	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>Documento</b> <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>Código</b> <b>F-AC-DBL-007</b>	<b>Fecha</b> <b>10-04-2012</b>	<b>Revisión</b> <b>A</b>
<b>Dependencia</b> <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>Aprobado</b> <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>Pág.</b> <b>1(55)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JOSÉ FERLEY ANGARITA RINCÓN
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA AMBIENTAL
DIRECTOR	JUAN CARLOS RODRIGUEZ
TÍTULO DE LA TESIS	FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBÍRICO CESAR A CARGO DE ENGSERVICES

**RESUMEN**  
(70 palabras aproximadamente)

El presente documento tiene la finalidad de establecer las medidas de prevención o mitigación de impactos generados durante la construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de la Planta de Sacrificio de Bovinos del Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar. Estas medidas se contemplan dentro de un Plan de Manejo Ambiental y requiere su ejecución sin obstruir las actividades de la obra civil.

**CARACTERÍSTICAS**

PÁGINAS: 55	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 11	CD-ROM: 1
-------------	---------	-------------------	-----------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.  
 Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088  
[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL  
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE  
SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBÍRICO CESAR A CARGO  
DE ENGSERVICES**

**JOSÉ FERLEY ANGARITA RINCÓN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2014**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL  
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE  
SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBÍRICO CESAR A CARGO  
DE ENGSERVICES**

**JOSÉ FERLEY ANGARITA RINCÓN**

**Informe de pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Ambiental**

**Director  
JUAN CARLOS RODRIGUEZ  
Ingeniero Ambiental**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2014**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBÍRICO CESAR A CARGO DE ENGSERVICES.	13
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DEPENDENCIA	13
1.1.1 Misión	13
1.1.2 Visión	13
1.1.3 Objetivos de la Empresa	13
1.1.4 Descripción de la Estructura Organizacional	14
1.1.5 Descripción de la Dependencia	14
1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA	15
1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTIA	16
1.3.1 General	16
1.3.2 Específicos	16
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR	17
2. ENFOQUE REFERENCIAL	18
2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL	18
2.2 ENFOQUE LEGAL	19
3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO	20
3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	20
3.1.1 Cumplimiento de los Programas del Plan de Manejo	44
4. DIAGNÓSTICO FINAL	48
5. CONCLUSIONES	49
6. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	53
ANEXOS	54

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Descripción de la Estructura Organizacional	14
Figura 2. Uso del suelo del Municipio de La Jagua de Ibirico	26
Figura 3. Uso del Suelo	27
Figura 4. Uso del Suelo –Zona de Desarrollo Industrial	28

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA	15
Cuadro 2. Descripción de Actividades	17
Cuadro 3. Aptitud del Uso del Suelo de la cabecera municipal	26
Cuadro 4. Lista de Identificación de Impactos	31
Cuadro 5. Plan de Recolección adecuada de Residuos sólidos No Peligrosos	36
Cuadro 6. Plan de Manejo de Material Producto de Excavación	37
Cuadro.7. Plan de Salud y seguridad en el Trabajo -SST	38
Cuadro 8. Evaluación de Impactos	41
Cuadro 9. Lista de Chequeo	42
Cuadro 10. Registro de cumplimiento	47

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág
Fotografía 1. Instalaciones de la Planta de sacrificio.	20
Fotografía 2. Corral de espera de los bovinos.	21
Fotografía 3. Construcción Trampa de Grasas	44
Fotografía 4. Disposición de material de excavación en plantas.	45
Fotografía 5. Construcción de estercolero en su fase de terminación.	45
Fotografía 6. Trabajadores usando los EPP.	46
Fotografía 7. Construcción de Reactor Biológico.	47

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Mapa La Jagua de Ibirico	55



## **RESUMEN**

El presente documento tiene la finalidad de establecer las medidas de prevención o mitigación de impactos generados durante la construcción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de la Planta de Sacrificio de Bovinos del Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar. Estas medidas se contemplan dentro de un Plan de Manejo Ambiental y requiere su ejecución sin obstruir las actividades de la obra civil, pues es un proyecto de favorabilidad ambiental al contrarrestar la contaminación hídrica que suponen las aguas provenientes de plantas de beneficio animal. Para ello se usa herramientas de verificación y calificación de impactos y su posterior evaluación para dar finalmente un diagnostico real de la zona de influencia.

## **INTRODUCCIÓN**

Todo sistema económico, de producción o servicio, debe adoptar medidas para contrarrestar los impactos generados en cada uno de sus procesos, buscando siempre armonizar con el medio ambiente ya que es necesario dentro del contexto normativo de nuestro país, además de ser un derecho de todo colombiano el gozar de un ambiente sano. Por razones como estas, la Planta de sacrificio de bovinos del Municipio de La Jagua – Cesar, pretende darle un adecuado Tratamiento a las aguas generadas durante cada periodo de actividad en sus instalaciones.

Como se requiere de actividades de obras civiles, el uso de diferentes elementos de construcción, son contaminantes del medio ambiente, por lo tanto se implementa un Plan de Manejo que permita llevar a cabo cada una de las actividades de construcción sin alterar notablemente las características naturales de la zona y del mismo modo causar molestias en la población cercana al matadero, tratándose del Barrio Nuevo Milenio. Y de esta forma mantener un sincronizado beneficio entre la adquisición de dicha construcción en las instalaciones de la Planta de sacrificio y el medio natural.

# **1. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBÍRICO CESAR A CARGO DE ENGSERVICES**

## **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y DEPENDENCIA**

ENGSERVICES S.A.S es una empresa privada, dedicada al Diseño, Construcción, Operación y Asesorías en Proyectos Ambientales, Civiles y Electromecánicos.

**1.1.1. Misión.** El propósito de ENGSERVICES S.A.S es prestar un servicio responsable para la solución de las necesidades de empresas privadas y entes públicos.

**1.1.2. Visión.** Llegar a ser una empresa posicionada en la región, en la prestación de servicios responsables y de calidad, logrando la plena satisfacción de sus clientes, el bienestar de sus trabajadores y contribuyendo al desarrollo de la región

**1.1.3. Objetivos de la Empresa.** Realizar con Responsabilidad, Eficiencia, Innovación, Entrenamiento del recurso humano, Satisfacción del cliente, Armonía con el medio ambiente y Compromiso social cada una de las siguientes labores:

Diseño, Construcción y operación de Sistemas de Tratamiento y redes de conducción de Agua Potable y residuales

Manejo de Residuos Sólidos

Revegetalización, Reforestación y Control de Erosión

Producción de material vegetal

Estudios Ambientales

Monitoreo Ambiental

Topografía

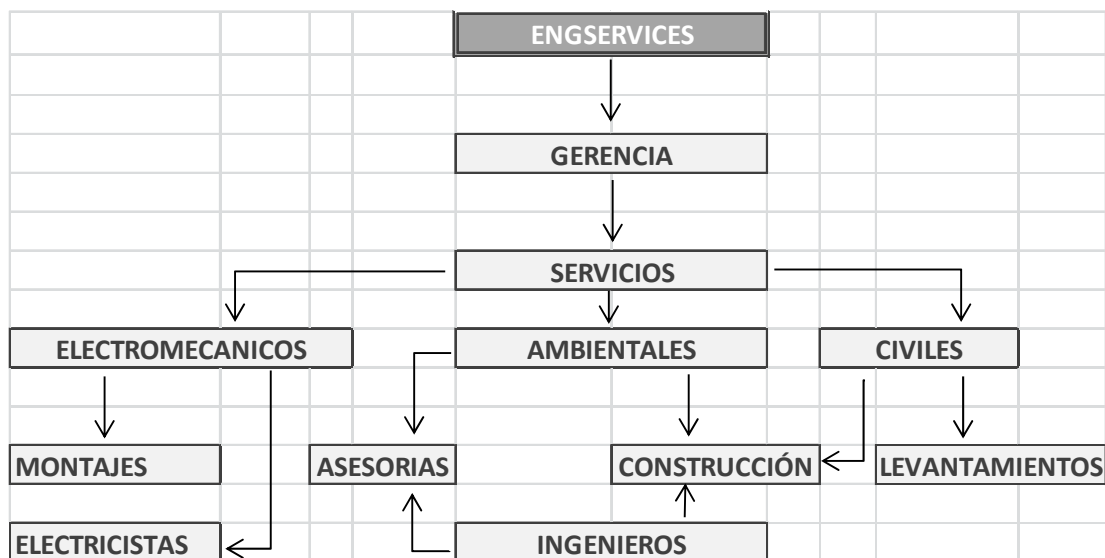
Obras Civiles y de arquitectura

Montajes Electromecánicos

Control de Maleza y Servicios Generales

#### 1.1.4. Descripción de la Estructura Organizacional

Figura 1. Descripción de la Estructura Organizacional



**1.1.5. Descripción de la Dependencia.** La dependencia ambiental consta de actividades encaminadas a lograr la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente sin frenar el desarrollo, dando a su vez reconocimiento a ENGSERVICIOS. Esta dependencia es una plataforma que permite la planificación ambiental con principios coherentes y su acción es aplicable a actividades que estén o puedan causar alteración al medio ambiente.

## 1.2. DIAGNÓSTICO INICIAL

ENGSERVICES, mediante su dependencia de servicios ambientales y su compromiso con el medio ambiente, posee reconocimiento por parte del Municipio de La Jagua y la empresa minera DRUMMOND Ltda, donde presta sus servicios en saneamiento básico, como Tratamiento de agua potable dentro de la mina.

Con respecto al matadero del Municipio de La Jagua, donde aproximadamente se sacrifican a diario 25 reses, no posee un sistema de tratamiento de aguas residuales y de residuos anatomopatológicos que cumplan con la normatividad ambiental vigente. A pesar de que la infraestructura es apta para tal labor, carece de dicho sistema que permita mejorar la calidad de su servicio a la comunidad Jagüera, y por ende estas aguas son vertidas directamente a la red hídrica cercana.

La ubicación del Matadero se encuentra dentro del perímetro urbano, no causando molestias en el sector, pues los vecinos están acostumbrados y por tanto ajenos a su presencia. Existe una licitación otorgada por la alcaldía a ENGSERVICES y a su vez, la adquisición de una póliza para el proyecto. Se cuenta con terreno suficiente para la construcción de un sistema integrado de estas aguas.

### MATRIZ DOFA

**Cuadro 1. Matriz DOFA**

<b>D</b>	<b>O</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Carencia de sistemas de tratamiento.</li><li>➤ No cumplimiento de normatividad ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Inversión de recursos por parte del Municipio.</li><li>➤ Demanda de mercado creciente.</li></ul>
<b>F</b>	<b>A</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Infraestructura apropiada.</li><li>➤ Sacrificio constante de reses.</li><li>➤ Terreno propio para construcción de Planta de Tratamiento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Posibilidad de multas por organismos de sanidad competentes.</li><li>➤ Sanciones.</li><li>➤ Cierre del matadero.</li></ul>

Fuente: Autor del proyecto.

## **ESTRATEGIAS**

**DO:** Se pretende mejorar la calidad en el servicio del Matadero, aprovechando los recursos que la alcaldía ha destinado para esto. Darle así cumplimiento a las Normas ambientales vigentes e incrementar la demanda, así como su compromiso con el medio ambiente.

**FO:** Al contarse con un terreno propio que permite la expansión o ejecución de obras para el mejoramiento del servicio del matadero y compromiso ambiental, la viabilidad de la Construcción de la Planta de Tratamiento se hace mucho más amplia. Con lo demás, se cuenta con lo adecuado.

**FA:** La incertidumbre de posibles sanciones se reduce gracias a que el matadero cumple otras exigencias del INVIMA, como lo es en materia sanitaria. Sin embargo, la pronta construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales eliminaría permanentemente esta posibilidad.

**DA:** Ejecución inmediata del proyecto.

### **1.3. OBJETIVO DE LA PASANTIA**

**1.3.1. General.** Formular el Plan de Manejo para la construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de sacrificio del Municipio de La Jagua de Ibirico cesar a cargo de ENGSERVICES.

**1.3.2. Específicos.** Realizar una evaluación ambiental de la obra.

Diseñar las medidas del manejo ambiental.

Realizar monitoreo y seguimiento de las medidas PM.

#### 1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR

**Cuadro 2. Descripción de Actividades**

OBJETIVOS		Actividades para el Cumplimiento de Objetivos
General	Específicos	
Formular el Plan de Manejo para la construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales para la Planta de sacrificio del Municipio de La Jagua de Ibirico cesar a cargo de ENGSERVICES.	Realizar una evaluación ambiental de la obra.	Procedimientos de Estudio de Impacto ambiental.
		Resumen ejecutivo.
		Descripción del proyecto.
		Organizar Línea Base (Descripción del ambiente).
		Elaboración de árbol de problemas. Matrices.
		Categorizar impactos.
	Diseñar las medidas del manejo ambiental.	Aplicación de Ley 685/2001.
		Verificar resultados de Evaluación de Impacto Ambiental.
		Planificación de acciones (Plan de Contingencia).
	Realizar monitoreo y seguimiento de las medidas PM.	Plan seguimiento y monitoreo.
		Documentación de resultados.
		Ejecutar acciones correspondientes.

Fuente: Autor del proyecto.

## 2. ENFOQUE REFERENCIAL

### 2.1. ENFOQUE CONCEPTUAL

El Plan de manejo ambiental se define como el Instrumento de planificación y gestión participativo, mediante el cual, a partir de la información generada en el estudio del estado actual de una situación o acción a desarrollar, se establece un marco programático y de acción para alcanzar objetivos de manejo en el corto, mediano y largo plazo de acuerdo al programa empleado para el manejo sostenible.

El plan de manejo es el resultado final de acciones conjuntas como:

Lista de chequeo, la cual se define como una herramienta de seguimiento que permite apoyar procedimientos sistemáticos que aseguren las condiciones de seguridad para el personal operativo como de calidad del producto durante un proceso productivo, a la vez, de recordar con facilidad los puntos clave durante la realización de procesos que en ocasiones por repetitivos pueden incurrir al error.<sup>1</sup>

Matriz de Evaluación de Impactos –EIA (Matriz de Leopold) la cual es un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de desarrollo y, por tanto, para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto.<sup>2</sup>

Y otras observaciones para la obtención de datos verídicos, así como asignación de cartografía base, empleando los Sistemas de Información Geográfica –SIG, que ofrece el país mediante el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC. Estos SIG se definen como el conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.

Una planta de sacrificio es un lugar que tiene la infraestructura y la tecnología idónea para realizar las operaciones de sacrificio y faenado del ganado para abasto público, de forma que se garantice la seguridad del producto y la protección del medio ambiente. Para ello, la organización encargada de la construcción mantiene un enfoque ambiental el cual busca estrategias que son aquellos programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos generales; el programa de objetivos de una organización y sus cambios, recursos usados para obtener estos objetivos, y políticas que gobiernan la adquisición, el uso y la disposición de estos recursos; la determinación de los objetivos básicos a largo

---

<sup>1</sup> Concepto tomado de la página web <http://www.voltimum.com.co/articulos/listas-chequeo>, consulta realizada el 19 de noviembre de 2013

<sup>2</sup> Concepto tomado de la página web [http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html), consulta realizada el 19 de noviembre de 2013



plazo de una empresa y la adopción de cursos de acción y la asignación de los recursos necesarios para lograr esas metas. Buscando así, relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (eficiencia) y extensión en la que se realizan actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (eficacia) disminuyendo o eliminando las debilidades, es decir, aquellos puntos negativos internos de la empresa. De esta forma, a nivel local se incrementa la competitividad de la planta de sacrificio. La competitividad se define como la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico. En este ámbito es indispensable el aseguramiento de la calidad, el cual es el conjunto de actividades preestablecidas y sistemáticas, aplicadas en el marco del sistema de la calidad, que se ha demostrado que son necesarias, para dar confianza adecuada de que una entidad satisfará los requisitos para la calidad.

Para lograr la calidad, se debe llevar control absoluto, es decir, medir y corregir la realización de las actividades desarrolladas con el fin de asegurar que se logren los planes y objetivos de la organización y depende de la función administrativa de la misma.

## **2.2. ENFOQUE LEGAL**

El Decreto 2811 de 1974 regula algunos aspectos relacionados con los recursos del paisaje y su protección, consagrando expresamente en su artículo 304: “En realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje”.

Constitución política de Colombia, mediante el capítulo III del Título II: Consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, específicamente en su artículo 79 y 80 establece el derecho de todos los colombianos a gozar de un ambiente sano.

Ley 99 de 1993. Crea el Ministerio de Medio Ambiente; Reforma el sector público encargado de la Gestión Ambiental; Organiza Sistema Nacional Ambiental y Planifica la gestión ambiental de proyectos.

Decreto 120 del 21 de abril de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, aunque se refiere a los proyectos que por obligación requieren tener licencia ambiental, define muy bien los alcances de los Planes de Manejo Ambiental –PMA, y las Evaluaciones de Impacto –EIA.

Ley 1562 de 2012 en el párrafo 3 del artículo 2 dice: “Para la realización de actividades de prevención, promoción y Salud Ocupacional en general, el trabajador independiente se asimila al trabajador dependiente y la afiliación del contratista al sistema correrá por cuenta del contratante y el pago por cuenta del contratista; salvo lo estipulado en el numeral seis (6) de este mismo artículo”.

### 3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

#### 3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se cumplió con los objetivos:

Realizar una evaluación ambiental de la obra.

Diseñar las medidas del manejo ambiental.

Realizar monitoreo y seguimiento de las medidas del Plan de Manejo.

Lo primero que se realizó fue visitas a la zona. En la Fotografía se aprecia el corral donde esperan las reses que serán sacrificadas. Esto para conocer todos los procesos de la planta de beneficio.

#### Fotografía 1. Instalaciones de la planta de sacrificio.



Fuente: Autor del proyecto.

**Fotografía 2. Corral de espera de los bovinos.**



Fuente: Autor del proyecto.

Una vez que se visitó el lugar, se empieza la elaboración del Plan de manejo en paralelo del inicio de las obras de matadero.

En cuanto se tomaron los datos necesarios, se evaluaron los aspectos ambientales que serían alterados por la construcción contemplada en el proyecto y así se obtuvo la línea base para empezar a darle solidez al PMA. Una vez finalizado el documento del PMA, se llevó a cabo su ejecución. Dando resultados favorables, los cuales eran esperados con un cumplimiento del 100 % en cada uno de los planes contemplados en el programa.

A continuación se anexa el documento del plan de manejo ambiental:

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**  
**CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUAS RESIDUALES PARA PLANTA DE**  
**SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR.**

1. DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN
  - 1.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA
  - 1.2. RAZÓN SOCIAL
  - 1.3. CIUDAD
  - 1.4. REPRESENTANTE LEGAL
  - 1.5. DIRECCIÓN DE LA SEDE PRINCIPAL
  - 1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA
  
2. MARCO LEGAL
  
3. INTRODUCCIÓN
  
4. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO
  - 4.1. OBJETIVO GENERAL
  - 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
  
5. POLÍTICA AMBIENTAL
  
6. OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES
  
7. ZONIFICACIÓN
  
8. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA
  - 8.1. RECURSO AIRE
  - 8.2. RECURSO SUELO
  - 8.3. RECURSO FLORA Y FAUNA
  - 8.4. PAISAJE
  - 8.5. ASPECTOS SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICOS
  
9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS
  - 9.1. LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
    - 9.1.1. Conclusiones Lista de Identificación de Impactos
  - 9.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS
10. PROGRAMAS
11. SISTEMA DE INDICADORES

## **1. DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN**

### **1.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA**

Construcción

### **1.2. RAZÓN SOCIAL**

ENGSERVICES S.A.S.

### **1.3. CIUDAD**

La Jagua de Ibirico, Cesar

### **1.4. REPRESENTANTE LEGAL**

Luis Fernando Jaimes Quintero

CC. 12523526 de La Jagua de Ibirico

### **1.5. DIRECCIÓN DE LA SEDE PRINCIPAL**

Cll 9 No 4 – 109 Barrio Cinco de Marzo.

### **1.6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

El Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar, hace parte de la cuenca carbonífera ubicada en la Región Central del Departamento del Cesar, presenta un área de 76.337 hectáreas, y una posición geográfica de 9°24' de latitud norte y 73°20' de longitud occidental. Limita al norte con el municipio de Becerril, al sur con el municipio de Chiriguaná, por el Oriente con la república de Venezuela y por el Occidente con el municipio del Paso. La cabecera municipal se encuentra a una distancia aproximada de 131 KM de la capital del departamento. La posición astronómica del municipio está entre las coordenadas geográficas: latitud norte 9°24, longitud occidental 73°20.

El Municipio de La Jagua de Ibirico tiene una superficie de 842 km<sup>2</sup> representando el 3.67% del total del departamento del Cesar. La cabecera municipal se encuentra a 150 MT de altura sobre el nivel del mar. Posee 334 Has y está constituida por 19 Barrios.

El municipio forma parte de la Subregión Central del departamento, con los municipios de Becerril, Chimichagua, Chiriguaná, Pailitas, Tamalameque y Curumaní, siendo este último el centro nodal de la Subregión.

La planta de sacrificio de Bovinos del municipio tiene una latitud de 9°34'0.81"N y Longitud de 73°20'8.79"O

## **2. MARCO LEGAL**

Constitución política de Colombia, mediante el capítulo III del Título II: Consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, específicamente en su artículo 79 y 80 establece el derecho de todos los colombianos a gozar de un ambiente sano.

Ley 99 de 1993. Crea el Ministerio de Medio Ambiente; Reforma el sector público encargado de la Gestión Ambiental; Organiza Sistema Nacional Ambiental y Planifica la gestión ambiental de proyectos. En su artículo 57 especifica que los PMA contendrán información sobre la localización del proyecto y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad

Decreto 120 del 21 de abril de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, aunque se refiere a los proyectos que por obligación requieren tener licencia ambiental, define muy bien los alcances de los Planes de Manejo Ambiental –PMA, y las Evaluaciones de Impacto –EIA.

## **3. INTRODUCCIÓN**

ENGSERVICES S.A.S, es un ente privado que se dedica a la elaboración, implementación y ejecución de proyectos civiles, electromecánicos y ambientales. Además presta servicios de acompañamiento en proyectos de esta índole.

ENGSERVICES se enfoca en servicios ambientales de calidad; por tal razón, en la ejecución del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUAS RESIDUALES PARA PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR” se pretende establecer medidas de prevención o mitigación para la correcta ejecución de las obras cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y con las políticas y deberes ambientales de la organización y del proyecto como tal. Para ello, se establece estudios de impacto ambiental y posterior Planes de Manejo

## **4. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar el programa de implementación del Plan de Manejo Ambiental, bajo los criterios de preservar, optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y económicos de influencia del proyecto. Así mismo, busca definir las medidas ambientales para prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos si es necesario y la potenciación de los efectos positivos durante su ejecución.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Prevenir contaminación efectuada por las actividades del proyecto

Reducir la posibilidad de presentarse alteración significativa de paisaje.

Planear adecuadamente cada programa para la obtención de óptimos resultados.

Identificar, analizar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales y sociales, positivos y negativos que puedan derivarse de la construcción, operación y demás actividades relacionadas con el proyecto durante su ejecución

## **5. POLITICA AMBIENTAL**

ENGSERVICES S.A.S, adopta como política ambiental

Ejecutar obras de forma eficiente, limpia, segura y sostenible en el manejo de los recursos naturales, buscando mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales que se generan por la ejecución de sus obras.

## **6. OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES**

Ejecutar obras civiles, bajo un paradigma estrictamente ambiental.

Reducir los impactos negativos mediante prevención, mitigación.

Eliminar el riesgo en los trabajadores.

Optimizar el uso de los recursos naturales y de insumos durante la ejecución del proyecto.

## **7. ZONIFICACIÓN**

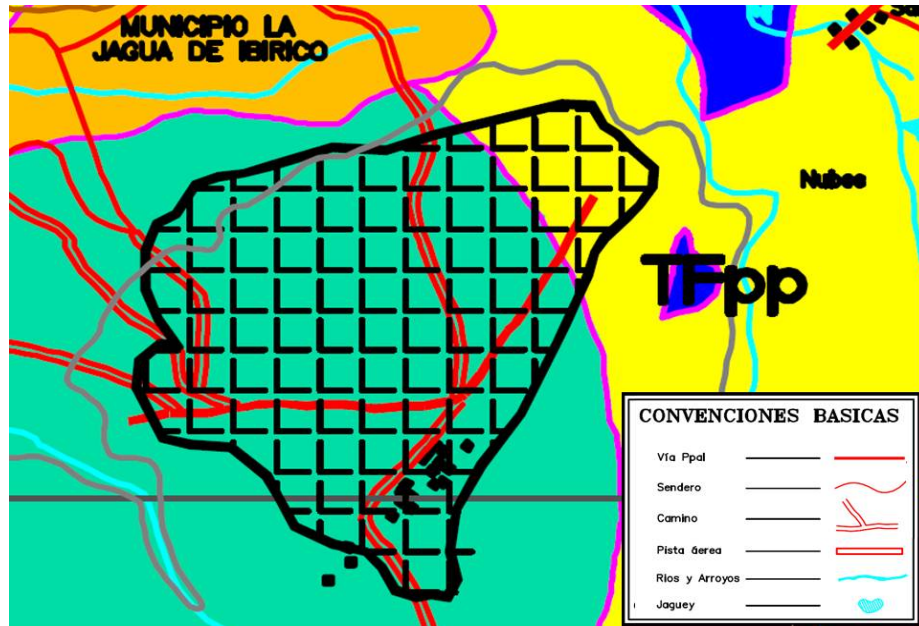
La Planta de sacrificio se contempla dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT, cuyo uso del suelo actual es Institucional<sup>3</sup> y la cabecera Municipal posee dos tipos de aptitudes de uso del suelo, una de aptitud agrícola y la otra de aptitud ganadera, siendo esta última la predominante. Como se aprecia en la figura 3 y cuadro 2, el Matadero se encuentra ubicado en la zona azul celeste, clasificada en la Categoría de “Tierras de aptitud Ganadera –TG”, y en la subcategoría de “Sistema Agropecuario con procedimientos de explotación tradicionales” y un Grado de Aptitud “Alto”.

---

<sup>3</sup> Dato obtenido del documento original del EOT del Municipio



**Figura 2. Uso del Suelo del Municipio de La Jagua de Ibirico**



Fuente: Autor del proyecto.

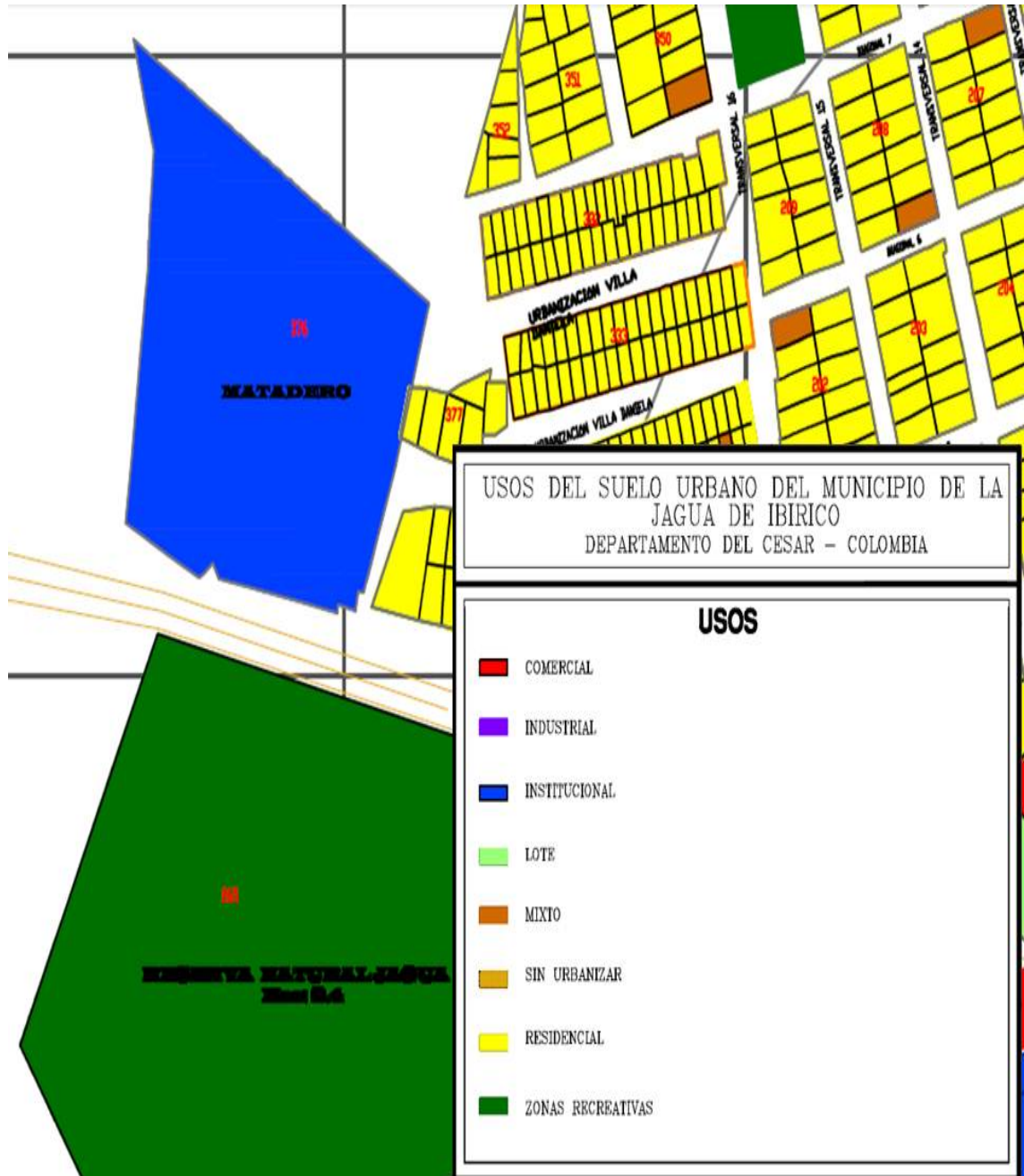
**Cuadro 3. Aptitud del uso del suelo de la cabecera municipal**

LEYENDA					
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	GRADO DE APTITUD	SIMBOLO	DISTRIBUCCION	
				Ha	%
Tierras de Aptitud Agrícola (TA)	Sistema Agropecuario con Procedimientos de Explotación Semi-Mecanizados	Alta Aptitud	TAa	7085.0	9.21
		Media Aptitud	TAm	7436	9.74
		Baja Aptitud	TAb	13717.9	17.9
Tierras de Aptitud Ganadera (TG)	Sistema Agropecuario con Procedimientos de Explotación Tradicionales	Alta Aptitud	TGa	123.2	21.06
		Media a Baja Aptitud	TGb	15953.9	21.06
Tierras de Aptitud Agrosilvopastoril (TAS)	Forestal Productor	Alta Aptitud	TAS	20555.4	26.9
Tierras de Aptitud Forestal o Manejo Especial (TF)	Forestal Protector	Alta Aptitud	TFp	10364.6	13.5
	Forestal Protector Productor	Baja Aptitud	TFb	1.00	1.44
<b>TOTAL</b>				<b>78332.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Autor del proyecto.

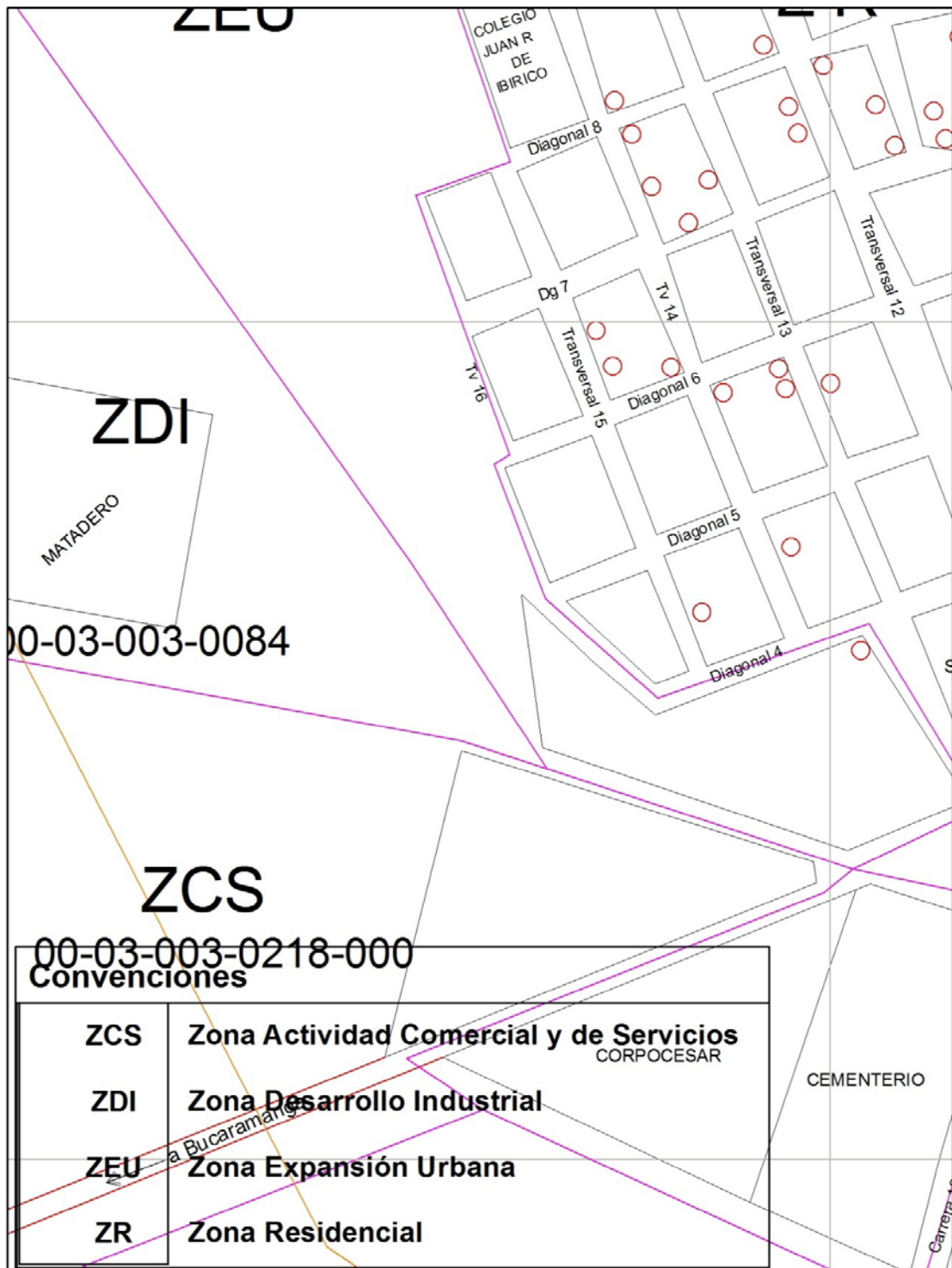


Figura 3. Uso del suelo



Fuente: Autor del proyecto

**Figura 4. Uso del suelo –Zona de Desarrollo Industrial**



Fuente: Autor del proyecto.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Al ser un proyecto cuyo objetivo es reducir los impactos negativos al medio ambiente causados por las actividades ejecutadas en el matadero, situado dentro de la cabecera municipal, las características de flora, fauna, paisaje y componentes de suelo, aire y agua, además de aspectos socio culturales son similares entre sí. Razón por la cual en el presente documento, se opta por describir cada uno de los recursos anteriormente mencionados de forma general, pero explícita y detalladamente para tener una línea base acerca de cómo se encuentran los recursos naturales y de interés social.

La metodología empleada es la observación directa de la zona mediante visitas, registro fotográfico, revisión de datos de Sistemas de Información Geográfica obtenidos del Instituto geográfico Agustín Codazzi y posterior documentación.

### **8.1. RECURSO AIRE**

El clima es cálido seco, con una temperatura de 24 °C, con precipitaciones de 1001 a 2000 mm/año, comprendiendo el rango de alturas de 0 a 800 msnm.

Debido a que esta zona se encuentra retirada de la fluidez del tráfico urbano, el aire no está afectado absolutamente en nada, no existe polución, ni material particulado, ni ruido considerables. Se encuentra en óptimas condiciones, propias de sitios ubicados a la periferia de municipios.

### **8.2. RECURSO SUELO**

Los suelos son muy pobres, pedregosos, superficiales y poco desarrollados, de fuertes pendientes y tendencia a la erosión. Estos suelos presentan erosión ligera representando pérdida menor al 25% del horizonte A de suelos por afectaciones parciales naturales y antrópicas, se extiende en amplias zonas de las cordilleras Central y Occidental, y en la Orinoquia.<sup>4</sup>

Sin embargo, las propiedades físico químicas del suelo se han modificado, haciendo de este un suelo con exceso de agua originado por orina, estiércol y agua producto del lavado de las instalaciones. Por tanto, es un suelo fangoso rico en material orgánico, dificultando a su vez las actividades de excavación y cementos.

### **8.3. FLORA Y FAUNA**

La cabecera municipal de La Jagua de Ibirico pertenece al zonobioma seco tropical del caribe perteneciente al bioma Bosque seco tropical, el cual presenta climas cálido muy seco

---

<sup>4</sup> Dato obtenido del shape erosion, descargado del IGAC. Búsqueda realizada el 26 de noviembre de 2013.

y seco, y templado seco en Valles, Planicies, Piedemontes y Lomeríos; excesivas imperfecciones drenados en el Caribe.<sup>5</sup>

La poca vegetación existente es achaparrada, de porte bajo. Hay presencia de pastos, maní forrajero (leguminosas), Matarraton (*Gliciridia sepium*) y yarumo; en general, está compuesta por sotobosque visiblemente fragmentado por incidencia antrópica.

La fauna presente en el lugar son aves propias de la zona, tal como la torcaza *Columba araucana*, azulejo *Thraupis episcopus*, el toche *Icterus chrysater*, gavilan ceniciento *Circus cinereus*; estos entre los más comunes y frecuentes. También existe gran variedad de insectos pertenecientes a las familias de *Scarabaeinae*, *Formicidae* y *Carabidae* (escarabajos).

#### **8.4. PAISAJE**

El paisaje es propio del bosque seco tropical, propio de la región del Caribe colombiano, donde se presentan los climas cálido árido, cálido semiárido y cálido seco, los cuales se caracterizan porque la evapotranspiración supera ampliamente a la precipitación durante la mayor parte del año, presentándose déficit de agua. Esto determina uno o dos periodos en donde la vegetación pierde parcialmente su follaje. La pérdida del follaje es una de las principales adaptaciones fisiológicas de las plantas del Bosque seco tropical al déficit de agua.

Existen también adaptaciones estructurales generalizadas entre las plantas como son la presencia de hojas compuestas y folíolos pequeños, corteza de los troncos lisa y presencia de aguijones o espinas. La altura del dosel oscila entre 15 y 25 metros y se presentan hasta cuatro estratos vegetativos incluyendo el herbáceo.

En el interior de este tipo de hábitat son escasas o ausentes las plantas epífitas y el sotobosque es despoblado de hierbas en comparación con hábitats más húmedos.

Su ubicación dentro de mosaicos de paisaje dominados por zonas agrícolas y ganaderas, es la posibilidad de mantener especies de insectos que contribuyan al control de plagas.

#### **8.5. ASPECTOS SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICOS**

La zona del matadero está influenciado por comunidades de bajos recursos económicos. Personas pertenecientes a estratos 1 o en su defecto 2. Su cultura es la propia del municipio, siendo la actividad económica empleadas de servicio doméstico, las mujeres; y los hombres empleados independientes, y un bajo número de estos son mineros.

---

<sup>5</sup> Dato obtenido del shape Bioma, descargado del IGAC. Búsqueda realizada en octubre de 2013.

## 9. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL –EIA

Para toda Evaluación de Impactos Ambientales deben seguirse estrictamente una serie de pasos, definiendo previamente el tipo de matriz a utilizar. Para este caso, se escogió la Matriz de Leopold, pues permite cuantificar los impactos ambientales a través de datos cualitativos.

Para llegar al Plan de Manejo como tal, es necesario listas de chequeos por medio de observaciones en campo, características cualitativas y cuantitativas de la zona de influencia; Lista de identificación de impactos donde en cada fase se relacionen los aspectos ambientales afectados. Posteriormente, la matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, propuesta por Leopold para darle valores cuantitativos a los aspectos y características impactadas.

### 9.1. LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**Cuadro 4. Lista de identificación de impactos**

ACCIONES			OPTIMIZACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTOS RURALES UBICADOS EN LA SERRANÍA DEL PERIJÁ, MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR					
			TRAZADO Y REPLANTEO	ESTERCOLER	TRAMPA DE ARENA	TRAMPA DE GRASA	REACTOR BIOLÓGICO	INSTALACIONES SANITARIAS
MEDIO RECEPTOR								
MEDIO NATURAAL	FAUNA	LOCAL	TR	---	---	---	---	---
	FLORA	TERRESTRE	TR	---	TR	TR	TR	---
	PAISAJE	LOCAL	---	PI	---	---	PI	PI
	SUELO		---	PI	PI	PI	PI	PI
MEDIO SOCIO ECONOMICO	POBLACIÓN		---	---	---	---	PR	---
	INFRAESTRUCTURA		---	PI	PI	PI	PI	PI

Fuente: Autor del proyecto.

Los impactos han sido calificados como permanente (P), temporáneo (T), reversible (R) e irreversible (I).

**9.1.1. Conclusión Lista de Identificación de Impactos.** Con respecto a los resultados obtenidos, los impactos Temporales reversibles predominan en cada una de las fases, por lo que no supone un riesgo de alteración ambiental significativa, sino que una vez finalizado el proyecto, los impactos negativos a la flora, fauna, paisaje y suelo se eliminarán, de esta forma se requieren estrategias simples para reducir este impacto temporal ocurrido durante la ejecución de las obras civiles.

En cuanto a los impactos permanentes irreversibles sobre el paisaje, es necesario para satisfacer la necesidad de mejorar la calidad del servicio de la planta de sacrificio de bovinos. Esta calificación se lleva a cabo en las fases de estercolero, reactor biológico e instalaciones sanitarias; por lo cual es aceptable, ya que se justifica en la misma calificación de permanente irreversible para el beneficio de la planta de sacrificio. De tal modo, la calificación irreversible supone un beneficio continuo para la comunidad y por ende no es tenido en cuenta, pues la alteración del paisaje es probable debido a que es una zona contemplada dentro de la expansión urbana.

## **9.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES –EIA (Ver CUADRO 8)**

Para la evaluación de los impactos se tuvo en cuenta los factores incidentes en el medio ambiente a causa de la actividad y los recursos del medio ambiente afectados, así como el beneficio o no de la comunidad al concluir las obras y dar por terminado el proyecto.

Para ello, en la siguiente Matriz de evaluación de impactos se tuvo en cuenta los siguientes atributos.

**Carácter del impacto o Naturaleza.** Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

- 1. Efecto.** El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir impactar en forma directa, o “indirecto”, es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

- Efecto secundario.....1
- Efecto directo.....4

- 2. Magnitud/Intensidad.** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

- Baja.....1
- Media baja.....2

➤ Media alta.....	3
➤ Alta.....	4
➤ Muy alta.....	8
➤ Total.....	12

**4. Extensión.** A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO<sub>2</sub> y su incidencia en el Efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

La extensión se valora de la siguiente manera:

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

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión. En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

**5. Momento.** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.

La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

El momento se valora de la siguiente manera:

- Inmediato.....4
- Corto plazo (menos de un año).....3
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Largo plazo (más de 5 años).....1

- 6. Persistencia.** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

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

- 7. Reversibilidad.** La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

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

- 8. Recuperabilidad.** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo.....2



- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....4
- Si es irre recuperable.....8

**9. Sinergia.** Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

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

Si en lugar de “sinergismo” se produce “debilitamiento”, el valor considerado se presenta como negativo.

**10. Acumulación.** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

La asignación de valores se efectúa considerando:

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

**11. Periodicidad.** Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

Se le asigna los siguientes valores:

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

## **12. Importancia del Impacto**

La Importancia del Impacto es expresada mediante la siguiente formula:

$$I = \pm (3 * \text{Importancia} + 2 * \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

- **Irrelevantes** cuando presentan valores menores a 25.
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50.

- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75.

La matriz está contemplada en el Cuadro 8, al final del documento.

## 9. PROGRAMAS

### Cuadro 5. Plan de Recolección Adecuada de Residuos Sólidos no Peligrosos

<b>Paisaje (Plan de Recolección adecuada de Residuos sólidos No Peligrosos)</b>		
<b>Objetivo General:</b> Dejar en similares condiciones ambientales cada una de las zonas que se utilicen durante la construcción del proyecto.		
<b>Objetivo Específico:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección de residuos sólidos en cada una de las fases del proyecto.</li> <li>➤ Dar disposición adecuada a los residuos sólidos no peligrosos generados.</li> </ul>		
<b>Impactos ambientales a Manejar:</b> Generación de residuos no peligrosos, alteración del paisaje.		
<b>Alcance:</b> Implementar un plan de recolección de residuos sólidos no peligrosos con el fin de acatar lo estipulado en la constitución política nacional en su artículo 95 (numeral 8) “Proteger los recursos naturales y culturales del país y velar por la conservación del ambiente sano”. Y dar cumplimiento al proyecto de manera integral.		
<b>Tipo de medida</b>		
<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>
		X
		<b>Corrección</b>
		<b>Compensación</b>
<b>Etapa:</b> Durante la ejecución del proyecto.		
<b>Fundamento legal:</b> Constitución Política Nacional 1991; Art 80, 95 (numeral 8).		
<b>Metas:</b> Reducir los residuos sólidos (equipos, materiales y herramientas) empleados en cada una de las actividades del proyecto. Así mismo, se busca el bienestar de la flora y fauna, y por ende del paisaje.		
<b>Acciones a desarrollar:</b>		
<p>El desarrollo del plan de restauración requiere de actividades de capacitación antes y durante las labores contempladas en el proyecto dirigidas al adecuado uso y disposición final de cada uno de los elementos tanto de protección personal y de uso diario como bolsas y recipientes de comida y/o bebidas de los empleados. Incluyendo también el adecuado almacenamiento y disposición de residuos sólidos producto del corte y desecho de materiales como tuberías, bolsas de cemento y otros. Es indispensable tener disciplina y</p>		

conciencia en cada una de las fases del proyecto, desde su inicio hasta su terminación. Para ello, se deben instalar:

- ❖ Contenedores plásticos o de cualquier otro material de rejilla que permita mantener en su interior los residuos y a su vez la inmediata evacuación de líquidos en caso de lluvias o incidentes con estos. Su instalación se hará cerca a cada actividad realizada.
- ❖ Se debe cubrir el 100 % del área de influencia de actividad diaria.
- ❖ La evacuación de los residuos contenidos deberá realizarse diariamente una vez finalizada la actividad y horario contemplado. Su disposición final estará a cargo del carro recolector del servicio público de aseo urbano; No deberá arrojarse la basura recolectada en botaderos de basuras a cielo abierto.

Fuente: Autor del proyecto.

#### **Cuadro 6. Plan de Manejo de Material Producto de Excavación**

<b>Suelo (Plan de Manejo de Material Producto de Excavación)</b>	
<b>Objetivo General:</b> Dar una disposición y uso adecuado al material producto de excavación.	
<b>Objetivo Específico:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Usar adecuadamente el material de excavación en actividades del proyecto o ajenas a este que propicien bienestar al medio ambiente.</li> <li>➤ Aprovechar el material rico en nutrientes orgánicos de excelente calidad para abono de la vegetación adyacente.</li> </ul>	
<b>Impactos ambientales a Manejar:</b> Remoción de suelo orgánico o agrológico, remoción de cobertura vegetal, Afectación de flora y fauna, Alteración de paisaje.	
<b>Alcance:</b> Aprovechar al máximo el material proveniente de la excavación para abonar la vegetación adyacente del lugar, a su vez, usarla en las actividades del proyecto que lo requieran.	
<b>Tipo de medida:</b>	
<b>Prevención</b>	<b>Mitigación</b> X <b>Corrección</b> <b>Compensación</b> X
<b>Etapa:</b> Durante las actividades de excavación en las fases de construcción de Desarenador, Trampa de grasas y digestor.	

<p><b>Fundamento legal:</b> El Decreto 2811 de 1974 regula algunos aspectos relacionados con los recursos del paisaje y su protección, consagrando expresamente en su artículo 304: “En realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje”.</p>
<p><b>Metas:</b> Preservar el recurso hídrico para su constante adquisición, uso eficiente y aprovechamiento, para ello, la comunidad deber tener conocimiento ambiental.</p>
<p><b>Acciones a desarrollar:</b></p> <p>Como primera actividad, el material producto de excavación debe ser depositado cerca al lugar de extracción. Cuando el volumen sea alto, es decir, cuando alcance una altura de 0.5 m en el montón almacenado debe recogerse y aplicarse en la vegetación adyacente para abonarlas.</p> <p>En caso de que la actividad requiera del uso de este material, se deja el volumen requerido para dicho fin en el lugar depositado inicialmente. El restante se lleva a la vegetación y usará para espacios que lo requieran dentro de la Planta de sacrificio.</p> <p>Como el transporte es en el mismo lugar de las actividades, sólo se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mano de obra</li> <li>➤ Herramientas como: carretilla, pala.</li> </ul>

Fuente: Autor del proyecto.

### **Cuadro 7. Plan de Salud y seguridad en el Trabajo -SST**

<b>Seguridad (Plan de Salud y seguridad en el Trabajo -SST)</b>	
<b>Objetivo General:</b> Velar por el bienestar y salud de los trabajadores.	
<p><b>Objetivo Específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generar un buen ambiente de trabajo.</li> <li>➤ Propiciar el uso de EPP.</li> <li>➤ Dar charlas sobre SST antes y durante las actividades en lapsos de tiempo discontinuos.</li> </ul>	
<b>Impactos ambientales a Manejar:</b> No hay impactos ambientales relacionados. Se busca velar por la buena salud física y mental de los trabajadores para mantener el ambiente de trabajo favorable, y por ende el avance de las obras.	

<b>Alcance:</b> Generar conciencia de la importancia del uso de los EPP como medios indispensables para prevenir enfermedades laborales. Manteniendo así, un favorable ambiente de trabajo.						
<b>Tipo de medida:</b>						
<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>		<b>Corrección</b>	X	<b>Compensación</b>
<b>Etapas:</b> Durante la ejecución de todas las actividades contempladas en el proyecto.						
<b>Fundamento legal:</b> Ley 1562 de 2012 en el párrafo 3 del artículo 2 dice: “Para la realización de actividades de prevención, promoción y Salud Ocupacional en general, el trabajador independiente se asimila al trabajador dependiente y la afiliación del contratista al sistema correrá por cuenta del contratante y el pago por cuenta del contratista; salvo lo estipulado en el numeral seis (6) de este mismo artículo”. Implementación de ISO 9000 de manera parcial.						
<b>Metas:</b> Reducir y/o eliminar la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo. E incrementar la toma de conciencia y formación de los trabajadores.						
<b>Acciones a desarrollar:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El coordinador de SST coordinará la colaboración de los realizadores al aceptar medidas para asegurar la seguridad y la salud en el trabajo teniendo en cuenta los principios de prevención de riesgos y actividades realizadas.</li> <li>➤ Al crear el cronograma de cada uno de los trabajos y al determinar el tiempo necesario para realizar seguramente cada una de las actividades, el coordinador de SST prestará su colaboración.</li> <li>➤ El coordinador de SST organizará los días de inspección de cumplimiento del plan de SST con la presencia de realizadores, llevará actas de los días de inspección sobre los defectos averiguados de seguridad y salud en el centro de trabajo y de propuestas dirigidas a la eliminación de los defectos.</li> <li>➤ El coordinador de SST observará si los realizadores cumplen con el plan de SST y a base de nuevos hechos averiguados en los días de inspección respecto al cumplimiento del plan SST actualizará el plan</li> </ul>						

Fuente: Autor del proyecto.

## 10. SISTEMA DE INDICADORES

Con respecto a la evaluación de impactos EIA, se obtuvo según la importancia del impacto como “IRREVERSIBLE”:

- ❖ Alteración del paisaje por la Generación de residuos no peligrosos en la actividad de trazado y replanteo e instalaciones sanitarias
- ❖ Afectación de flora y alteración del paisaje por Remoción de cobertura vegetal y generación de residuos no peligrosos en actividades de construcción de estercolero, Desarenador, trampa de grasas, reactor biológico e instalaciones sanitarias.
- ❖ Afectación de la fauna por la remoción de suelo orgánico o agrológico en la ejecución de actividad de trampa de arena.

El resultado de la calificación es IRREVERSIBLE, por lo que no supone un riesgo e impacto ambiental significativo; sin embargo, se proponen algunos programas anteriormente mencionados y su sistema de indicadores a continuación:

➤ **Paisaje (Plan de Recolección adecuada de Residuos sólidos No Peligrosos)**

El indicador de cumplimiento para este Plan será de la siguiente manera:

$$\text{Cumplimiento} = \text{Vol. Residuos recolectados (m3)} / \text{Vol. Total de residuos generados (m3)} * 100$$

De esta forma, se obtendrá el porcentaje de la efectividad en la recolección de residuos sólidos no peligrosos.

➤ **Suelo (Plan Manejo de Material Producto de Excavación)**

El indicador para el cumplimiento de este plan será de la siguiente manera:


$$\text{Cumplimiento} = \text{Vol. Material aprovechado (m3)} / \text{Vol. Total material generado (m3)} * 100$$

Así se obtendrá el porcentaje del aprovechamiento y uso de material producto de excavación. Debe haber un cumplimiento del 100 %

➤ **Seguridad (Plan de Salud y seguridad en el Trabajo -SST)**

$$\text{Cumplimiento} = \text{No. de trabajadores que usan constantemente EPP} / \text{No. Total de trabajadores} * 100$$

**Cuadro 8. Evaluación de Impactos**

EIA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUAS RESIDUALES PARA PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR				ENG SERVICES		 Municipio de Ibirico Oportunidades para Todos											
PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO											RELEVANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL		
				SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD		IMPORTANCIA	
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTOS RURALES UBICADOS EN LA SERRANÍA DEL PERIJÁ, MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR	TRAZADO Y REPLANTEO	GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	ALTERACIÓN DEL PAISAJE	-	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	15	IRRELEVANTE
	ESTERCOLERO	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL	ALTERACIÓN DEL PAISAJE	-	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE
			AFECTACIÓN DE LA FLORA	-	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	19	IRRELEVANTE
	TRAMPA DE ARENA	REMOCIÓN DE SUELO ORGÁNICO Ó AGROLÓGICO	AFECTACIÓN DE LA FAUNA		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
		REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL	AFECTACIÓN DE LA FLORA	-	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	18	IRRELEVANTE
	TRAMPA DE GRASAS	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL	AFECTACIÓN DE LA FLORA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE
	REACTOR BIOLÓGICO	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL	AFECTACIÓN DE LA FLORA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE
	INSTALACIONES SANITARIAS	GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	ALTERACIÓN DEL PAISAJE	-	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	16	IRRELEVANTE
ALTERACIÓN DEL PAISAJE			-	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	20	IRRELEVANTE	
PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA	GENERACIÓN DE VERTIMIENTOS INDUSTRIALES	GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS EN LA COMUNIDAD	+	4	4	4	2	4	4	4	1	4	4	4	4	51	SEVERO
				PLAN DE MANEJO AUDITORIA													
				LISTA DE CHEQUEO													
IMPACTO POSITIVO																	

**Cuadro 9: Formato Lista de Chequeo**

No.	PREGUNTA O EVIDENCIA	REQUISITO	RESULTADO			OBSERVACIONES
			C	NC	OBS.	
1	Se aplica salud y seguridad ocupacional	Programa SST				Control sobre los empleados de obra para el cumplimiento de SST
2	Se ejecutan correctamente las actividades con respecto al cronograma					Cada actividad se ejecuta de acuerdo al cronograma
3	Existe Plan de Manejo para el suelo producto del descapote		X			Se utiliza para el relleno, y el sobrante debe estar contemplado en Plan de Manejo
4	Beneficio para la Planta de sacrificio					Mejoría significativa para la calidad de la Pnata de sacrificio
5	Estado actual del suelo es normal			X		El suelo está colmatado de agua por la percolación de la misma producto del lavado de la planta de sacrificio. Suelo fangoso.
6	La topografía del lugar es apropiada		X			Permite la construcción de desarenador, trampa de grasas, digestor.
7	El suelo dificulta la fase de excavación manual					Suelo fangoso en el lugar donde se contempla la construcción de desarenador, trampa de grasas y digestor.
8	Exceso de agua presente en el suelo					Originado por el lavado de las instalaciones.
9	Destino final del Tratamiento del agua					vertimientos directos al alcantarillado público del municipio.



10	Se cuenta con agua suficiente que permita el abastecimiento				Suficiente recurso.
11	Probabilidad de contaminación del aire-emisiones		X		No habrá emisiones durante la ejecución de actividades.
12	Probabilidad de Ruido		X		Herramientas empleadas no son ruidosas. No representan
13	Probabilidad inminente y continua de polución				Riesgo temporal. Elaboración de la mezcla de concreto.
14	Vegetación abundante alrededor				Alrededor de la planta de sacrificio son pocos los árboles. Hay abundancia de pasto y leguminosas ya que es zona de potreros
15	Corte de árboles o arbustos de mediano tamaño				No hay tala de árboles
16	Excavación de extensa y prolongada magnitud que afecte la fauna				La excavación solo es en las fases de construcción de Desarenador, trampa de grasa, digestor. No representa una magnitud extensa.
17	Atención directa sobre fauna . Aves				En el lugar frecuentan gran variedad de aves, pro con las actividades no se verá afectada.
18	Afección sobre la fauna terrestre		X		La fauna terrestre no se verá afectada bajo ninguna circunstancia.
19	Alteración del paisaje				El paisaje no se verá alterado porque las instalaciones de la planta lleva años de estar allí y se contempla como parte del entorno
20	Las aguas producidas por la planta son tratadas en su totalidad				Actualmente no son tratadas, pero con el proyecto se busca cubrir el 100 % en su tratamiento, antes de ser vertidas al alcantarillado.

**3.1.1. Cumplimiento de los Programas del Plan de Manejo.** Para el Plan de Recolección adecuada de Residuos sólidos No Peligrosos; diariamente la disposición de estos residuos era en contenedores puestos en cada fase y área de trabajo. La recolección posterior era por el carro recolector, mediante el servicio de aseo urbano pues los residuos generados en la obra no eran peligrosos y no representaban peligro alguno en el transporte requerido. Los elementos almacenados abarcaban desde desechables producto del almuerzo de los trabajadores hasta empaques de cemento y otros residuos propios de una construcción. Este plan era vigilado diariamente, y registrado en la bitácora.

**Fotografía 3: Construcción Trampa de Grasas**



Fuente: Autor del proyecto.

Para el Plan de Manejo de Material Producto de Excavación, en su mayoría fue usada en la obra para compactar el terreno que estaba fangoso como consecuencia del vertido constante de heces y orina (aguas provenientes del lavado del corral), pero el material restante se usó para rellenar huecos, es decir estabilizar el terreno ubicado en la parte trasera de la Planta. Debido al poco material excedente después de usarlo para compactar y dar estabilidad al suelo fangoso, esta actividad solo se realizó una vez durante toda la obra.

**Fotografía 4: Disposición de material de excavación en plantas.**



Fuente: Autor del proyecto.

**Fotografía 5: Construcción de estercolero en su fase de terminación.**



Fuente: Autor del proyecto.



En cuanto a la seguridad ocupacional, mediante el Plan de Salud y seguridad en el Trabajo –SST, diariamente se vigiló a los trabajadores para que usaran los EPP (Elementos de Protección Personal). También se establece unas condiciones de trabajo favorables basada en las buenas relaciones interpersonales entre los trabajadores, así como buenas condiciones medio ambientales. Cabe resaltar aquí, que hubo días en que no se laboró por el clima adverso, pues se presentaron lluvias que obstruían el avance de las obras.

Los trabajadores tenían la obligación de cumplir con los requisitos de seguridad y por tal razón este plan fue eficaz y uno de los cuales no hubo inconveniente alguno con ellos, pues ellos comprendieron la importancia de usar sus EPP. Para obtener este acogimiento por parte de ellos, se hicieron charlas discontinuas sobre el uso adecuado de estos elementos y la importancia para el bienestar no solo mientras se labora sino también como prevención de enfermedades. Se contempla dentro del cuadro 7 las metas establecidas para garantizar eficacia del plan Salud y seguridad en el Trabajo –SST.

**Fotografía 6: Trabajadores usando los EPP.**



Fuente: Autor del proyecto.

**Fotografía 7: Construcción de Reactor Biológico.**



Fuente: Autor del proyecto.

**Cuadro 10: Registro de cumplimiento**

PLAN	INDICADOR		CUMPLIMIENTO
	Formula	Aplicación	
Recolección adecuada de Residuos sólidos Peligrosos No	$M^3$ recolectado / $M^3$ generado * 100	$10 m^3 / 10 m^3$ * 100 = 100 %	El cumplimiento fue de 100 %. Se logró con el objetivo planteado.
Manejo de Material Producto de Excavación	$M^3$ recolectado / $M^3$ generado * 100		Se cumplió con un pequeño porcentaje en cuanto al uso de este material para plantas; sin embargo el uso del material restante en la misma obra hace que el cumplimiento haya sido del 100%
Salud y seguridad en el Trabajo –SST	No. Trabajadores usan EPP/ No. Total de trabajadores * 100	5 trabajadores / 5 trabajadores * 100 = 100 %	El cumplimiento para este plan fue del 100% pues todos los trabajadores usaron los EPP bajo estricta supervisión.

Fuente: Autor del proyecto.

#### **4. DIAGNÓSTICO FINAL**

ENGSERVICES es una empresa dedicada al diseño, construcción, operación y asesorías en proyectos ambientales, civiles y electromecánicos. A pesar de ello, ENGSERVICES no contaba con un ingeniero ambiental para la construcción del sistema de tratamiento de la planta de sacrificio. Para tal efecto se notó mi presencia, pues llegué a formar parte del equipo de trabajo, liderado por el Ingeniero Sanitario y ambiental Andrés Fernández Soto y toda la parte ambiental fue dirigida por mí. Se establece un plan de manejo para contrarrestar los efectos negativos o alteraciones ambientales en la zona de influencia, siendo las soluciones planteadas muy eficaces y por tanto ninguna objeción ante las autoridades competentes que regulaban el avance del proyecto. Por lo tanto mi desempeño fue óptimo en lo concerniente a mi perfil profesional. Los aportes a la empresa fueron sólidos, desde charlas de salud ocupacional hasta informes complejos de rendición de cuentas y avances de las obras a la alcaldía Municipal, ente contratante. También participé en la elaboración y ejecución del Plan de Manejo Ambiental. Destacándose además otras actividades que realicé en la empresa y de cuyo desempeño puede dar fe mi jefe Luis Fernando Jaime Quintero, quién además fue coordinador de mi pasantía durante mi labor en la misma. Los aportes trascienden a las buenas relaciones interpersonales entre todos los compañeros de trabajo, quienes fueron un apoyo fundamental para mí en todo sentido; consolidando así un grupo de trabajo eficiente, fuerte y objetivo. Sin embargo, he de decir, que además de aportar mis conocimientos a la empresa, fui yo con quien aprovechó cada segundo fortaleciendo lo adquirido durante mi estadía en la Universidad.

## 5. CONCLUSIONES

Durante la ejecución del proyecto, se cumplió con los objetivos establecidos a pesar de los inconvenientes inesperados producto de factores naturales adversos. Desde que inició el proyecto se empezó a caracterizar y evaluar los impactos negativos y positivos, así como de importancia y probabilidad de incidencia constante.

Como resultado de este trabajo de evidencias mediante lista de chequeo y calificación de impactos, se obtiene y se consolida el Plan de Manejo como tal. Se proponen algunos programas para contrarrestar los impactos que aunque son IRRELEVANTES, se tuvieron en cuenta. Obteniéndose así programas para Paisaje (alteración de este por muchos factores, entre esos residuos sólidos), Suelo y plan de Salud y seguridad en el Trabajo –SST.

Se establece un plan de manejo de acuerdo a las necesidades reales encontradas en la zona de influencia.

Para tal documento elaborado se establecen medidas para prevenir, mitigar, corregir o compensar de acuerdo a la magnitud de los impactos evaluados. Se tuvo en cuenta cada una de las fases del proyecto para contrarrestar sus efectos; por tanto cada actividad estuvo estrictamente vigilada para que las características naturales locales no se afectaran considerablemente, y en cambio se conservara lo mayormente posible; siendo el suelo, la flora y aspectos como el paisaje los más significativos.

En el Plan de Recolección adecuada de Residuos sólidos No Peligrosos, se obtuvo un cumplimiento del 100% de los residuos desechables producto del almuerzo de los empleados, también las bolsas de cemento generadas durante las actividades diarias. Posteriormente, se almacenaban en recipientes con tapa para finalmente ser llevada por el carro prestador del servicio de aseo urbano. Esta recolección se realizaba diariamente y se registraba en la bitácora.

En cuanto al Plan Manejo de Material Producto de Excavación, se usó parte del material en actividades de la obra para rellenar un terreno colmatado por aguas provenientes del lavado del corral, otro porcentaje se usó para rellenar huecos en la parte trasera de la Planta de sacrificio y el restante para arboles cercanos a la Planta.

Para el Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo –SST, se vigilaba que los trabajadores fuesen cuidadosos en cada actividad, pues se usaba maquinaria que representaba riesgo laboral. Además se vigilaba el uso de los EPP como botas y guantes, requeridos en el momento de hacer mezcla. Los trabajadores acataban la orden de usarlos diariamente, sin embargo, se presentaron excepciones, pues algunos trabajadores en lugar de usar pantalón largo, usaban pantalonetas que no son aptas para este tipo de labores. A pesar de ello, nunca se presentaron inconvenientes interpersonales y tampoco hubo incidentes ni accidentes de Trabajo.

Finalmente para dar cumplimiento a este plan de manejo planteado, se realizó un seguimiento y monitoreo al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de la Planta de Sacrificio de Bovinos, encontrándose que el Sistema entró en uso sin antes elaborar un manual de mantenimiento de cada una de las fases del sistema, lo cual trajo consigo consecuencias como colmatación de trampa de arena y de Grasas



## 6. RECOMENDACIONES

El proyecto se realizó satisfactoriamente, la Planta de Sacrificio de Bovinos de La Jagua de Ibirico posee un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales dando cumplimiento a la meta establecida de reducir los impactos ambientales negativos que antiguamente se hacía sobre la fuente hídrica cercana. Sin embargo para que sea eficiente, requiere de personal idóneo que vigile, opere y controle este sistema. No es necesario invertir grandes cantidades de dinero para mantenimiento, pues es un sistema de bajo costo que con vigilancia continua puede operar eficazmente. En cambio, sí es necesario modificar ciertas técnicas a la hora del faenado para reducir la cantidad de agua usada para el lavado en las distintas etapas del sacrificio.

Debería también involucrarse a la comunidad circundante, pues la presencia del matadero trae consecuencias de plagas, ruidos y en ocasiones malos olores debido a las altas temperaturas registradas en este municipio. El problema no se limita a la contaminación del agua, sino que trasciende a lo social, afectando negativa o positivamente a cada individuo según sea el caso de cada familia. Es de aclarar que la comunidad no está contemplada dentro de este proyecto, y estas personas fueron ajenas a la ejecución del mismo, pues se tratan de decisiones públicas para beneficio colectivo.

Otra recomendación sería el aprovechamiento de subproductos resultantes del faenado y del post tratamiento de las aguas residuales, pudiéndose aprovechar cuernos, cascos, huesos, cartílagos, estiércol como abono orgánico, contenido ruminal del sistema digestivo de estos bovinos, entre otros; siendo estos una fuente de ingresos poco conocidos en el mercado. De esta forma, se obtiene ganancia económica y a su vez, se tratan los diversos problemas ambientales que estos residuos traen consigo al no saberlos depositar o cuando no se posee un lugar adecuado para su disposición final. En cuanto a los residuos producto del post tratamiento de la trampa de arena y de grasas, debe realizarse un manual de procedimientos que permita no solo el mantenimiento periódico de este sistema, sino que además permita aprovechar estos residuos, que son orgánicos y al usar un sistema de lombricompostaje, puede obtenerse un abono de excelente calidad con un alto contenido de micronutrientes necesarios para cualquier cultivo pudiendo generar ingresos adicionales a la Planta de Sacrificio, que teniendo en cuenta la materia prima para el sistema de Lombricompostaje no se necesita inversión para obtenerla sino que se aprovecha el residuo generado. Incluso, puede emplearse para restaurar la zona y crear un espacio verde, donde predomine el césped y Plantas aromáticas con el fin de que sea un lugar de amortiguación de estos olores que pueda causar el sistema de Tratamiento. El sistema de Lombricompost, debería formularlo la empresa ENGSERVICES y presentarlo a las directivas de la Planta de Sacrificio para que sea avalado y ejecutado. Con respecto al Reactor tipo imhoff, los lodos resultantes deben ser secados y aprovechados como abono de vegetación circundante de la Planta de Sacrificio, nunca podrá ser usado para cultivos y por tanto en este caso no es una forma de adquirir ganancia económica. Este secado y posterior uso de lodos, estaría contemplado dentro del manual que se debería crear para el

adecuado funcionamiento del Sistema de Tratamiento, se requiere además Seguimiento y control constante para evitar que el Sistema colapse en poco tiempo.

De manera general este sistema de tratamiento no incluye muchas sugerencias, pues está diseñado para que su mantenimiento sea económico y su remoción de contaminantes del agua sea la máxima; realmente es un sistema de tratamiento de aguas residuales apropiado para un planta de sacrificio de bovinos donde no se requiere demasiado cuidado para su funcionamiento.

## **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS**

<http://www.voltimum.com.co/articulos/listas-chequeo>, consulta realizada el 19 de noviembre de 2013

[http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html), consulta realizada el 19 de noviembre de 2013

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do?locale=eu>, consulta realizada el 19 de noviembre de 2013.

<http://www.igac.gov.co>, Búsqueda en el SIGOT – Extracción de shapes.

# **ANEXOS**

## Anexo A. Mapa La Jagua de Ibirico

