio es debido a la generación de aguas residuales, las cuales en la mayoría de los casos no reciben ningún tipo de tratamiento sino que se dirigen a fuentes hídricas cercanas, causando notables alteraciones y daños a los ecosistemas e incluso afectando directamente la calidad de vida de los habitantes cercanos.

---

**PROGRAMA:** Aguas residuales

**FICHA: 1 de 2**

**OBJETIVO:** Realizar un adecuado tratamiento a las aguas residuales para disminuir la contaminación.

**IMPACTO A**

**MITIGAR:**

- Contaminación del agua
- Alteraciones en el ecosistema
- Generación de olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de sacrificio y faenado

**TIPO DE MEDIDA** Medida preventiva y correctiva

**RESIDUO A TRATAR:** Aguas industriales (sangre, residuo de lavado viseras, lavado de pieles, pelado de patas, residuos de limpieza de equipos e infraestructura)

**DESCRIPCION TECNICA**

Situación actual: Las aguas resultantes del proceso de sacrificio y faenado no reciben ningún tipo de tratamiento, sino que se estancan en la infraestructura sin funcionamiento de la PTAR, para llegar finalmente a la quebrada las Vegas.

---

---

**ESTRATEGIAS PLANTEADAS:**

- Diseño y construcción de la PTAR (bajo criterios de personal adecuado) con capacidad suficiente para tratar las aguas residuales generadas por las actividades de la planta de beneficio.

Se recomienda una PTAR que cuente con:

Pre tratamiento (trampas grasas, Cribado, desarenador): Para retención de sólidos, pueden remover de 20 a 35% de sólidos.

Tratamiento primario (Tanques floculadores, sedimentadores): Que permitan remover contaminantes que se pueden sedimentar y algunos suspendidos que puedan flotar. Se remueve 60% de Sólidos suspendidos y 35% de DBO.

Tratamiento secundario (Lodos activados, lagunas anaeróbicas): Permiten remover el DBO que no se puede remover en los tratamientos primarios. Remueven entre 80 y 90% de la DBO y los sólidos solubles.

- Diseño de un canal que permita durante el proceso de desuelle e izado separar la sangre y dirigirla a un determinado lugar para su respectivo aprovechamiento.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Instalaciones de la planta de beneficio animal

**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION:**

- Evaluación de parámetros establecidos en el decreto 4728 de 2010 y la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y aguas subterráneas

**BENEFICIOS**

- Previene multas por incumplimientos ambientales
- Disminuye la cantidad de vertimientos
- Conservación de la calidad del agua de la quebrada
- Permite cumplir de la legislación
- Optimización del proceso productivo
- Mejora la imagen de la planta
- Aumenta la competitividad.

**RESPONSABLE**

Ingeniero ambiental a cargo

---

**OBJETIVO:** realizar un adecuado tratamiento de las aguas residuales para disminuir la contaminación

**IMPACTO A**

**MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores
- Contaminación del agua
- Alteración del ecosistema

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** duchas y baños.

**TIPO DE MEDIDA** Medida preventiva y correctiva

**RESIDUO A** Aguas domesticas

**TRATAR:**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: estas aguas son dirigidas a una PTAR la cual se encuentra colapsada y no está en funcionamiento, se estancan, se rebosan y por escorrentía llegan a la quebrada las vegas sin recibir ningún tipo de tratamiento.

**ESTRATEGIAS PLANTEADAS.**

- Realizar una segregación en la fuente implementado la utilización de boquillas en los lava manos y duchas que reduzcan el volumen de agua utilizado y aumenten la presión.
- Diseño y construcción de la PTAR (bajo criterios de personal adecuado) con capacidad suficiente para tratar las aguas residuales generadas en las actividades de la planta de beneficio.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Instalaciones de la planta de beneficio

**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

- Evaluación de parámetros establecidos en el decreto 4728 de 2010 y la guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y aguas subterráneas

**BENEFICIOS**

- Se evitan multas y sanciones legales
- Reducción de olores ofensivos
- Disminuye la concentración de contaminantes en el agua
- Reduce los impactos ambientales negativos

**RESPONSABLE**

Ingeniero ambiental a cargo

---

<b>COSTO</b>	\$39'905.000 (Valor aproximado de PTAR prefabricada)
--------------	--

Tabla 12.

*Componentes y costo aproximado de PTAR pre fabricada.*

<b>COMPONENTE</b>	<b>CANT</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL \$</b>
Trampa de Grasas de 3.000 lt de 2 compartimientos cada una	2	2'750.000 + IVA	5'500.000 + IVA
Sistema Séptico Integrado de 17.500 lt	2	13'000.000 + IVA	26'000.000 + IVA
Lecho filtrante plástico	9 m <sup>3</sup>	240000	2'160.000 + IVA
Biodigestor de 10.000 lt	1	6'245.000 + IVA	6'245.000 + IVA
<b>TOTAL</b>			<b>39'905.000 + IVA</b>

Fuente: Gabriel Jaime García, ingeniero ambiental ISAMBIENTE LTDA.

### ***Programa de calidad del aire***

No es el principal problema presente en las plantas de beneficio pero no por esto debe ser un asunto olvidado, no tomar las medidas necesarias para mantener una óptima calidad del aire causa grandes afectaciones en el entorno y pone en riesgo la salud de los trabajadores.

---

**PROGRAMA:** Calidad del aire

**FICHA:**

**1 de 2**

**OBJETIVO:** Formular medidas que permitan controlar emisiones y material participado generado por las actividades de la planta de beneficio.

**IMPACTO A** Emisiones atmosféricas

**MITIGAR:**

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Pelado de patas y freído de viseras blancas

**TIPO DE** Medida Preventiva y correctiva

**MEDIDA**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: Se somete diariamente las patas a agua caliente para facilitar la remoción del pelo, para esto es necesario encender fogones, los cuales funcionan a base de leña.

#### ESTRATEGIAS PLANTEADAS.

- compra de una estufa industrial adecuada, que permita disminuir el número de emisiones a la atmosfera.
- compra de un biodigestor, con el fin de dar un adecuado tratamiento al estiércol bovino. (ver ficha de manejo de residuos sólidos- estiércol)
- Reemplazar el uso de leña por biogás (generado por el biodigestor)
- Realizar mediciones anuales in situ, de calidad del aire para mantener un registro de seguimiento.

**LUGAR DE APLICACIÓN**  
**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Resultados de mediciones
- Cantidad de emisiones específicas por año
- Numero de estrategias planteadas, cumplidas.

**BENEFICIOS**

- Cumplimiento de la normatividad
  - Se evita posibles multas ambientales
-

- 
- Disminución de gastos (cambio de leña por biogás)
  - Optimización del proceso productivo
  - Mejora la imagen de la planta
  - Aumenta la competitividad.

**RESPONSABLE**           Ingeniero ambiental a cargo  
**PRESUPUESTO**         \$4'000.000

---

**PROGRAMA:** Calidad del aire **FICHA: 2 de 2**

**OBJETIVO:** Formular medidas que permitan controlar emisiones y material participado generado por las actividades de la planta de beneficio.

**IMPACTO A MITIGAR:**           Generación de material participado

**MITIGAR:**

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Recepción de los bovinos, estancia en corrales.

**TIPO DE MEDIDA**           Medida Preventiva

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: No se realiza ningún control para evitar la generación de material particulado.

**ESTRATEGIAS PLANTEADAS.**

- Realizar riego manual en temporadas secas, antes de la llegada de los animales, para disminuir el material particulado. (Se aconseja agua reutilizada)
- Evitar cualquier tipo de quema en el área de la planta.

**LUGAR DE APLICACIÓN**           Instalaciones de la planta de beneficio

**INDICADOR DE**

**SEGUMIENTO Y**

**EVALUACION**

**BENEFICIOS**

- Numero de estrategias planteadas, cumplidas.

- Se evita riesgo laboral
- Aumenta la vida útil de los equipos.

**RESPONSABLE**           Ingeniero ambiental a cargo  
**COSTO**                   \$ 800.000

---



### *Programa de manejo de residuos solidos*

Los residuos sólidos son una de las principales fuentes generadoras de impactos ambientales de la planta de beneficio, sin embargo estos en su gran mayoría pueden ser tratados y aprovechados logrando disminuir o evitar daños ambientales.

---

**PROGRAMA:** manejo de residuos solidos **FICHA: 1 de 3**

**OBJETIVO:** optimizar el proceso de tratamiento de los residuos sólidos generados en las actividades de la planta.

**IMPACTO A**

**MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Proliferación de vectores
- Contaminación del agua
- Alteración del ecosistema

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** estancia de animales en corrales.

**TIPO DE MEDIDA** correctiva

**RESIDUO A** Estiércol de los corrales,

**TRATAR:**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: es depositado en un área adyacente a la infraestructura de sacrificio de la planta, y con frecuencia es comercializado como bio-abono, a personas interesadas que van hasta las instalaciones por él.

**ESTRATEGIAS PLANTEADAS.**

- Gestionar la compra de un biodigestor prefabricado para tratar este residuo y aprovechar el biogás resultante en los hornos destinados al pelado de patas; en cuanto a los residuos líquidos generados en este proceso pueden ser dirigidos a la PTAR y tratarlos, o usarlos como fertilizante para mantener las zonas verdes del lugar y/o comercializarlo.
- Buscar posible comercialización a la totalidad de este residuo, ya que se puede utilizar como abono orgánico

**LUGAR DE  
APLICACIÓN**

Instalaciones de la planta de beneficio

---

## INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION

- cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados.
- Periodo de retorno de la inversión
- cantidad de residuos convertidos en materiales reutilizables por mes

## BENEFICIOS

- Se evitan multas y sanciones legales
- Reducción de olores ofensivos
- Disminuye la concentración de contaminantes en el suelo y el aire
- Reduce los impactos ambientales negativos

**RESPONSABLE**  
**COSTO:**

Ingeniero ambiental a cargo  
\$4'603.311

Código	Ítem No.	Unidad	Cantidad	Descripción	Valor Un	Sub Total	
11	1	UND	1	Biodigestor tipo Taiwán (cilíndrico) Diámetro: 2,40 m y largo: 17,00 m	3.868.328	\$ 3.868.328	
<b>NOTA TECNICA:</b> En el caso que las medidas hayan sido sugeridas por Shemi, el cliente debe verificar que sean las que se ajustan a su proyecto específico, al realizar la compra del producto se asume que el cliente es quien suministra las medidas, eximiendo de cualquier responsabilidad a Shemi Ingeniería SAS Shemi Ingeniería SAS solo ofrece garantía (ver política de garantías de Carpas IKL) de los Biodigestores instalados por Shemi, en caso de ser instalado por el cliente, no lo cubre la garantía El cliente debe tener disponibilidad de los medios logísticos y técnicos apropiados para descargar los productos al momento de la entrega (verificar peso y volumen)							
						<b>Subtotal</b>	\$ 3.868.328
						<b>Descuentos</b>	\$ -
						<b>IVA 19%</b>	\$ 734.983
						<b>Total</b>	\$ 4.603.311




Esta fotografía es solamente una referencia para mayor claridad de la cotización

**Características del Biodigestor Shemi:** Biodigestor tipo Taiwán (cilíndrico) con terminación en los extremos con tapa plana y mangas o botas para el acople de las tuberías de entrada y salida, incluye acople de PVC para salida de biogás ubicado en la parte superior.  
**Material Geomembrana PVC GEOVINIL®:** Geomembrana reforzada, con soporte de fibra de poliéster de alta tenacidad, con recubrimiento por ambas caras en resina plástica de PVC y aditivos, lo que genera protección anti hongos, resistencia a diversos productos químicos, resistencia a rayos solares, especialmente diseñada para Biodigestores

**Figura 19.** Esta figura nos muestra el precio promedio en el mercado de un biodigestor pre fabricado, de igual forma nos describe los materiales en los cuales está elaborado y las características del mismo.

Fuente. Orlando Sánchez, ingeniero SHEMI ingeniería.

---

**PROGRAMA:** manejo de residuos solidos

**FICHA: 2 de 3**

**OBJETIVO:** optimizar el proceso de tratamiento de los residuos sólidos generados en las actividades de la planta.

**IMPACTO A MITIGAR:**

- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Alteración del ecosistema

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** área administrativa, áreas comunes, zonas de aseo y poda

**TIPO DE MEDIDA** Medida preventiva

**RESIDUO A TRATAR:** Orgánicos y ordinarios (restos de poda, papelería y de áreas comunes).

**DESCRIPCION**

**TECNICA** Situación actual: la disposición de estos residuos está a cargo de la empresa prestadora de aseo AAA SUR

**ESTRATEGIAS PLANTEADAS.**

- Someter a compostaje los restos de poda y aprovechar como abono para la jardinería.
- Promover la reutilización y reciclaje del papel.
- Adecuar puntos ecológicos, para una adecuada disposición de residuos.
- Llevar a cabo un registro de uso de papel en el área administrativa y plantear metas para disminuir la cantidad usada por mes.

**LUGAR DE** Instalaciones de la planta de beneficio

**APLICACIÓN**

**INDICADOR DE SEGUIMIENTO**

**Y EVALUACION**

- cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados.
  - Periodo de retorno de la inversión
  - cantidad de residuos reutilizados por mes
-

**BENEFICIOS**

- Reduce los impactos ambientales negativos
- Disminución de gastos

**RESPONSABLE** Ingeniero ambiental a cargo

**COSTO** \$ 1'500.000

**PROGRAMA:** Manejo de residuos solidos

**FICHA: 3 de 3**

**OBJETIVO:** optimizar el proceso de tratamiento de los residuos sólidos generados en las actividades de la planta.

**IMPACTO A MITIGAR:**

- Olores ofensivos
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Proliferación de vectores

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Proceso de faenado

**TIPO DE MEDIDA** Medida correctiva

**SUBPRODUCTO A** Rumen

**TRATAR:****DESCRIPCION TECNICA**

**SITUACION ACTUAL:** El rumen generado por los bovinos no es aprovechado ni recibe tratamiento alguno. Este es almacenado en la infraestructura del biodigestor y una vez colapsado es retirado y depositado en las áreas aledañas, finalmente se va junto al agua y sangre generada en los procesos por efecto de escorrentía hacia la quebrada las Vegas.

**ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO:**

- Rumen como abono:

El contenido ruminal al ser materia orgánica y provenir directamente de material vegetal en proceso de descomposición posee una gran cantidad microbiana que puede ser beneficiosa para el suelo si se usa como abono.

- Rumen como suplemento alimenticio

Gracias a su alto contenido de fibra y proteínas puede formar parte de la dieta animal, para esto debe realizarse previamente un proceso de deshidratación y si se desea de trituration.

- Para la ejecución de estas medidas se deberá adecuar infraestructura la cual consiste en

Un tanque de desagüe que hará eliminación parcial de humedad al contenido ruminal; esta humedad será dirigida a su determinado tratamiento.

Seguidamente se realizara la adecuación de unas camas de secado para la eliminación total de la humedad, finalmente se someterá este contenido ruminal seco a proceso de compost o se realizara la trituration (puede realizarse en un molino de martillos de poca capacidad o puede ser Suspendida si el contenido Ruminal seco se quiere utilizar con este tamaño de partículas) (González, 2002) para su posterior empaque y distribución.

**LUGAR DE APLICACIÓN:** Instalaciones de la planta de beneficio animal de santa rosa

**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION:**

- Periodo de retorno de la inversión
- cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados
- porcentaje del contenido reutilizable o reciclable de un producto
- cantidad de residuos convertidos en materiales reutilizables por mes

**BENEFICIOS**

- Disminución de malos olores

- Ingresos económicos extras
- Aprovechamiento del compost para mantenimiento del entorno de la planta (jardín)
- Facilita el tratamiento de las aguas residuales

**RESPONSABLE** Ingeniero ambiental a cargo  
**PRESUPUESTO** \$8'000.000

---

### *Programa de higiene y seguridad en el trabajo*

**PROGRAMA:** Higiene y seguridad en el trabajo **FICHA: 1 de 3**

**OBJETIVO:** Cumplir con los parámetros de sanidad y prevenir riesgos laborales.

**IMPACTO A**

**MITIGAR:**

- Proliferación de vectores
- Riesgo a la salud humana
- Olores ofensivos

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Sacrificio y faenado

**TIPO DE MEDIDA** Preventiva y correctiva

**ASPECTO A** Uso de elementos de protección personal

**TRATAR:**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: Los trabajadores no utilizan todos los elementos de protección personal, en la mayoría de los casos solo usan botas y delantal.

### RECOMENDACIONES

Según lo establecido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) en plantas de beneficio animal es indispensable el uso de:

- Casco de seguridad: Para evitar lesiones de distinto grado en cabeza, que pueden producir lesiones cerebrales e incluso la muerte.
  - Botas de seguridad: Que prevengan golpes de objetos o clavado de elementos punzantes, que pueden provocar la amputación de miembros.
  - Chaleco reflectante, ropa de alta visibilidad: Evitar atropellamiento, que pueden provocar lesiones graves o
-

---

incluso la muerte.

- Protector auditivo, tapones Auditivos: Prevenir disminución o Pérdida de la audición.
- Gafas de seguridad: Evitar introducción de objetos extraños en ojos, puede provocar su pérdida.
- Guante de Acero: Prevenir cortaduras o amputación de manos y dedos.
- Peto (delantal): Evitar Riesgo de contaminación con sangre y/o secreciones, que pueden generar Riesgo Biológico. (INVIMA, 2015)

Es indispensable contar con botiquines de emergencia que permitan brindar primeros auxilios a los trabajadores ante cualquier situación de emergencia o accidente.

**LUGAR DE  
APLICACIÓN  
INDICADOR DE  
SEGUMIENTO Y  
EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Número de incidentes laborales presentados
- Cantidad de EPP utilizadas

**BENEFICIOS**

- Proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y la persona
- Disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador.
- Mejorar el resguardo de la integridad física del trabajador. (INVIMA, 2015)

**RESPONSABLE  
COSTO**

Ingeniero ambiental a cargo  
\$ 2'000.000

---



---

**PROGRAMA:** Higiene y seguridad en el trabajo

**FICHA: 2 de 3**

**OBJETIVO:** Cumplir con los parámetros de sanidad y prevenir riesgos laborales.

**IMPACTO A**

**MITIGAR:**

- Proliferación de vectores
  - Riesgo biológico
  - Olores ofensivos
-

---

**ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO:** Sacrificio, faenado y distribución de la carne en canal.

**TIPO DE MEDIDA**

Correctiva

**ASPECTO A**

Manipulación y transporte de productos

**TRATAR:**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: Se manipula la carne sin usar todos los epp, no se deja el tiempo de reposo necesario para distribución de carne. No está en uso el cuarto frio.

#### RECOMENDACIONES

- Es indispensable el uso de todos los elementos de protección personal a la hora de manipular y transportar la carne.
- Se debe dejar tiempo suficiente (1 día) en reposo la carne en canal para su maduración, antes de comercializarla, recomendablemente en un cuarto frio.
- Dejar la carne sin distribuir más del tiempo determinado o sin refrigeración. la hace vulnerable a bacterias, se encoje y pierde peso.
- La temperatura ideal de almacenamiento de la carne fresca oscila en torno al punto de congelación alrededor de -1 °C.
- Se debe controlar el ingreso del personal externo a las salas de sacrificio, faenado y manejo y manejo directo de la carne; en caso de ingreso deben usar los EPP.
- Se debe contar con EPP extras para uso de personas externas.
- Se debe realizar desinfección de botas cada vez que se ingrese al área de sacrificio y manipulación de la carne.

**LUGAR DE**

**APLICACIÓN**

**INDICADOR DE**

**SEGUIMIENTO Y**

**EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Número de actividades realizadas
  - Nivel de calificación de los consumidores
  - Grado de cumplimiento de las recomendaciones
  - Nivel de calificación de los empleados
-



---

**BENEFICIOS**

- Mejora la calidad del producto
- Evita afectaciones a la salud pública
- Previene multas por incumplimiento de la normatividad
- Mejora la imagen de la empresa

**RESPONSABLE**      Ingeniero ambiental a cargo  
**COSTO**              \$30'000.0000

---

**PROGRAMA:** Higiene y seguridad en el trabajo

**FICHA: 3 de 3**

**OBJETIVO:** Cumplir con los parámetros de sanidad y prevenir riesgos laborales.

**TIPO DE MEDIDA**      Preventiva

**ASPECTO A**              Señalización

**TRATAR:**

**DESCRIPCION**

**TECNICA**

Situación actual: Actualmente las instalaciones de la planta no cuentan con las señalizaciones necesarias para prevenir y saber actuar en situaciones de emergencia.

**RECOMENDACIONES**

- Se debe delimitar las zonas de trabajo, almacenamiento y circulación.
  - Se debe señalar salidas, salida de emergencia, resguardos, zonas peligrosas de máquinas, entre otros tenido en cuenta lo establecido en la ley.
  - En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y/o procesos que integren aparatos, máquinas, equipos, ductos, tuberías, entre otros, se utilizarán los colores básicos recomendados por el (A.S.A.) Instituto Nacional Estadounidense de Estándares, para identificar los elementos, materiales, y demás elementos específicos que determinen y/o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales. (SOCIAL)
  - Según la resolución 2400 de 1979, los colores básicos que se emplearán para señalar o indicar los diferentes materiales, elementos, máquinas, equipos, etc., son los siguientes de acuerdo a su clasificación:
-

- 
- El color rojo se empleará para señalar:

Elementos y equipos de protección contra el fuego, tales como extinguidores, hidrantes y tuberías de alimentación de los mismos, cajas para mangueras, baldes y recipientes que contengan arena y agua, alarmas y cajas accionadoras de las mismas; puertas y escaleras de escape, recipientes para lavado y desengrase de piezas.

Partes peligrosas de maquinaria y/o equipos cuyas operaciones mecánicas puedan triturar, cortar, golpear, prensar, etc. o cuya acción mecánica pueda causar lesión; contorno de las cajas individuales de control de maquinaria; interior de cajas y controles eléctricos; interior de guardas y protecciones.

- El color amarillo se empleará para señalar:

Zonas peligrosas con color de fondo en avisos que indiquen precaución.

esquinas de lugares de almacenamiento; bordes expuestos y sin guardas, de plataformas, aberturas en el piso y muros; aditamentos suspendidos del techo, o de los muros, que sobresalgan del espacio normal de operación; pasamanos, barandas y partes superior e inferior de escaleras fijas peligrosas; bloques de poleas y diferenciales, proyecciones, puertas bajas, vigas, tuberías que cruzan a bajo nivel en los sitios de trabajo; armazones bajos o puertas de elevadores.

Se hará demarcación de áreas de trabajo y de almacenamiento (franjas de cinco centímetros de ancho); demarcación de áreas libres frente a equipos contra incendio (semicírculo de cincuenta centímetros de radio y franja de cinco centímetros de ancho).

- El color verde esmeralda se empleará para señalar:

Seguridad, equipos de primeros auxilios, botiquines, camillas, máscaras contra gases, fondo de carteleras de seguridad e instrucciones de seguridad, etc.

Contorno del botón de arranque en los controles eléctricos de las máquinas.

---

- 
- El color azul se empleará para:

#### Indicar PREVENCIÓN

Como color de fondo en avisos utilizados para señalar maquinaria y equipo sometido a reparación, mantenimiento, o que se encuentre fuera de servicio.

Señalar los controles o fuentes de poder, de maquinaria o equipo (hornos, tanques, calderas, digestores, escaleras, andamios, etc.), que no deba ser accionado u operado sino previa constatación de que se encuentra en perfectas condiciones de servicio, a fin de no causar daño a algún elemento o lesión a un operario.

- El color gris se empleará para pintar:

Recipientes para basuras, retales y desperdicios.

Armarios y soportes para elementos de aseo; armarios para ropas o lockers.

- El color blanco se empleará para señalar:

Demarcación de zonas de circulación; dirección o sentido de una circulación o vía.

Indicación en el piso de recipientes de basura (un metro cuadrado por caneca); rincones de salones y talleres (esquinera formando un triángulo de 40 centímetros de lado).

- El color negro se empleará para pintar tuberías de corriente trifásica (tubería conduit), con franjas de color naranja de dos pulgadas de ancho, espaciadas un metro entre sí; conductos y bajantes de aguas negras; base de las máquinas y patas de bancos de trabajo, con franja de 13 centímetros de ancho.

(Ambiente, 2002)

---

**INDICADOR DE  
SEGUMIENTO Y  
EVALUACION**

- Nivel de aplicación de las recomendaciones
- Grado de aceptación por los trabajadores
- Disminución de situaciones de emergencia
- Grado de conocimiento de los trabajadores

**BENEFICIOS**

- Se evitan riesgos a la salud
- Se previenen accidentes laborales
- Se evitan situaciones de emergencia.

**RESPONSABLE**           Ingeniero ambiental a cargo  
**COSTO**                   \$1'000.000

---

***Programa de contingencia y riesgo***


---

**PROGRAMA:** Programa De Contingencia Y Riesgo

**FICHA: 1 de  
4**

**OBJETIVO:** determinas las acciones que se deben llevar a cabo en situaciones de emergencia.

**ASPECTO A**               Escases de agua

**TRATAR**

**ACTIVIDAD GENERADORA:** racionamiento de agua por parte de la empresa prestadora de servicios públicos

**TIPO DE MEDIDA**       Preventiva y correctiva.

**DESCRIPCION  
TECNICA**                Situación actual: el agua utilizada para las actividades de la planta es suministrada por la empresa prestadora de servicios públicos, lo cual convierte al sistema susceptible a fallas en el servicio; este en ocasiones presenta problemas de abastecimiento, causando dificultades al desarrollo de las actividades de la planta de beneficio. en las instalaciones de esta última se cuenta con un tanque de almacenamiento, pero en días de no suministro no abastece por completo las necesidades de la planta en un día de operaciones.

**COMO ACTUAR.**

Cada que se presente los cortes del suministro por parte de la empresa prestadora del servicio, la planta se abastecerá del agua almacenada en los tanques destinados para este fin; con capacidad mínima para desarrollar las actividades de la planta durante tres días; en caso que la situación se prolongue por más de este tiempo la planta se verá en la necesidad de cargar

---

---

agua con ayuda del carro de bomberos municipal. en última estancia se plantea un de cese de actividades.

Para dar cumplimiento a este plan de acción se plantean las siguientes estrategias

- Realizar un estudio del consumo diario de agua y así tener conocimiento de cuanta se necesitaría en caso de escasez.
- Comprar tanque de almacenamiento que ayude suplir las necesidades diarias de la planta de beneficio, cada que falle la prestación del servicio.
- Racionalizar agua realizando mediadas y estrategias de segregación en la fuente.

**LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Velocidad de Respuesta ante situaciones de emergencia.
- Situaciones de emergencia presentadas
- número de simulacros de emergencia

**BENEFICIOS**

- Reacción adecuada ante situaciones de emergencia de este tipo
- Operación constante de la planta
- Permanente abastecimiento de carne

**RESPONSABLE** Ingeniero ambiental a cargo  
**COSTO** \$4'000.000

---

**PROGRAMA:** Programa De Contingencia Y Riesgo

**FICHA: 2 de 4**

**OBJETIVO:** determinas las acciones que se deben llevar a cabo en situaciones de emergencia.

**ASPECTO A TRATAR** Incendios

**ACTIVIDAD GENERADORA:** ocasiones fortuitas que se puedan presentar en los fogones de pelado de patas y tratamiento de sebos, incendio en áreas aledañas.

**TIPO DE MEDIDA** Preventiva y correctiva.

---

<b>DESCRIPCION TECNICA</b>	Situación actual: no se cuenta con medidas de respuesta ante esta posible situación.
	<p>COMO ACTUAR.</p> <p>En caso de presentarse incendios de pequeñas magnitudes en las instalaciones, estos serán controlado por el personal de la planta con extintores; teniendo en cuenta la realización de una previa capacitación de reacción ante estos casos (manejo de extintores, desalojo del área y control de las emociones); si la magnitud del incendio es mayor o se sale de control se llamará a los bomberos del municipio.</p> <p>Para dar cumplimiento a este plan de acción se plantean las siguientes estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar al personal sobre cómo reaccionar ante estos casos.</li> <li>- Realizar la compra y adecuación de equipo apaga incendio</li> </ul>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION</b>	<p>Instalaciones de la planta de beneficio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de Respuesta ante situaciones de emergencia.</li> <li>- Situaciones de emergencia presentadas</li> <li>- número de simulacros de emergencia</li> </ul>
<b>BENEFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reacción adecuada ante situaciones de emergencia de este tipo</li> <li>- Operación constante de la planta</li> <li>- Evita el riesgo de pérdidas de vida del personal</li> </ul>
<b>RESPONSABLE COSTO</b>	Ingeniero ambiental a cargo \$800.000

**PROGRAMA:** Programa De Contingencia Y Riesgo

**FICHA:** 3 de 4

**OBJETIVO:** determinar las acciones que se deben llevar a cabo en situaciones de emergencia.

**ASPECTO A**

Cortes eléctricos

**TRATAR**

---

<b>ACTIVIDAD GENERADORA:</b>	cortes periódicos del suministro eléctrico
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Preventiva y correctiva.
<b>DESCRIPCION TECNICA</b>	Situación actual: en el municipio se presentan suspensión constante del servicio de energía eléctrica, realizados por la empresa prestadora del servicio (ELECTRICARIBE)
	 COMO ACTUAR. Cada se presenta esta situación, se cuenta con una planta diésel eléctrica la cual abaste de energía las instalaciones al momento del desarrollo de las actividades.
	 Para dar cumplimiento a este plan de acción se plantean las siguientes estrategias
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda contar con combustible suficiente para el funcionamiento de la planta diésel eléctrica.</li> <li>- Realizar revisiones trimestrales a la planta diésel eléctrica para garantizar su buen funcionamiento y evitar posibles fallas.</li> </ul>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION</b>	Instalaciones de la planta de beneficio <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad de Respuesta ante situaciones de emergencia.</li> <li>- Situaciones de emergencia presentadas</li> <li>- número de simulacros de emergencia</li> </ul>
<b>BENEFICIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reacción adecuada ante situaciones de emergencia de este tipo</li> <li>- Operación constante de la planta</li> <li>- Permanente abastecimiento de carne</li> </ul>
<b>RESPONSABLE</b>	Ingeniero ambiental a cargo
<b>COSTO</b>	\$1'000.000

---



---

<b>PROGRAMA:</b>	Programa De Contingencia Y Riesgo	<b>FICHA: 4 de 4</b>
<b>OBJETIVO:</b>	determinar las acciones que se deben llevar a cabo en situaciones de emergencia.	
<b>ASPECTO A TRATAR</b>	Accidentes en el trabajo	

---

---

**ACTIVIDAD GENERADORA:** todas las llevadas a cabo en las instalaciones de la planta de beneficio

**TIPO DE MEDIDA**

Preventiva y correctiva.

**DESCRIPCION**

Situación actual: pese a que los trabajadores de la planta usen algunos de los epp no están exentos de sufrir accidentes.

**TECNICA****COMO ACTUAR.**

En caso de presentarse un accidente en el trabajo que involucre la integridad de física de algún obrero, se deberá prestar primeros auxilios y acudir al botiquín, siempre y cuando la situación no sea de mayor gravedad. De lo contrario si la situación es de gravedad deberá ser remitido con urgencia al hospital para un adecuado diagnóstico.

Para dar cumplimiento a este plan de acción se plantean las siguientes estrategias

- Llevar a cabo la correcta implantación del programa de capacitación descrito a continuación.
- Se recomienda contar con un botiquín con los elementos necesarios para enfrentar una emergencia.
- Realizar capacitación al personal en atención inmediata y primeros auxilios.

**LUGAR DE APLICACIÓN**  
**INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Velocidad de Respuesta ante situaciones de emergencia.
- Situaciones de emergencia presentadas
- número de simulacros de emergencia

**BENEFICIOS**

- Reacción adecuada ante situaciones de emergencia de este tipo
- Reduce los índices de riesgo laborales

**RESPONSABLE**

Ingeniero ambiental a cargo

**COSTO**

1'200.000



**Programa de capacitación.**


---

**PROGRAMA:** Capacitación **FICHA: 1 de 1**

**OBJETIVO:** Desarrollar actividades de capacitación y educación ambiental al personal involucrado en las actividades de la planta de beneficio.

**ASPECTO A TATAR** Salud y seguridad en el trabajo, manejo de residuos, contingencia y riesgos y estrategias de producción más limpia.

**ACTIVIDAD GENERADORA:** Procesos llevados a cabo en la planta de beneficio animal el madrigal.

**TIPO DE MEDIDA** Preventiva

**DESCRIPCION TECNICA** Situación actual: el personal responsable de llevar a cabo el desarrollo las actividades de la planta no recibe socialización alguna sobre los procesos y métodos que deben cumplir para el buen funcionamiento de esta.

#### ESTRATEGIAS PLANTEADAS.

Se establecerán charlas y capacitaciones definiendo los siguientes temas a tratar

- Decreto 052 del 12 enero 2017: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, sobre la transición para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - Socialización plan de manejo ambiental y Programa de contingencia y riesgo.
  - Capacitación al personal en manipulación de equipos apaga incendios y sensibilización en separación y clasificación de residuos sólidos
  - Socialización Ley 99 de 1993; La cual trata de gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables
  - Socialización Decreto Ley 2811 de 1974: Reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente; Ley 1252 de 2008 Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos.
-

- 
- Socialización de los temas a fin y de interés compilados en el decreto 1076 del 26 de mayo de 2105

**LUGAR DE APLICACIÓN INDICADOR DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

Instalaciones de la planta de beneficio

- Planilla de asistencia a las charlas
- Evaluación de conocimiento a los empleados de los temas tratados
- Manual de actividades cumplidas
- nivel de conocimiento adquirido por los participantes en la formación.

**BENEFICIOS**

- Mejor desempeño de los empleados
- Se evitan sanciones, multas y riesgos ambientales.
- Se mejora la imagen de la planta
- Se disminuye el de riesgo por accidentes laborales

**RESPONSABLE COSTO**

Ingeniero ambiental a cargo  
\$ 2'500.000

---

*Glosario*

**Beneficio de animales:** Conjunto de actividades que comprenden el sacrificio y faenado de animales para consumo humano.

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

**Bilis:** Líquido producido por el hígado que es de color amarillo verdoso y de sabor amargo.

**Canal:** El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la

estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.

**Carne:** Es la parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto de los animales de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y que ha sido declarada inocua y apta para el consumo humano.

**Faenado:** Procedimiento de separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Medio ambiente:** Entorno en el cual interactúan los factores bióticos y abióticos.

**Organización:** Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos

**Planta de beneficio animal (matadero):** Todo establecimiento en donde se benefician las especies de animales que han sido declarados como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para este fin.

**Política ambiental:** Intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental, como las expresa formalmente su alta dirección.

**Sacrificio:** Procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte, el cual comprende desde la

insensibilización hasta la sangría,  
mediante la sección de los grandes vasos.

**Sebo:** El sebo es la grasa cruda de  
buey, ternera, oveja o cordero,  
especialmente la dura que se encuentra  
alrededor del lomo y los riñones.

**Vertimiento:** Descarga final a un  
cuerpo de agua, a un alcantarillado o al  
suelo, de elementos, sustancias o  
compuestos contenidos

## Conclusiones

Se estableció la estructura que debía contener el plan de manejo de acuerdo al a guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambientales, emitida por la alcaldía mayor de Bogotá; para este fin se tuvo en cuenta las condiciones y necesidades de la planta de beneficio.

Se determinó el desempeño ambiental de la planta de beneficio tomando como guía los indicadores establecidos para este fin en la NTC iso 14031.

Mediante una matriz de condición ambiental se evaluaron las condiciones del lugar, aspectos y a su vez los impactos ambientales negativos presentes.

Como resultado de la evaluación de impactos negativos, se determinó que los de mayor significancia son los correspondientes a los vertimientos de aguas residuales y el inadecuado manejo de los residuos sólidos y de menor significancia tenemos el ruido.

Se plantearon estrategias de tipo preventiva y correctiva con el fin de reducir y mitigar los impactos generados por el desarrollo de las actividades de la planta de beneficio.

Se formularon ocho programas para llevar a cabo en el desarrollo de las actividades de la planta de beneficio. entre ellos tenemos: Programa de manejo de RESPEL, Programa

de aguas residuales, Programa de calidad del aire, Programa de manejo de residuos sólidos, Programa de higiene y seguridad en el trabajo, Programa de contingencia y riesgo, y Programa de capacitación. A su vez se establecieron dentro de los programas 20 fichas como estrategia para mitigar los impactos.

## Recomendaciones

Es importante llevar acabo cada una de las medidas planteadas en este proyecto, para que las actividades de la planta de benéfico se realicen de forma óptima; y sus impactos negativos sean minimizados.

Contemplar la reestructuración de la planta física de sacrificio y faenado para una optimización del proceso.

Contratar personal idóneo que realice un estudio de determinación de las mejoras en sistemas de alcantarillado y demás.

Realizar seguimiento y monitoreo a cada una de las estrategias planteadas en este documento.

Tramitar los permisos ante la corporación autónoma regional, referentes a cada uno de los recursos naturales utilizados en la planta de beneficio. Ejemplo: permiso de vertimientos.

El personal administrativo y empleados de la planta debe ser capacitado periodicamente en temas relacionados al manejo ambiental, seguridad industrial y temas a fines, para garantizar que ellos participen activamente en la implementación del plan de manejo ambiental, responsabilidad laboral y social, de igual forma se debe garantizar la

seguridad de los trabajadores en cada una de las actividades que ejecuten, para lo que se debe dotar de los elementos de protección personal y verificar el uso adecuado de estos.

Realizar una gestión ambiental empresarial adecuada que permita ir de la mano con el crecimiento y fortalecimiento del mercado en la región.

Aumentar el acompañamiento de la secretaria de ambiente, agricultura y minero como ente encargado del sector ambiental En el municipio.



## Referencias

Ambiente, M. d. (Mayo de 2002). *Cortolima.gov.co*. Obtenido de Cortolima.gov.co:

[https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/nuevas\\_guias/ganado.pdf](https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/nuevas_guias/ganado.pdf)

Arroyave Rojas y Garcés Giraldo, J. A. (2006). Tecnologías ambientales sostenibles. 1.

Gonzales, M. d. (2012). *Valoracion de sangre de sangre de mataderos mediante el desarrollo de nuevos materiales y productos*.

González, M. H. (05 de 07 de 2002). *bvsde.paho.org*. Obtenido de bvsde.paho.org:

<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/colres001.pdf>

INVIMA. (22 de DICIEMBRE de 2015). *INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS*. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS:

<https://www.invima.gov.co/images/pdf/intranet/dioperaciones/FolletoEPPfinal09febrero2016.pdf>

Ordoñez, M. L. (2008). <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec>. Obtenido de

<http://cdjbv.ucuenca.edu.ec>: <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/tv185.pdf>

Peña, A. J. (13 de Mayo de 1999). *bvsde.paho.org*. Obtenido de bvsde.paho.org:

<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/resisoli/matade/matade.html>

planeacion, D. n. (2016). *proyectostipo*. Obtenido de proyectostipo:

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/animal/ptanimal.pdf>

SOCIAL, M. D. (s.f.). *Resolucion 2400 de 1979*. Obtenido de Resolucion 2400 de 1979:

<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>

## Apéndices



Depósito de residuos de rumen



Caja de inspección rebosada de sangre (Generador de olores ofensivos)



vaciado del tanque recolector del ruemen



fogones y leña destiandos al pelado de patas y tratdo de sebos



Reboso de residuos líquidos (agua sangre; generadores de olores ofensivos)



Escorrentías dirigidas a la quebrada las Vegas





Parte interna de la PTAR colapsada



Área procesado de sangre (No esta en uso)



Cuarto frio



Estado de pisos y paredes



Desague de rumen



Área de víceras



Deposito de estiercol de corrales



FACTURA No. 281819

VILLADA SuperServicios

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA COOPERATIVA TRIPLE A SUR

NIT: 9004331-2 SANTA ROSA DEL SUR (BOL.)

0201-0141-0000-2

Coef. Interior: 101101

Coef. Exterior: 020101410

10108

Consumo: 708 m3

Costo Valor Real Sobavido Valor a Pagar

Periodo	Consumo m3	Valor Factura	Gratificación
0 a 18	18	17,22	347,82
18 a 33	14	17,22	347,82
> 33	14	17,22	347,82
<b>Costo Total Consumo</b>		<b>51,66</b>	

Periodo	Consumo m3	Valor Factura	Gratificación
0 a 18	18	17,22	347,82
18 a 33	14	17,22	347,82
> 33	14	17,22	347,82
<b>Costo Total Consumo</b>		<b>51,66</b>	

**Total a Pagar** 21,834,200.00

**CANCELADO**

09 JUN 2017

21,834,200.00

factura de cobro por un mes de consumo de agua de la planta de beneficio.

ELECTRICARIBE		Operador de P.V.C. ELECTRICARIBE	NIC: 6417625																		
Nombre del Usuario y/o Empresa Titular de Pago: <b>MAYORDEI MUNICIPAL SANTA ROSA</b> Usuario a suscribir: <b>MAYORDEI MUNICIPAL SANTA ROSA</b> Razon Social/Identificación: <b>Calle 7 Barrota Nv. 1 J Caribe</b>		Dirección de suministro: CR 13 KM 1-700 NOROCCIDENTAL SANTA ROSA DEL SUR +506 7781-1111 Dirección de Clientes: CR 13 KM 1-700 NOROCCIDENTAL SANTA ROSA DEL SUR	Total a pagar mes: <b>\$ 471.660</b> Total facturas por pagar: <b>\$ 471.660</b> Fecha pago mínimo: 23/06/2017 Suplemento a partir de: 23/06/2017 No. Facturas mes/mes: \$ 0 Saldo anterior: 1800/2017 Factura No.: 2211700006130 C.C. de Cobro: 4474287134 - SA																		
<b>Resumen de Facturas</b> Periodo facturado: 04/06/2017 - 13/06/2017																					
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>+</td> <td></td> <td>=</td> <td></td> </tr> <tr> <td>\$ 444.040</td> <td></td> <td>\$ 0</td> <td></td> <td>\$ 21.620</td> <td></td> <td>\$ 0</td> <td></td> <td>\$ 471.660</td> </tr> </table>					+		+		+		=		\$ 444.040		\$ 0		\$ 21.620		\$ 0		\$ 471.660
	+		+		+		=														
\$ 444.040		\$ 0		\$ 21.620		\$ 0		\$ 471.660													
<b>Consumo de los últimos 6 meses (kWh)</b> <table border="1"> <tr> <td>684</td> <td>646</td> <td>712</td> <td>826</td> <td>561</td> <td>108</td> <td>666</td> </tr> </table> Promedio Consumo Diario (kWh): 23,09				684	646	712	826	561	108	666											
684	646	712	826	561	108	666															
Ahora pagar tu factura de energía es más fácil, ingresando a <a href="http://www.electricaribe.com">www.electricaribe.com</a> 																					

factura de cobro por un mes de consumo de energía en la planta de beneficio.

**Planta de Beneficio animal:** La planta de beneficio animal se encuentra a las afueras del municipio en las coordenadas planas Este 1003267 y Norte 1370803. Se deberá establecer un Plan de Manejo Ambiental como instrumento para relacionar las disposiciones requeridas para el óptimo funcionamiento y operación de la Planta de Beneficio; así como la adopción de medidas de seguridad y de contingencia que se deben desarrollar, bajo criterios y parámetros de manejo ambiental.

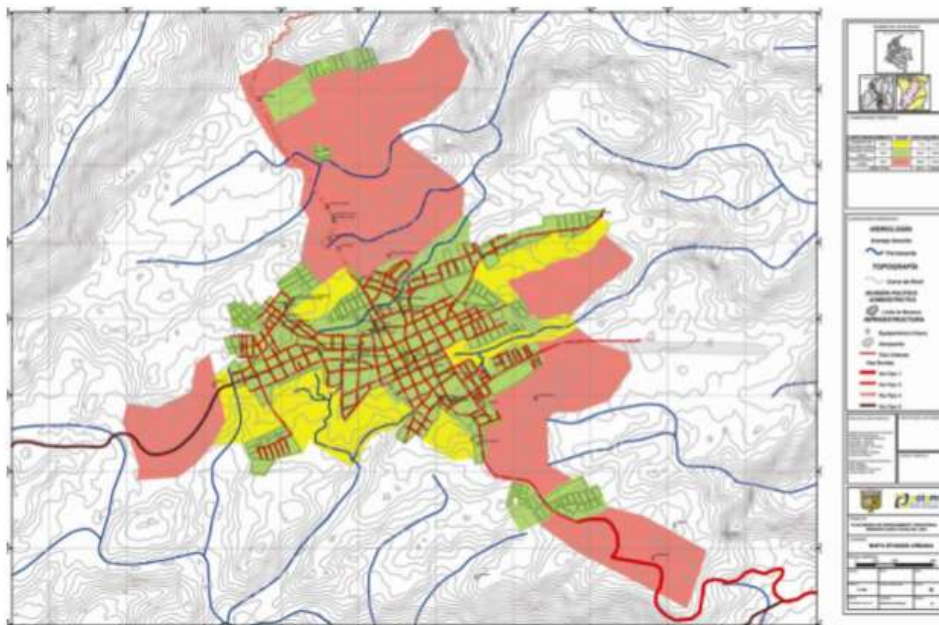
Fragmento de PBOT del municipio de Santa Rosa Sur de Bolívar



CONSOLIDACIÓN PBOT DEL MUNICIPIO  
SANTA ROSA DEL SUR  
BOLÍVAR



Mapa de expansión Urbana



Mapa de expansión urbana

ISAMBIENTE LTDA.  
 Ingeniería Sanitaria y del Ambiente Ltda.  
 NIT 811009219-9  
 Cra. 72A, N° 32A - 51  
 Tel 443-70-00 Medellín  
 E - Mail: [isambiente@uncc.net.co](mailto:isambiente@uncc.net.co)

Medellín, 26 de Julio de 2.017

Señora  
 KAREN  
 Proyecto Central de Beneficio de ganado  
 E Mail: [karenj\\_2305@hotmail.com](mailto:karenj_2305@hotmail.com) ; Cel 316 221 89 90

A BUNTO: COTIZACIÓN DE SUMINISTRO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CENTRAL DE BENEFICIO DE GANADO

Le cotizamos el suministro de partes componentes de una planta de tratamiento requerida para el manejo de las aguas residuales de una central de beneficio de ganado. Esta será fabricada en polietileno lineal y construida en forma modular.

Según prediseño y teniendo en cuenta un consumo máximo de 500 l/animal/día. La planta funcionará para un sacrificio máximo de 15 animales por día y contará con 11 personas laborando. Está conformada por Trampa de Grasas como pretratamiento, Tanque Séptico y Filtro Anaerobio como tratamiento secundario. Además se propone la instalación de un Biodigestor para disponer las natas y lodos extraídos de la planta con capacidad de 150 Kg de lodos y Estiércol por día. A medida que se aumente la producción se podrá aumentar el tamaño en forma modular.

#### VALOR DE LA PROPUESTA

COMPONENTE	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL \$
Trampa de Grasas de 3.000 l de 2 compartimientos cada una	2	2'750.000 + IVA	5'500.000 + IVA
Sistema Séptico Integrado de 17.500 l	2	13'000.000 + IVA	26'000.000 + IVA
Lecho filtrante plástico	9 m <sup>2</sup>	240000	2'160.000 + IVA
Biodigestor de 10.000 l	1	8'245.000 + IVA	8'245.000 + IVA
TOTAL			38'805.000 + IVA

Nota: Se pueden cambiar los Sistemas Sépticos de 17.500 l por uno de 35.000 l por el mismo costo.

Transporte: No está incluido. Se entrega en fábrica en Guame Ant.

Condiciones de Pago y Tiempo de entrega

ISAMBIENTE LTDA  
 Ingeniería Sanitaria y del Ambiente **Lola**  
 NIT 811009219-9  
 Cra 72A Nº 32A - 51  
 Tel 448-70-00 Medellín  
 E - Mail: isambicnto@unm.net.co

- Se debe realizar la cancelación del 50% a la realización del pedido y el 50% restante para la entrega del sistema.
- Se realizará la entrega del sistema entre 10 y 20 días después de realizar el pedido.

#### Garantías

El sistema de tratamiento de agua está basado en un **prediseño** y está sujeto a cambios según diseño final o definitivo.  
 Los tanques tienen garantía por imperfectos de fabricación.

#### NOTAS:

1. El valor del sistema incluye los accesorios internos de cada componente.

Cordialmente,

**GABRIEL JAIME GARCÍA RESTREPO**  
 Ingeniero Sanitario y Ambiental  
 Cel: 312 831 82 87 Medellín

#### Foto Sistemas Sépticos Integrados Instalados en paralelo



Cotización PTAR pre fabricada



COTIZACION						
<b>Shemi Ingeniería S.A.S.</b> NIT 900.790.030-3 IVA REGIMEN COMUN No somos Autorretenedores Medellín, Antioquia - Colombia Cuenta de Ahorros Bancolombia No. 00535183090 Contacto: Ing. Orlando Sanchez B. Teléfono (057) 316 231 53 29 Correo electrónico: osanchez@shemi.co Sitio Web: www.shemi.co				Consecutivo: <b>CO-17-093</b> En atención a: Luis Mauricio Alfonso NIT No.: 0 Dirección: Dirección Urbana - Santafé (sur de Bolívar) Entrega: 0 Contacto: 0 Teléfono: 3134858762 Correo electrónico: mauricio2@gmail.com		
Fecha de Cotización: 2017-07-27 Vigencia de la Cotización (días): 2017-08-11				Forma de Pago: Contado, 50% anticipo - 50% para el despacho 7		
Tiempo de entrega (en días hábiles) después del pago del 100%						
Código	Item No.	Unidad	Cantidad	Descripción	Valor Un	Sub Total
	11	1	1	Biodigestor tipo Talwán (cilíndrico) Diámetro: 2,40 m y largo: 17,00 m	3.868.328	\$ 3.868.328
<b>NOTA TECNICA:</b> En el caso que las medidas hayan sido sugeridas por Shemi, el cliente debe verificar que sean las que se ajusten a su proyecto específico, al realizar la compra del producto se asume que el cliente es quien suministra las medidas, cubriendo de cualquier responsabilidad a Shemi Ingeniería SAS. Shemi Ingeniería SAS solo ofrece garantía (ver política de garantías de Carpas IKL) de los Biodigestores instalados por Shemi, en caso de ser instalado por el cliente, no lo cubre la garantía. El cliente debe tener disponibilidad de los medios logísticos y técnicos apropiados para descargar los productos al momento de la entrega (verificar peso y volumen)						<b>Subtotal</b> \$ 3.868.328 <b>Descuentos</b> \$ - <b>IVA 19%</b> \$ 734.983 <b>Total</b> \$ 4.603.311
						
Esta fotografía es solamente una referencia para mayor claridad de la cotización						
<b>Características del Biodigestor Shemi:</b> Biodigestor tipo Talwán (cilíndrico) con terminación en los extremos con tapa plana y mangas o botas para el acople de las tuberías de entrada y salida, incluye acople de PVC para salida de biogás ubicado en la parte superior. <b>Materia Geomembrana PVC GEOMINILS:</b> Geomembrana reforzada, con soporte de fibra de políster de alta tenacidad, con recubrimiento por ambas caras en resina plástica de PVC y aditivos, lo que genera protección anti hongos, resistencia a diversos productos químicos, resistencia a rayos solares, especialmente diseñada para Biodigestores						
DETALLE DE LOS SERVICIOS Y/O PRODUCTOS INCLUIDOS EN LA PRESENTE COTIZACION		DETALLE DE LOS SERVICIOS Y/O PRODUCTOS NO INCLUIDOS EN LA PRESENTE COTIZACION		DATOS DE PESO Y VOLUMEN DE EMPAQUE		
Suministro de los productos ofertados		-		No.	Peso (kg)	Volumen largo, ancho y alto (m)
Transporte para ser entregado en una dirección con cobertura de COORDINADORA MERCANTIL.				1	154	1,2m*1m*0,5m
-		No incluye Servicio de instalación		0		
-		No incluye Servicio de asesoría técnica		0		

Cotización biodigestor pre fabricado



ESCALA 1:140

Plano área de sacrificio y faenada de la planta de benéfico el Madrigal del municipio Santa Rosa Sur De Bolívar

