Formulación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos Para la Planta de Beneficio Animal Categoría Autoconsumo del Municipio de Puerto Carreño –Vichada

Autor:

Neidy Jeraldy Acosta Ipuja

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Programa de Ingeniería Ambiental

Febrero de 2024

Formulación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos Para la Planta de Beneficio Animal Categoría Autoconsumo del Municipio de Puerto Carreño –Vichada

Autor:
Neidy Jeraldy Acosta Ipuja

Dirigido por: PHD. Juan Carlos Rojas Vargas

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Programa de Ingeniería Ambiental

Febrero de 2024

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Jurado 1

_____

Jurado 2

Pamplona febrero de 2024

Dedicatoria

El presente trabajo de grado, va dedicado en primer lugar a Dios por brindarme vida y salud a lo largo de toda mi formación académica y poder llegar hoy a la culminación de esta etapa, a mi madre quien fue mi apoyo incondicional, quien me brindo su confianza y fue mi soporte de vida; a mi familia, y a quienes me apoyaron y formaron parte de este proceso en este tiempo de dedicación, a la Universidad de Pamplona por abrirme sus puertas donde logre realizar mi formación profesional durante el trascurso de estos años.

Para concluir, a quien fue mi director de prácticas profesionales PhD. Juan Carlos Rojas Vargas por aceptarme, guiarme y brindarme su conocimiento.

Tabla de Contenido

1. Introducción 11
2. Planteamiento del problema 12
3. Justificación 13
4. Objetivos 14
4.1. Objetivo General 14
4.2. Objetivos Específicos 14
5. Delimitación 15
6. Resultados/productos esperados 15
7. Potenciales beneficiarios 15
8. Estado del arte 16
8.1. Antecedentes internacionales 16
8.1.1. Antecedentes nacionales 18
8.1.2. Antecedentes locales 19
9. Marco Teórico 20
9.1. Marco Referencial 20
9.1.1. Descripción general del área de estudio 20
9.1.2. Predio de la planta de beneficio animal 22
9.1.3. Economía 24
9.1.4. Cultura 25
9.1.5. Ecología 25
10. Marco Contextual 26
10.1. Procesos de producción 26

10.1.1. Sacrificio y faenado bovino 27
10.1.2. Procesos de subproductos 29
10.1.3. Zona de vísceras 29
10.1.4. Zona de patas y cabezas 29
10.1.5. Equipo básico utilizado 30
11. Marco legal 31
12. Marco Metodológico 40
12.1. Desarrollo de actividades 42
12.1.1. Actividad 1. Diagnostico estado actual PBA 42
12.1.2. Actividad 2. Identificación de impactos ambientales 43
12.1.3. Actividad 3. Plan de manejo de residuos solidos 43
13. Diagnóstico del estado actual de la planta de beneficio animal 44
13.1 . Instalaciones planta 44
13.2. Demanda de carne y sacrificio 53
13.3. Certificado uso de suelos 54
13.4. Plano planta de beneficio animal 55
13.5. Organigrama de administración de la planta de beneficio animal 56
13.6. Caracterización de la zona de influencia directa e indirecta 57
13.6.1. Zona de influencia directa 57
13.6.2. Zona de influencia indirecta 60
14. Identificación de impactos ambientales 63
14.1. Matriz de chequeo de impactos. 63
15. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos 65
15.1. Zona de sacrificio y faenado 67
15.1.2. Zona de corrales 69

15.1.3. Zona de baños 70
16. Graficas de porcentajes de residuos sólidos generados 72
17. Plan de manejo de residuos sólidos 75
17.1. Punto ecologico parte externa de la planta 75
17.2. Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos 76
17.2.2. Recipiente transportador de residuos solidos 77
17.2.3. Etiquetas recipientes transportadores de residuos sólidos. 78
17.3. Rutas de evacuación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos 79
19.1. Procedimiento para movimiento interno de residuos 82
19.2. Disposición final 83
19.3. Manejo de los decomisos 84
19.4. Medidas de aprovechamiento y minimización de impactos 84
19.5. Buenas prácticas ambientales 86
20. Recomendaciones 88
21. Conclusiones 89
22. Referencias bibliográficas 90

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. División Político Administrativa Departamento del Vichada 21
Ilustración 2. Localización geográfica del municipio de Puerto Carreño. 21
Ilustración 3. Localización Geográfica 23
Ilustración 4. Zona de influencia directa y vía de acceso 23
Ilustración 5. PBA- Vía acceso al comercio 24
Ilustración 6. Plano planta de beneficio animal 55
Ilustración 7. Organigrama de la planta 56
Ilustración 8. Matriz de chequeo de impactos ambientales 64
Ilustración 9. Recolección de estiércol. 65
Ilustración 10. Recolección de patas y cascos. 66
Ilustración 11. Cabezas y piel. 68
Ilustración 12. Decomisos. 68
Ilustración 13. Estiércol. 70
Ilustración 14. Residuos no aprovechables. 71
Ilustración 15. Subproductos totales no comestibles. 72
Ilustración 16. Decomisos totales. 72
Ilustración 17. Residuos totales aprovechables. 75
Ilustración 18. Residuos totales no aprovechables. 73
Ilustración 19. Estiércol total. 74
Ilustración 20. Nuevo código de colores. 76
Ilustración 21. Etiquetas de identificación 78
Ilustración 22. Ruta evacuación de Residuos Sólidos. 80

Lista de tablas

Tabla 1. Normativa legal..... 31

Tabla 2. Estado actual de las instalaciones de la planta de beneficio animal. 45

Resumen

Las plantas de beneficio animal categoría de autoconsumo son aquellas autorizadas por el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos (INVIMA), para abastecer de carnes al respectivo municipio en el cual se encuentra ubicada. [1]

La planta de beneficio animal del municipio de Puerto Carreño es un establecimiento encargado del sacrificio y faenado de bovinos para el consumo, sus productos finales son canales, y subproductos (patas, lenguas, pieles, vísceras rojas y blancas); sus principales compradores son los expendios de carne del casco urbano. Durante el proceso de producción es inevitable la generación en la fuente de residuos sólidos que ocasionan grandes impactos al ambiente, su mala manipulación y disposición generan focos de contaminación importantes tanto interna como externamente, afectando de manera directa e indirecta los recursos agua, suelo, aire, fauna y flora.

El desarrollo del proyecto se enfoca en la evaluación, corrección, e implementación de alternativas que se apliquen al programa de manejo de residuos sólidos generados en la PBA, bajo las pautas de la norma legal vigente.

Términos clave: Residuos sólidos, manejo, alternativas, impacto, producción, gestión, sacrificio, faenado, ambiente, implementación, disposición, contaminación, corrección, recurso, manipulación, consumo.

---

[1] Decreto 2270 de 2012 - Ministerio de Salud y Protección Social (Artículo 12) Documento en línea.

1. Introducción

Las plantas de beneficio animal bovino de autoconsumo son de gran importancia en los sectores empresarial, económico y social, de tal manera que le brinda a la población oportunidades de trabajo a gran variedad de personas y oportunidades de vida.

El presente documento tiene como finalidad brindar métodos para poder evaluar, formular y posteriormente ejecutar un programa de manejo de residuos sólidos en la planta de beneficio animal bovino del municipio de Puerto Carreño - Vichada, esto debido a la necesidad que surge por reducir en la mayor parte posible los impactos ambientales generados durante la ejecución de los procesos en la etapa de obtención de sus productos causados por las malas prácticas. Este programa es necesario porque en la actualidad no se cuenta con un seguimiento adecuado, una ruta de evacuación de residuos sólidos adecuada, una disposición final de estos, teniendo en cuenta que el buen manejo de residuos depende en gran parte del estado en el que se encuentra la planta. La responsabilidad empresarial y ambiental permite pensar, que podemos lograr un desarrollo sostenible dentro de las actividades, para que de esta forma se pueda lograr una mejor calidad y cuidado del ambiente y mejorar la imagen de la PBA.

La aplicación de esta propuesta irá en función de la formulación del programa de manejo de residuos sólidos, con lo cual se espera que la administración y los operarios de la planta puedan obtener una forma de orientación sobre el manejo y recomendaciones que se incluya a la realidad diaria en la que se desenvuelven día a día sus actividades.

2. Planteamiento del problema

Las plantas de beneficio animal (PBA), son importantes fuentes generadoras de impactos al medio ambiente, debido a la escasez de gestión ambiental de sus administraciones y el poco cumplimiento del reglamento ambiental, lo que indica la necesidad de buscar posibles soluciones a los procesos contaminantes, por medio de sistemas alternativos y tratamientos adecuados para su disposición final.

Durante la línea de operación que va desde el sacrificio y faenado hasta la entrega del producto terminado, se producen residuos sólidos provenientes de los corrales, del arreglo de patas y cabezas, emisiones, entre otros, que son fácilmente reconocidas por olores desagradables que vienen de la descomposición de restos biológicos de animales, y se convierten en importantes focos de contaminación.

En el desarrollo del presente proyecto se tiene como propósito crear métodos, alternativas, y acciones que se puedan implementar dentro del programa destinado al manejo de los residuos sólidos en la planta de beneficio animal bovino de autoconsumo del municipio de Puerto Carreño, teniendo presente la necesidad de minimizar los impactos generados al medio ambiente por el inadecuado manejo de estos durante la obtención del producto cárnico y lograr trabajar dentro de lo estipulado en la normativa colombiana.

3. Justificación

Teniendo en cuenta la necesidad que se presenta en las instalaciones de la planta, se hace necesario realizar la formulación y ejecución del programa de manejo de residuos sólidos porque en la actualidad la PBA no cuenta con una zona/área de almacenamiento temporal, un punto ecológico adecuado, una caracterización, una separación en la fuente, una ruta de evacuación de residuos sólidos y una disposición final. Por esta razón se busca la alternativa más viable que se presente para que pueda emplearse como solución a la falta de un programa de manejo de residuos sólidos generados durante la operación de la planta de beneficio animal bovino.

Por otro lado, se propone y surge la necesidad de realizar capacitación y sensibilización, donde el personal que labora dentro del establecimiento, se informe y se oriente sobre las buenas prácticas ambientales logrando de esta manera que dentro de sus actividades se promueva, se incentive y nazca el cumplimiento sobre el buen uso de buenas prácticas. Otro aspecto que se mejorara es la competitividad del producto en el mercado, evitando la compra de carne en lugares o mataderos clandestinos y sin ningún tipo de salubridad, lo cual beneficiara a los administradores de la planta, visitantes y consumidores.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Formular un programa de manejo de residuos sólidos para la planta de beneficio animal categoría autoconsumo en el municipio de Puerto Carreño – Vichada.

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos que se generan en la planta de beneficio animal del municipio de Puerto Carreño-Vichada, mediante información brindada por la administración sobre las actividades en la línea de operación y producción cárnica.

- Establecer acciones de gestión integral de residuos sólidos para el desarrollo de las actividades contempladas en el sector medioambiental dentro de la planta de beneficio animal.

- Diseñar medidas ambientales para el desarrollo del programa de manejo de residuos sólidos dentro de la PBA por medio de alternativas de mitigación, mejora y prevención a los impactos generados.

5. Delimitación

El proyecto se desarrollara bajo la modalidad de práctica empresarial en la Alcaldía Mayor del Municipio de Puerto Carreño Vichada, en la Dirección de Desarrollo Agropecuario y Gestión Ambiental (DDAGA), durante un periodo de 4 meses, dando inicio desde el día primero (01) del mes de febrero del año en curso 2023-1 en el transcurso de la ejecución de las prácticas profesionales, va dirigido al beneficio de la comunidad en general del municipio (zona rural, zona urbana) Alcaldía Municipal, Departamento del Vichada, Universidad de Pamplona y a quien interese.

6. Resultados/productos esperados

Verificar la puesta en marcha, el cumplimiento en la ejecución, operación y mantenimiento del programa de residuos sólidos para la planta de beneficio animal de autoconsumo del municipio de Puerto Carreño-Vichada, bajo los lineamientos establecidos en el marco legal - ambiental.

7. Potenciales beneficiarios

- ✓ Alcaldía municipal de Puerto Carreño-Vichada / Dirección de Desarrollo Agropecuario y Gestión Ambiental (DDAGA)
- ✓ Comunidad en general del municipio y universidad de Pamplona.

8. Estado del arte

8.1. Antecedentes internacionales

- El grupo de tratamiento de aguas residuales, TAR. E.U Politécnica de Sevilla. España, Estudio de alternativas para el control de la contaminación de mataderos municipales dentro del marco de la implementación de un sistema de gestión ambiental. Es de conocimiento público que cada municipio en el país cuenta con su respectivo matadero, establecimientos que en su mayoría poseen una deficiente infraestructura y con niveles bajos en dotación de equipos, por lo que generan una serie de problemas ambientales que deterioran el ambiente circundante y tienen impactos acumulativos, sobre las poblaciones aledañas asociados a la generación de gran cantidad de residuos líquidos y sólidos. Esta investigación pretende realizar un estudio de los residuos y potenciales subproductos que se generan en un matadero para así poder concebir y diseñar alternativas de manejo y disposición que sean viables técnica y económicamente en mataderos municipales y otros de similar capacidad bajo los lineamientos establecidos en un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), utilizando como modelo el Matadero de Lagunillas, Municipio Sucre, estado Mérida. (Grupo CIDIAT-ULA. Mérida, s.f.).[2]

[2] Grupo CIDIAT-ULA. Mérida, Venezuela, Grupo de Tratamiento de Aguas Residuales, TAR. E.U Politécnica de Sevilla. España

- Los funcionarios de la autoridad nacional del ambiente ANAM- PANAMA y el programa ambiental nacional (PAN) determinaron que la mayor parte de residuos generados en el beneficio de ganado están constituidos por los subproductos: vísceras, sebos y órganos/o tejidos no comestibles, las retenciones de las inspecciones, el estiércol solido recogido de los corrales y el rumen extraído del tracto digestivo. Los subproductos son materiales que descomponen con rapidez y su mal manejo fácilmente genera problemas de olores, presencia de mosquitos, roedores, aves de carroña, bacterias y virus que se constituyen en un foco de generación de enfermedades.

- "Prevenir y reducir residuos y llevar su utilización hasta el máximo. Promover el reciclaje y el uso de los materiales ambientalmente amistosos y alternativo, con la participación de autoridades del gobierno y de empresarios para reducir los efectos adversos en el ambiente y mejorar la eficacia del recurso con el apoyo financiero, técnico y otro para los países en desarrollo" Plan indicativo Johannesburgo (2002). Ante la persistencia de la problemática a nivel mundial, se reiteró su importancia determinando que el enfoque se oriente a la búsqueda de iniciativas para acelerar el cambio en los patrones de consumo y para el logro de una producción sostenible que permita la reducción de degradación del ambiente, la contaminación y el manejo de los residuos. [3]

[3] Funcionarios de la autoridad nacional del ambiente ANAM- PANAMA y el programa ambiental nacional (PAN).

8.1.1. Antecedentes nacionales

- La corporación autónoma regional de Cundinamarca, Cerca del 97% por ciento de los residuos que se producen en las plantas de beneficio animal, comúnmente llamadas “mataderos”, corresponde al contenido ruminal, pelos, cascos cálculos biliares, bilis, piel, estiércol, sangre, entre otros, y en consecuencia representa una alta carga contaminante sobre los recursos agua, suelo y aire, que sumada al mal manejo sanitario les convierte en verdaderas amenazas para la salud pública y el medio ambiente.[4]

- El plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de bovinos del municipio de palma Cundinamarca. Este plan de manejo ambiental tuvo como propósito fundamental plantear las medidas necesarias para minimizar y corregir los efectos adversos originados. Para identificar las causas de los impactos generados por dicha actividad, se realizó la descripción general del proceso de sacrificio y faenado de reses, determinándose que estos se deben a deficiencias en la metodología empleada en el proceso, ocasionadas principalmente por la adecuación de la infraestructura de la planta, debido a que por ejemplo esta no cuenta con una red aérea completa que permita el beneficio del animal izado, tal como se estipula en el decreto 2278/82 del Ministerio de Salud. (Torres Ariza, Carolina y Ortiz Basto, Lilia, s.f.)[5]

[4] Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.
[5] (Torres Ariza, Carolina y Ortiz Basto, Lilia, s.f.)

- La disciplina asociada al adecuado manejo de los residuos, debe considerar todos los eslabones que se han venido conceptualizado en los últimos años y que constituyen la cadena del ciclo de los residuos, que incluye la reducción en la fuente, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final, unido al cambio de actitud y comportamiento de todos quienes integran el proceso productivo y de consumo, de tal manera que se armonice con los mejores principios de salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales que corresponde al derecho de disfrutar un ambiente sano. (Rodriguez H.y Hernando. 2021).[6]

8.1.2. Antecedentes locales

En el estudio realizado no se pudo encontrar información sobre el manejo de residuos sólidos de la planta de beneficio animal bovino municipal, esto se debe a que hasta la fecha del presente año no se ha realizado ninguna investigación sobre el tema y no se suministra la información necesitada.

[6] (Rodriguez Herrera H. 2021).[6] Gestión Integral de Residuos Sólidos.

9. Marco Teórico

9.1. Marco Referencial

9.1.1. Descripción general del área de estudio

La planta de beneficio animal (PBA) de autoconsumo se encuentra ubicada en el departamento del Vichada en el municipio de Puerto Carreño.

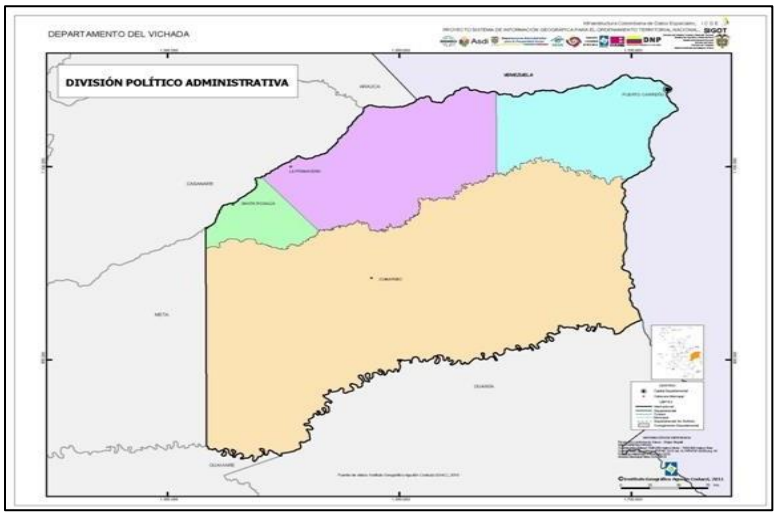
El municipio de Puerto Carreño se encuentra ubicada en el Departamento de Vichada. Con una Altitud de 51 msnm, en la confluencia de los ríos Meta y Orinoco, convirtiéndose en franja fronteriza con la República de Venezuela y a su vez pasó del tráfico de gente y mercancía. Geográficamente la ciudad se sitúa a los 6° 11' 16" de latitud norte y 67° 28' 57" de longitud oeste. Distancia de la capital de la República 860 km, limita por el Norte y Este con la República de Venezuela, por el Sur con el corregimiento departamental de Santa Rita, y por el Oeste con la primavera. Hace parte del municipio el corregimiento de Casuarito y las inspecciones de policía Garcitas, La Venturosa y Puerto Murillo.[7]

- Temperatura promedio de 29°C.
- Área territorial es de 12.409 Km2
- Población según el DANE 15.753 habitantes
- Densidad poblacional es de 1,35 habitantes/Km2

[7] Esquema de Ordenamiento Territorial Puerto Carreño Vichada.

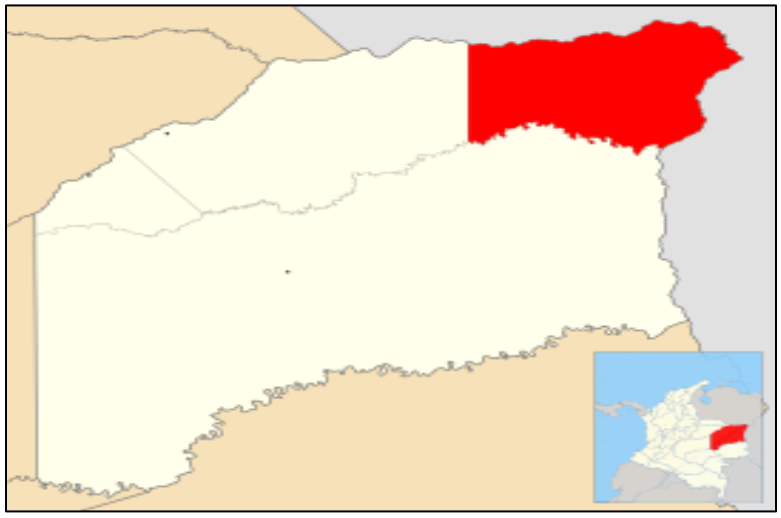
- Distancia de referencia: 860 km desde la Capital de la República

Ilustración 1. División Político Administrativa Departamento del Vichada[8]



Fuente: SIG-OT. (2010)

Ilustración 2. Localización geográfica del municipio de Puerto Carreño.[9]



Fuente: Galerías, (2017)

[8] División Político Administrativa departamento del vichada.Fuente: SIG-OT. 2010
[9] Alcaldía de Puerto Carreño - Vichada / Mi Municipio / Galerías, 2017.

9.1.2. Predio de la planta de beneficio animal

El predio donde actualmente funciona la Planta de Beneficio Animal está ubicado en km 8 vía Villavicencio vereda Merey, NIT. 892099905-3 teléfono: 3112195114 fax: No Reporta, en las Coordenadas Geográficas Latitud: 06°11'44.98"; Longitud: 67°32'55.96" en el área rural del Municipio de Puerto Carreño, cuyas 3 hectáreas de terreno pertenecen a la gobernación del Vichada. La infraestructura es propiedad del municipio de Puerto Carreño y se la administra a través de la dirección de desarrollo agropecuario y gestión ambiental (DDAGA), para el año 2015 se sacrificaron 1.135 reses con un promedio diario de 3.1 animal, las características y clasificación de uso de suelo corresponden a la clase agrológica VI.

Clase Agrologica VI. Los suelos de esta clase deben emplearse para el pastoreo o la silvicultura y su uso entraña riesgos moderados. Se hallan sujetos a limitaciones permanentes, pero moderadas, y no son adecuados para el cultivo. Su pendiente es fuerte, o son muy someros. No se debe permitir que el pastoreo destruya su cubierta vegetal.

La tierra de la clase VI es capaz de producir forraje o madera cuando se administra correctamente. Si se destruye la cubierta vegetal, el uso del suelo debe restringirse hasta que dicha cubierta se regenere. (Sistemas de evaluación de capacidades de uso categóricos: Clases agrológicas USDA.[10]

[10] Soil Fertility Capability Classification (FCC).

Ilustración 3. Localización Geográfica del municipio de Puerto Carreño-Colombia.[11]



Fuente: Google Earth Pro. (2023)

Ilustración 4. Zona de influencia directa y vía de acceso[12]



Fuente: Autor (2023)

[11] Localización geográfica del municipio de Puerto Carreño-Colombia. Fuente Google Earth Pro. (2023)
[12] Vía directa y de acceso a la PBA. Fuente; autor 2023

Ilustración 5. PBA- Vía acceso al comercio[13]



Fuente: Google Earth. (2023)

9.1.3. Economía

Las actividades económicas de mayor importancia en la región son la ganadería, la pesca, la agricultura y la minería. Los principales productos agrícolas son: arroz de sabana, algodón, yuca y plátano. Se destaca la pesca ornamental y la ganadería vacuna. También se explotan minas de oro y plata en forma rudimentaria.

La población ofrece sitios de interés turísticos como son la población ribereña de Casuarito, donde se elaboran artículos y manufacturas en cuero y confecciones, textiles y comidas típicas, teniendo registrados dos establecimientos comerciales. El municipio se

[13] Planta de beneficio animal y vía de acceso al comercio. Fuente: Google Earth

abastece de enseres y artículos de primera necesidad, del interior del país, y en ocasiones de Puerto Páez, ciudad del estado venezolano en la frontera con Colombia.

9.1.4. Cultura

La cultura del departamento de Vichada, es amplia en todas sus manifestaciones; sus expresiones artísticas cuentan historias, leyendas propias de una región llanera, llena de magia y color. Vichada tierra de majestuosidad; de pueblos indígenas y cautivadores valores humanos, y es en estos territorios de la Orinoquía Colombiana donde comienza a conectarse con aquello que nos rodea.[14]

9.1.5. Ecología

El Parque Nacional Natural "El Tuparro" fue creado en el año de 1970 y declarado Monumento Nacional y además reserva de la Biósfera por la UNESCO en el año de 1982.

Esta reserva natural está localizada en los llanos orientales, en el departamento del Vichada, en la jurisdicción del municipio de Puerto Carreño. Tiene una extensión de 548.000 hectáreas, el parque está delimitado por el río Orinoco que le sirve de límite al oriente, en la frontera con Venezuela, y al occidente lo rodea la confluencia del Caño Hormiga. Al norte, el límite sigue la dirección del río Tomo. Está a una altura de 100 a 330

[14] Vichada.gov.co/aspectos-culturales (2023)

metros sobre el nivel del mar, tiene un clima bastante cálido de aproximadamente 27 grados centígrados que llama la atención de todos sus visitantes.[15]

10. Marco Contextual

10.1. Procesos de producción

- **Ficha de registro de ingreso:** Antes de ingresar los bovinos, el operario hace la recepción de la documentación para verificar la legalidad del mismo, y posteriormente se diligencia la ficha de registro de ingreso de los animales.
- **Recepción de los animales:** Los bovinos pasan del camión transportador al corral de recepción por medio de una rampa de desembarco.
- **Inspección Ante-Morten:** Después que los animales se hayan recuperado del viaje y se encuentren en reposo, se realiza la inspección ante-morte para comprobar que los animales no muestren ninguna enfermedad infectocontagiosa.
- **Conducción al sacrificio:** Es el paso de los animales hasta la caja de insensibilización.

[15]puertocarreno-vichada.gov.co/ ***Fuente:*** Mi Municipio (2023).

10.1.1. Sacrificio y faenado bovino

- **Inmovilización - insensibilización:** Se tiene el animal en una caja de insensibilización. Se causa la pérdida del conocimiento utilizando una pistola neumática.
- **Izado:** Consiste en colocar un grillete en la pata izquierda y se eleva al animal con la ayuda de un wincher (grúa eléctrica que eleva el animal), hasta enganchar el grillete en un riel.
- **Corte de la yugular - desangrado:** Se realiza el corte de la yugular, con un corte del cuello, cortando los vasos sanguíneos, provocando la salida de la sangre y la muerte del animal.
- **Corte (Separación) de manos:** Utilizando un cuchillo se separan y se colocan en la zona de manos y cabezas.
- **Corte (Separación de) patas:** Utilizando un cuchillo se separan y se colocan en la zona de patas.
- **Corte (Separación cabeza):** Se realiza manualmente con un cuchillo, separando la cabeza del cuerpo del animal y colocándose en la zona de manos y cabezas.
- **Desuello:** La piel se retira completamente, de forma manual con cuchillo para ser puesta en la zona de pieles.
- **Corte del esternón:** Con un cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y se cortan los huesos del esternón con hacha para realizar el eviscerado.

- **Eviscerado:** Primero se realiza la separación de las vísceras blancas; estómagos (rumen, retículo, librillo y cuajada) e intestinos de los animales. Se realiza la extracción con un cuchillo, a lo largo de la línea media ventral y retirando los órganos dichos anteriormente y llevándolos a la zona de vísceras blancas.

  Luego viene la separación de la víscera roja (hígado, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago, y los riñones). Se separa el hígado, el corazón, la tráquea, el esófago, pulmones, riñones y finalmente se llevan a la zona de víscera rojas, las vísceras se someten a inspección sanitaria.
- **División de la canal:** Se realiza con una sierra eléctrica. Dividida completamente la canal, se retira la medula espinal de forma manual.
- **Marcado del canal:** Se marca la canal con un sello de acero inoxidable de tinta alimenticia.
- **Lavado de canales:** Se realiza con agua a presión, para retirar la suciedad.
- **Desinfección de la canal:** Se hace mediante aspersión aplicando desinfectante (ácido láctico).
- **Inspección sanitaria post-Morten:** El veterinario encargado de la jornada realiza la revisión de la canal, las vísceras, las cabezas y las patas para ver si hay algún problema de enfermedad. (Los pulmones no se comercializan para consumo, generalmente son utilizados para alimento animal).

  Luego de la limpieza de la canal, se pesan de las canales, se lavan con agua potable, y se llevan al cuarto frio.

- **Transporte hasta el usuario:** Se conduce la carne hasta el camión transportador y este reparte la carne entre los expendios del municipio de Puerto Carreño.

10.1.2. Procesos de subproductos

10.1.3. Zona de vísceras

- **Vísceras blancas:** Son los estómagos (rumen, retículo, librillo y cuajada) e intestinos de los animales. Se llevan a la sala de lavado donde se retira la materia fecal de cada uno, abriéndolo con el cuchillo y lavando con agua.
- **Vísceras rojas:** Son el corazón, pulmones, hígado, bazo y riñones; se realiza su separación y lavado con agua a presión.

10.1.4. Zona de patas y cabezas

- **Patas:** Se cortan las patas y son almacenadas en un recipiente, para su aprovechamiento son entregadas a personal capacitado el cual le realiza los procesos de limpieza y desinfección para consumo.
- **Cabezas:** Después de cortadas se almacenan en un recipiente y son entregadas a personal autorizado el cual le realiza los procesos de limpieza y desinfección para consumo.

10.1.5. Equipo básico utilizado

- ✓ Grilletes de cadena
- ✓ Riel de sangría
- ✓ Diferencial eléctrico
- ✓ Cajón de insensibilización
- ✓ 2 plataformas
- ✓ Recipiente recolector de sangre
- ✓ Recipiente recolector de vísceras blancas
- ✓ Recipiente recolector de patas y cabezas
- ✓ Ganchos de acero inoxidable
- ✓ Mesón para la inspección de vísceras
- ✓ Sierra para dividir canales
- ✓ Hacha para corte de esternón
- ✓ Mesón para trabajar vísceras blancas
- ✓ Cuchillos
- ✓ Afiladores
- ✓ Uniformes, cascos y equipo

11. Marco legal

Se presentan la siguiente normatividad vigente en el marco legal.

Tabla 1. Normativa legal.

NORMA	DESCRIPCION
Ministerio de ambiente	**Resolución 2184 de 2019** **Artículo 4°.** Adóptese en el territorio nacional, el código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, así: **a) Color verde:** para depositar residuos orgánicos aprovechables. **b) Color blanco**: para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón. **c) Color negro**: para depositar los residuos no aprovechables. De acuerdo con lo establecido en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

	Decreto 1443 de 2004. El presente decreto tiene por objeto establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. **Decreto 1713 de 2002.** Manejo, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos. (Modificado por el Decreto 1505 del 4 de junio de 2003, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.) **Decreto 838 de 2005** Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final

	de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. **Decreto 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. **Resolución 1256 de 2021** Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones.
Ministerio de vivienda	**Decreto 4741 de 2005.** Mediante el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los desechos o residuos peligrosos en el marco de la gestión integral.

Constitución política de Colombia del 1991	**Ley 430 de 1998.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. **Resoluciones Nos. 2905 de 2007, 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 las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación. **Ley 1122 de 2007.** Establece a INVIMA como autoridad única para la IVC de Plantas de Beneficio.

	Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
Congreso de la república	**Ley 99/1993.** Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos.
Sector ambiente y desarrollo sostenible	**Decreto 1076 de 2015.** **Capítulo 3.** Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos. (deroga el decreto 3930 de 2010).

	Capítulo 4. Registro de usuarios del recurso hídrico. **Capítulo 7.** Tasas retributivas por vertimientos puntuales al agua. (Deroga el decreto 2667 de 2012). **Título 6. Residuos peligrosos.** **Sección 1.** Objeto, alcance y definiciones. **Sección 2.** Clasificación caracterización, identificación y presentación de los residuos o desechos peligrosos. **Sección 4.** De la gestión y manejo de los empaques, envases, embalajes y residuos de productos o sustancias químicas con propiedad o característica peligrosa.
Ministerio de salud y protección social	**Decreto 2270 de 2012.** Una planta de beneficio animal de categoría de autoconsumo previa autorización por parte del INVIMA, podrá distribuir la carne y productos cárnicos comestibles a otro u otros municipios limítrofes por razones de abastecimiento para la comunidad,

	siempre y cuando cumpla con lo establecido en el presente artículo. **Resolución 240 de 2013.** Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de 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. **Decreto 1500 de 2007.** Por el cual se establece el reglamento técnico a través del 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 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.
Función pública	**Ley 388 de 1997.** Se armoniza y actualiza la Ley orgánica de áreas metropolitanas y la que crea el sistema Nacional del medio ambiente. Permite al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial. **Ley 373 de 1997 – Deroga el decreto 155 de 2004** por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

	Decreto 1505 de 2003. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) y se dictan otras disposiciones. **Decreto 2981 de 2013** Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. **Decreto 1745 de 2021** Por el cual se adiciona el capítulo 6, al título 1, de la parte 3, del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, y se reglamenta el artículo 14 de la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019, en lo relacionado a la conexión de las redes de recolección

	a las plantas de tratamiento de aguas residuales.

16

Fuente: autor 2023.

12. Marco Metodológico

Se formula un programa de manejo de residuos sólidos generados en la planta de beneficio animal del municipio de Puerto Carreño-Vichada, a continuación, se evidenciaron las etapas a seguir durante el cumplimiento, desarrollo y ejecución del programa mencionado.

Etapa 1. Diagnóstico del estado actual de la planta de beneficio animal del municipio de Puerto Carreño.

Se realizaron consultas y visitas de inspección a las instalaciones de la PBA donde se tomó registro fotográfico y escrito con información brindada por el funcionario que se encuentre a cargo de esta, así se tomará un punto de partida de acuerdo a la condiciones y necesidades que se reflejen durante el recorrido de las instalaciones.

Etapa 2. Reconocimiento de los procesos productivos desarrollados en la planta de beneficio animal bovino con información brindada por la administración y el

16 Normativa legal colombiana. Fuente: autor 2023.

personal encargado de las jornadas, para lograr realizar la debida caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados.

Para la recopilación de información de las actividades desarrolladas en la planta, se llevó a cabo un recorrido con el acompañamiento del veterinario encargado de la jornada por las zonas de producción, documentando los procesos y herramientas que utilizan durante las actividades.

Etapa 3. Inspección ocular del área aledaña de la planta, con el fin de identificar los posibles impactos y su área de influencia.

Se hizo una salida de reconocimiento a toda la zona aledaña a la planta, que radico en la observación del estado actual de los factores ambientales y población vecina, para establecer el área de influencia de los posibles impactos.

Etapa 4. Promover acciones de concientización y sensibilización ambiental para la mejora en el desarrollo de las actividades, mantenimiento de las instalaciones e instrumentos de trabajo.

Se realizó una visita al personal de las diferentes áreas, con el propósito de conocer los métodos de limpieza utilizados en las instalaciones y las herramientas de trabajo manipuladas durante los procesos, con la idea de identificar que posibles residuos sólidos se generan durante esta labor.

Etapa 5. Corregir y proponer medidas de manejo ambiental para realizar la gestión integral de residuos sólidos en la planta.

Indica el proceso final donde se toman las medidas a tener en cuenta para el adecuado desarrollo de los procesos internos y externos verificando el uso y disposición final correcto de los residuos sólidos que se generen en el trascurso de las actividades.

12.1. Desarrollo de actividades

De la mano del desarrollo de las cinco etapas, se realizarán una serie de actividades las cuales abarcan los temas en específico en los que se verá reflejado todo el proceso desde el punto inicial hasta la culminación de la formulación del programa de manejo de residuos sólidos en la PBA.

12.1.1. Actividad 1. Diagnostico estado actual PBA

- ✓ Visita, inspección, Identificación del lugar en el cual se van desarrollar los procesos de valoración e implementación para el buen uso de los recursos naturales.

- ✓ Revisión bibliográfica y administrativa como fuentes primarias, secundarias y de apoyo bajo la documentación interna de la empresa, libros, internet, bibliotecas y demás.

- ✓ Identificación de la normativa ambiental colombiana presentes el marco legal vigente.
- ✓ Identificación de los procesos internos operacionales que se ejecutan durante las actividades rutinarias para la producción de carne bovina.
- ✓ Caracterización de la zona de influencia directa e indirecta, para delimitar el área de estudio y realizar un enfoque del tema.

12.1.2. Actividad 2. Identificación de impactos ambientales

- ✓ Desarrollo de la matriz de chequeo de impactos en los componentes socio-económico y cultural, biótico y abiótico.
- ✓ Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos que se generan en la planta de beneficio animal, con el apoyo y datos de la información suministrada por la administración y su equipo de trabajo.

12.1.3. Actividad 3. Plan de manejo de residuos solidos

- ✓ Implementación código de colores y recipientes que se requieren para la disposición de los residuos sólidos en todas las áreas de la planta. Serán identificados del color y etiqueta según la clase de residuos.
- ✓ Rutas de evacuación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos para mantener un control apropiado durante la producción cárnica.

- ✓ Procedimiento para movimiento interno de residuos sólidos, dentro de las instalaciones de la planta, hasta su recolección por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo y su disposición final en casos especiales.
- ✓ Educación, concientización y sensibilización ambiental de tal forma que se controle y supervise la adecuada aplicación de los métodos de operación y que se promueva el cumplimiento correcto recolectando, almacenando temporalmente y finalmente disponiendo).
- ✓ Medidas de corrección, mitigación y prevención ambiental, para realizar gestión integral de residuos sólidos; dándoles el destino más adecuado de acuerdo con sus características y posible aprovechamiento.

13. Diagnóstico del estado actual de la planta de beneficio animal

13.1. Instalaciones planta

Mediante revisión bibliográfica e información de fuentes tanto primarias como secundarias, material de apoyo y bajo la documentación interna de la entidad, la planta de beneficio animal para el sacrificio de los bovinos cuentan con las diferentes zonas establecidas en la normatividad sanitaria como son: zona de insensibilización, zona de degüello, zona de sangría, zona para almacenamiento temporal de patas, cabezas y cueros, zona de vísceras blancas, zona de vísceras rojas, cuarto frio, zona de supervisión veterinaria, pediluvio.

En la parte externa funciona el punto de almacenamiento de residuos sólidos (punto ecológico), almacenamiento de rumen, bañera, vestidores, los corrales (uno de llegada y otro donde se separan las reses para el sacrificio) y el área del sistema de tratamiento de aguas residuales STAR. En la parte exterior de la planta se encuentra la zona de desembarco, la planta de beneficio animal es una construcción de un solo nivel con cubierta metálica y piso en concreto.

Para la identificación del estado actual se realizaron visitas periódicas a la planta de beneficio animal bovina (PBA) del municipio de Puerto Carreño- Vichada durante el mes de febrero y principios de marzo, donde se tomó registro fotográfico y escrito con información brindada por el funcionario a cargo de la jornada, en esta se evidencio y se identificó el estado actual de las instalaciones del lugar que se describen a continuación.

Tabla 2. Estado actual de las instalaciones de la planta de beneficio animal.

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Zona abastecimiento de agua cruda		El abastecimiento de agua se obtiene por medio de un pozo profundo, equipado de una electrobomba y tubería (PVC) para la captación del agua subterránea, debido a que la PBA no cuenta

		con el servicio de agua municipal.
Tanque de recepción de aguas sanguinolentas		Tanque incrustado en el suelo fabricado en concreto con cubierta (tapa) metálica que se utiliza para el drenaje de las aguas residuales provenientes de la planta que van hacia la STAR.
Zona de carga		Es una zona situada a la salida del cuarto frio, es una zona de carga de los productos terminados.

Estercolero		Esta área se encuentra fabricada en concreto, zinc y poli sombra negra, aquí se disponen las heces animales bovino (estiércol) para aprovecharlas en materia de abono orgánico.
Zona de Vigilancia y recepción		zona de recepción y vigilancia para los operadores que se encuentran a cargo de la PBA durante las jornadas de operación y nocturnas.
Cuarto frio		Se cuenta con un cuarto frio que tiene como propósito almacenar y mantener la línea de refrigeración de la

		carne, construido en concreto.
Lavado de botas		Zona de desinfección y lavado de botas que tiene como fin evitar que se ingrese o se salga con material contaminante e infeccioso.
Pediluvio		Zona para desinfección (lavado) de botas que realiza utilizando productos químicos (cloro o algún producto adecuado para esto).
Sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR)		Tanques sépticos para el tratamiento primario de las aguas residuales.

Trampa de grasa		Es una zona situada a la salida en la parte de atrás construida en concreto.
Zona de vísceras blancas		Se encuentra construida en concreto y con recubrimiento en tableta con paredes recubiertas en losa, su función es recolectar las vísceras blancas y rojas para su arreglo.
Zona para lavado de manos		Se utiliza para la limpieza y desinfección de operarios antes y después de realizar la jornada de sacrificio o cualquier actividad relacionada dentro de

		las instalaciones de la planta de beneficio animal.
Zona de cueros		Lugar donde se disponen los cueros que son retirados de cada una de las reses luego del sacrificio.
Zona de patas y cabezas		Se encuentra construida en concreto, con un lavamanos en aluminio allí se dispone las patas y cabezas para su arreglo.
Zona de sacrificio y faenado		En la zona de faenado se encuentra construida en concreto cubierto de baldosa, se haya un canal de recolección

		central de aguas residuales.
Rampa de acceso de ganado al corral de recepción		Se localiza en la parte de atrás de la entrada a la planta tiene como finalidad permitir la entrada de ganado a los corrales de reposo y sacrificio.
Cabina de aturdimiento		La cabina se encuentra construida en concreto con puertas metálicas estilo compuerta.
Zona de supervisión veterinaria		El veterinario a cargo de la jornada verifica que los animales se encuentren en estado óptimo para el aprovechamiento de sus productos cárnicos.

Baño y Vestier		Lugar en el cual los trabajadores se disponen para el cambio de su indumentaria antes y después de la jornada de actividades.
Generador de energía (planta eléctrica)		La planta generadora de energía se encuentra en cercanías a la entrada con el propósito de garantizar la continuidad en los procesos de producción, esto se debe a que en el lugar no se cuenta con servicio público de energía del municipio.

Corral de recepción bovino		Fabricado en madera, cuenta con un corral de recepción y un corral donde se separan las reses que van al sacrificio.

[17]

Fuente: Autor (2023)

13.2. Demanda de carne y sacrificio

La planta de beneficio animal del municipio de Puerto Carreño, para poder cumplir con la demanda de carne por parte de la población, realiza un sacrificio entre 25 a 45 bovinos a la semana, obteniendo un promedio de 35 reses semanales lo que aproximadamente serian 6 bovinos al día (este número puede variar de (6-9 reses diarias); lo que la ubica, según el decreto 1036 DE 1991 en mataderos de clase IV.

Las actividades de producción o de sacrificio son los días de la semana (lunes a sábado) exceptuando los domingos. La jornada de trabajo comienza a partir de las 4 de la madrugada (4 am), hasta que se culminen las actividades, que normalmente se extiende para un tiempo de 5 horas aproximadamente hasta las nueve de la mañana (9 am).

[17] Estado actual de las instalaciones de la planta de beneficio animal. Fuente, autor (2023)

Decreto 1036 DE 1991 - Mataderos clase IV

Artículo 36. Los mataderos Clase IV deberán tener una capacidad instalada para el sacrificio de 40 reses y 40 cerdos, en turno de 8 horas.[18]

13.3. Certificado uso de suelos

El certificado de uso de suelos, expedido por la secretaria de planeación del Municipio de Puerto Carreño, certificó que el área donde se encuentra la construcción del Matadero Municipal es una zona compatible con la actividad de beneficio o desposte, de acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio, debido a que la Planta de Beneficio Animal está retirada del casco urbano.

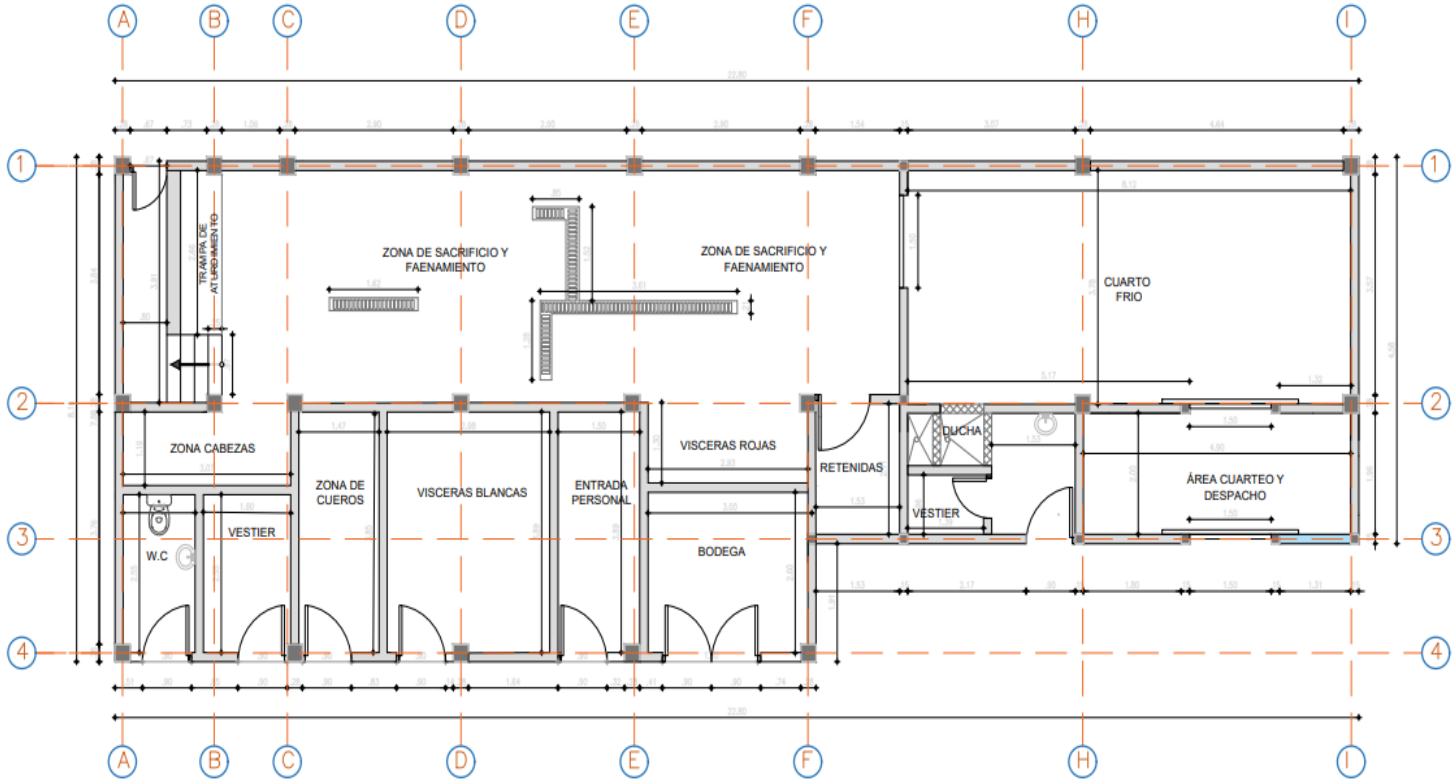
Ley 388 de 1997.

Se armoniza y actualiza la Ley orgánica de áreas metropolitanas y la que crea el sistema Nacional del medio ambiente. Permite al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.

[18] Mataderos clase IV. Fuente: Minsalud.gov.co

13.4. Plano planta de beneficio animal (PBA) Puerto Carreño-Vichada

Ilustración 6. Plano planta de beneficio animal[19]

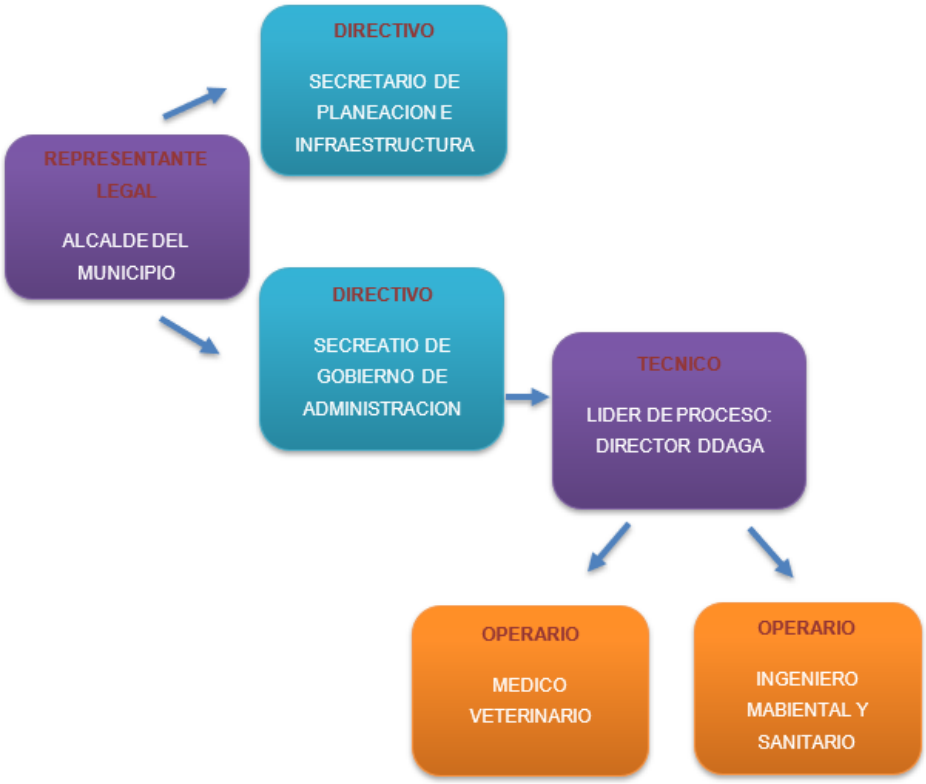


Fuente: Planeación alcaldía municipal (2022).

[19] Plano planta de beneficio animal. Fuente: planeación alcaldía municipal, 2022.

13.5. Organigrama de administración de la planta de beneficio animal

Ilustración 7. Organigrama de la planta[20]



Fuente: Autor (2023).

[20] Organigrama de la planta. Fuente; autor 2023

13.6. Caracterización de la zona de influencia directa e indirecta

Se ejecutaron visitas de reconocimiento a la zona aledaña a la planta, donde se observó el estado actual de los factores ambientales y sus alrededores, para establecer cuáles son las áreas donde influye y sus posibles impactos.

13.6.1. Zona de influencia directa

En esta área se ven reflejados los impactos ambientales directos que se ocasionan en el proceso del producto cárnico y se reflejan principalmente en los componentes abióticos del ecosistema.

COMPONENTE ABIÒTICO
IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE SUELO
Las actividades que pueden generar impacto son: recepción de animales, ingreso de vehículos, desuello, procesamiento de subproductos (viseras y patas), mantenimiento de la Planta (lavado de tanque y plantas de tratamiento). Los residuos sólidos que más se producen son partes de animales (cascos, hueso, pedazos de piel y rumen), en actividades de cierre y abandono que pueden producir desperdicios son: demolición de estructuras de concreto y metálicas.

En la PBA del municipio de Puerto Carreño, se tiene conocimiento de una proporción media de 50 Kilogramos por animal de estiércol o contenido ruminal, sobrantes de grasas, residuos de hueso, carne, sangre, cascos, pelo, líquidos corporales (vómito, orina, bilis) los cuales sin tratamiento adecuado generan molestias a las personas, focos de contaminación, alteración del paisaje e impacto ambiental negativo.

Para Torres (2016) las falencias que más se presentan son sobre el uso del suelo, ya que hay plantas de beneficio ubicadas en los cascos urbanos, lo cual está prohibido, razón que obliga a esos establecimientos a trasladarse a unos nuevos lugares, siendo la mayor deficiencia de los centros de faenado.

COMPONENTE ABIÒTICO
IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE AIRE

- **Generación de olores**

Causada por de la descomposición del estiércol, rumen, líquidos corporales, intestinos delgado y grueso, materiales orgánicos descompuesto, y gases que son contaminantes atmosféricos.

- **Generación de Ruido**

Se presenta en actividades como: desembarco de bovinos (gruñido de los animales), el ruido que se originan por los automotores que los transportan, y posible demolición de estructuras.

- **Generación de emisiones atmosféricas**

se generan emisiones por los vehículos transportadores que entran o salen de la planta y residuos biológicos descompuestos, y actividades de limpieza y desinfección de las instalaciones.

COMPONENTE ABIÒTICO
IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE AGUA

- **Gasto de agua**

La PBA no cuenta con servicio de agua municipal, por lo cual se abastece mediante un pozo profundo por medio de una electrobomba. El gasto excesivo de agua es generado por el descuido de los operarios en las áreas de trabajo (dejando las llaves del agua abiertas, o por daños de las tuberías se encuentra en mal estado.

Este gasto excesivo se produce al momento de utilizar el agua para conservar limpias las instalaciones de la planta.

- **Aguas residuales**

La PBA cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR), este sistema está compuesto por trampa grasa, dos tanques sépticos con capacidad de 9000 litros cada uno, sedimentador secundario, cuenta con un área de secado y almacenamiento temporal ruminal, pero no cuenta con patio de secado de lodos.

Las aguas residuales son uno de los grandes problemas, por la necesidad de grandes provisiones de agua, y generan aguas residuales contaminantes (sangre y rumen), siendo un impacto que se amplía fuera de su área de influencia directa.

13.6.2. Zona de influencia indirecta

En esta zona se ven reflejados los impactos ambientales indirectos que se ocasionan en el proceso del producto cárnico y se reflejan principalmente en los componentes bióticos del ecosistema.

COMPONENTE BIÒTICO
IMPACTOS SOBRE EL COMPONENTE FAUNA Y FLORA

- **Pérdida de la Cobertura Vegetal**

Se muestra por modificación de las zonas verdes, por el material particulado ocasionado por los automotores que ingresan o salen de la planta, también material particulado puede afectar la flora presente.

- **Pérdida de Especies Endémicas**

En la zona no se observó ninguna especie endémica. Por lo tanto, se pondrá especial atención en el lugar para verificar la existencia de estas.

- **Alteración de corredores faunísticos**

Se presentan en la etapa de operación como el tránsito de vehículos y el ruido causado en la zona.

- **Modificación del Paisaje:**

El paisaje de la zona se modifica, por actividades como el desembarco, recepción, cierre y abandono.

MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL

- **Aceptación del proyecto**

Tiene una gran acogida por los habitantes del Municipio, ya que podrán obtener empleo y consumir una carne que en su proceso de producción cumplen con las normas sanitarias y ambientales, y de esta forma se disminuirá la compra a los mataderos clandestinos que no cuentan con la salubridad adecuada.

- **Menor costo predial**

Los terrenos que se encuentran colindantes a la planta tienen un valor comercial bajo, por el mal aspecto que procede de residuos sólidos, malos olores y demás molestias para la comunidad cercana a los alrededores de la planta.

- **Reproducción de vectores**

Se da por lo residuos de animales y focos de contaminación en los alrededores de la planta, falta de limpieza en las instalaciones y almacenamiento del estiércol.

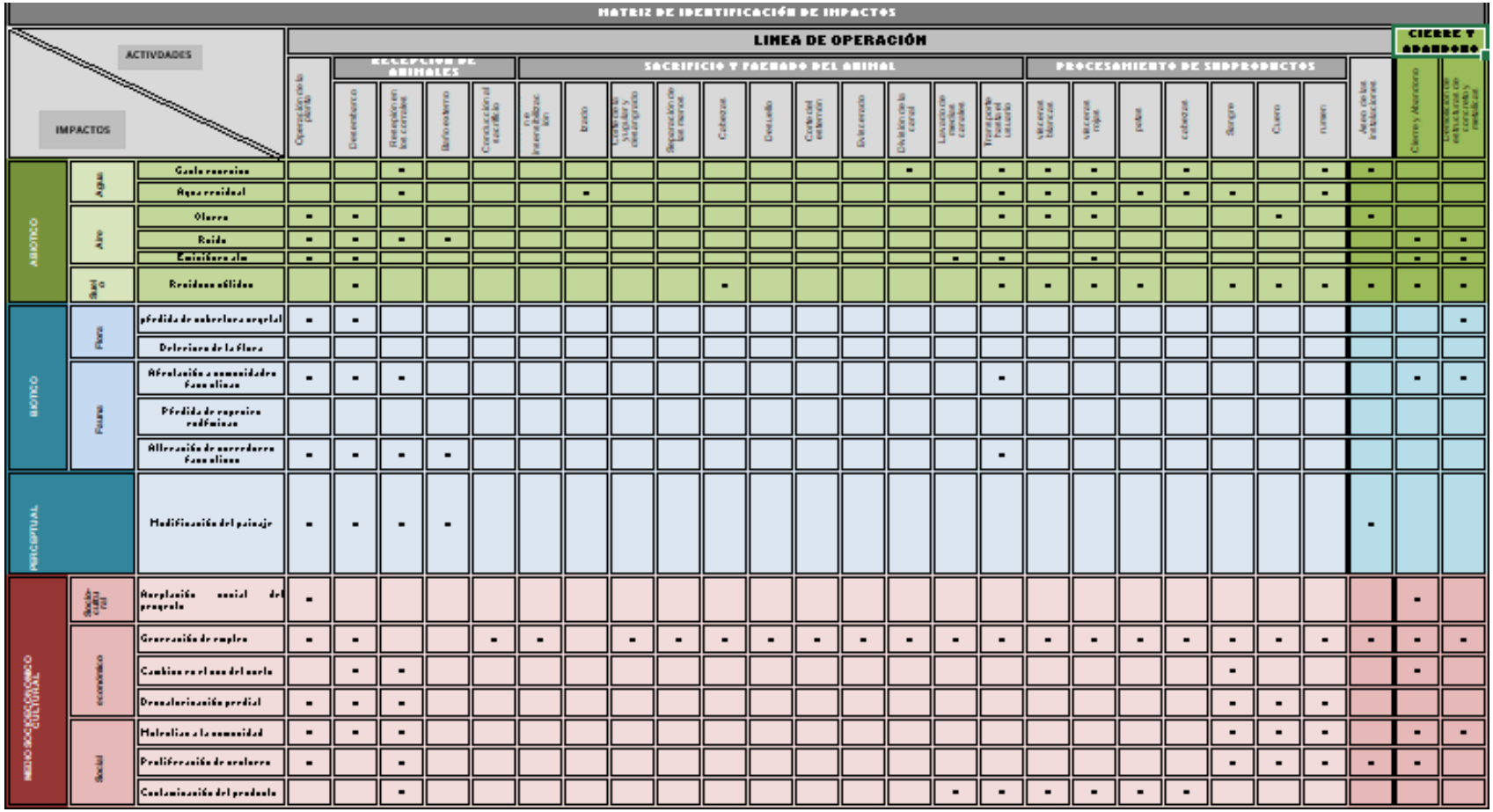
14. Identificación de impactos ambientales

14.1. Matriz de chequeo de impactos ambientales en los componentes bióticos, abióticos, socio-económico y cultural.

Para empezar a identificar la interacción actividad- impacto, se utilizó una herramienta útil como lo es la matriz de impactos ambientales sensible a correcciones, que incorpora los aspectos significativos en la línea de operación de la planta de beneficio animal, influye directamente sobre los recursos naturales, para este caso el municipio de Puerto Carreño por ser una planta de autoconsumo refiere a cantidades pequeñas ya que solo abastece al municipio local. (VER ANEXO 1.)

Ilustración 8. Matriz de chequeo de impactos ambientales

21



[21] Matriz de chequeo de impactos ambientales. ***Fuente:*** Autor (2023).

15. Caracterización y cuantificación de los residuos sólidos

Con el propósito de realizar la caracterización y su correspondiente cuantificación de residuos sólidos, se contó con el apoyo y datos solidos brindados por parte del personal operario y directivo de la planta de beneficio animal, mediante revisión e información (material de apoyo) y bajo la documentación interna de la entidad, el proceso se desarrolló para el transcurso de una (1) semana, (VER ANEXO 2).

Ilustración 9. Recolección de estiércol.

[22]

Fuente: DDAGA (2022).

[22] Recolección de estiércol. Fuente, DDAGA (2022)

Ilustración 10. Recolección de patas y cascos.

[23]

Fuente: DDAGA (2022).

A continuación, se muestra la cantidad y tipo de residuos sólidos generados en las siguientes zonas de la planta:

- ✓ Sacrificio y faenado
- ✓ Corrales
- ✓ Baños, zona social o externa

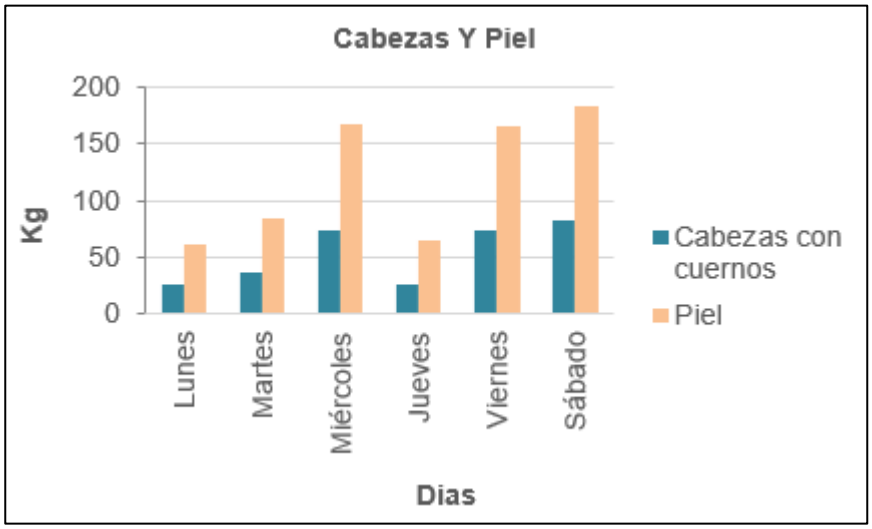
[23] Recolección de patas. Fuente, DDAGA (2022)

15.1. Zona de sacrificio y faenado

VOLUMEN DE SANGRE POR BOVINO
▪ 15 - 20 Kg. de sangre. (varía según el peso y tamaño del animal)

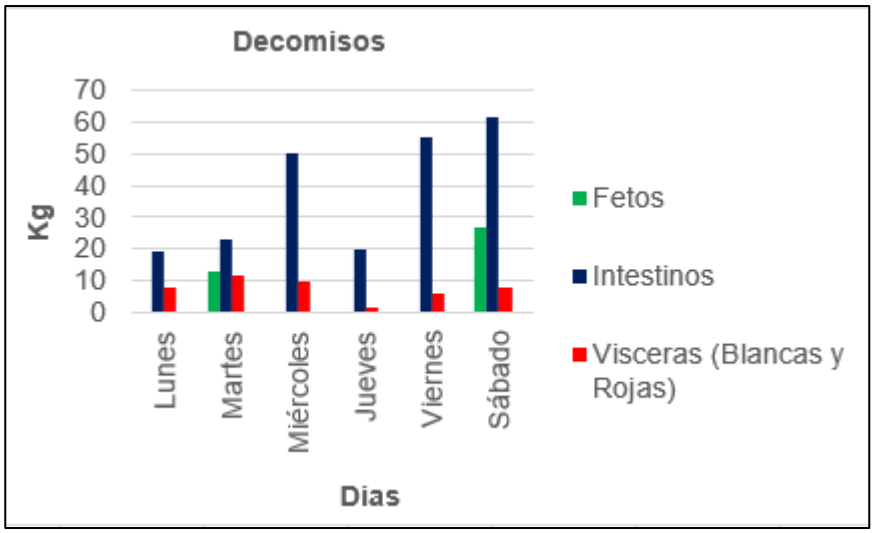
SUBPRODUCTOS NO COMESTIBLES POR BOVINO
▪ 16-20 Kg/día. Rumen ▪ 0.15-0.35 Kg/día. Pelos ▪ 0.04-0.06 Kg/día. Cascos ▪ 22- 26 Kg/día. Pieles ▪ 0-0.008 Kg/día. Cálculos (no se presentan con frecuencia) ▪ 1-3 Kg/día. Grasas de riñones ▪ 8-12 Kg/día. Cabezas con cuernos (esqueleto) ▪ 6-8 Kg/día. Intestinos ▪ 1.5- 2 Kg/día. Patas con cascos c/u ▪ 8-16 Kg/día. Decomisos ▪ 2-4 Kg/día. Cebo

Ilustración 11. Cabezas y piel.



Fuente: Autor (2023).

Ilustración 12. Decomisos.



Fuente: Autor (2023).

Los decomisos (decreto 351 de 2014 del Ministerio de Salud) generalmente son, fetos, intestinos o cualquier otra parte del bovino que el inspector sanitario crea necesaria.

ANIMALES PROCESADOS POR DIA
▪ 6 a 9 Bovinos adultos, generalmente hembras mayores a 4 años.

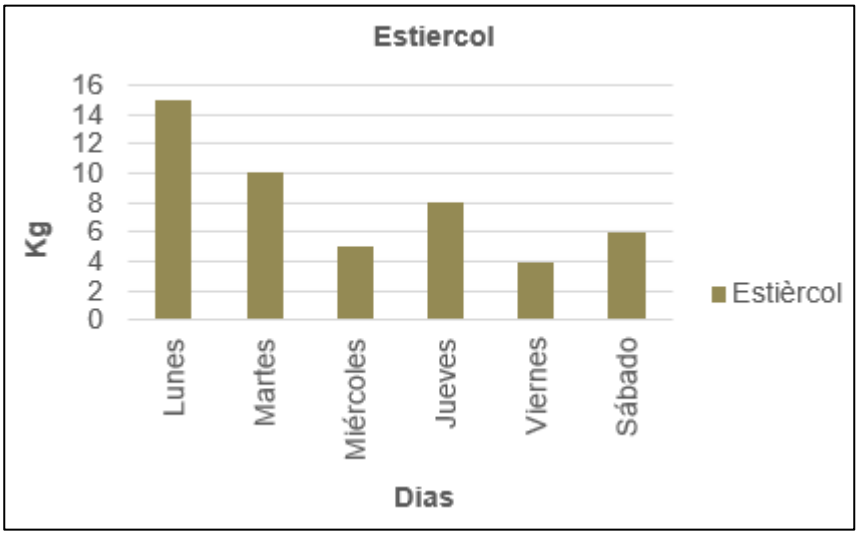
EXPENDIOS ATENDIDOS EN EL MUNICIPIO DE PUERTO CARREÑO-VICHADA
▪ 9 expendios municipales

15.1.2. Zona de corrales

CORRALES
▪ 5 a 8 kg/día. Estiércol (varía según la cantidad de reses)

Luego de ser recibidas las reses, se ingresan al corral y se dejan aproximadamente 48 horas en ellos, para que de esta forma se logre disminuir la fatiga que ocasiona el traslado de los animales o posibles golpes y que se encuentren en estado de reposo a la hora del sacrificio. El número de reses dentro de los corrales generalmente se encuentra en un rango de 8 a 15 bovinos.

Ilustración 13. Estiércol.

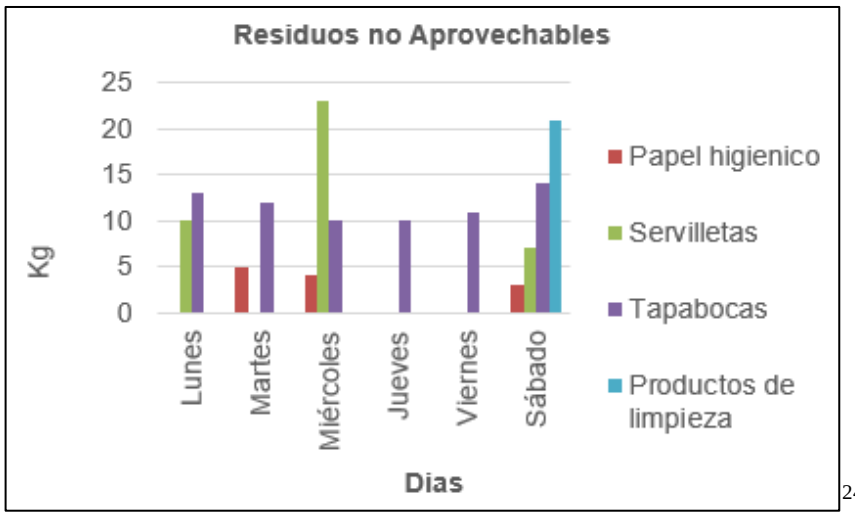


Fuente: Autor (2023).

15.1.3. Zona de baños

BAÑOS- ZONA SOCIAL O EXTERNA
▪ 3-20 g/día. Papel higiénico ▪ 5-40 g/día. Tapabocas ▪ 15-500 g/día. papel ▪ 5-15 g/día. Productos de limpieza (desinfectantes) ▪ 5-15 g/día. vasos plásticos ▪ 3-15 g/día. Servilletas ▪ 0-10 g/día. Cartón ▪ 5-20 g/día. Vidrio

Ilustración 14. Residuos no aprovechables.



[24]

Fuente: Autor (2023).

En la planta de beneficio animal generalmente se encuentran laborando nueve (9) personas en una jornada diaria por un tiempo de 5 horas normalmente que es lo que dura el proceso de sacrificio o dentro de las instalaciones.

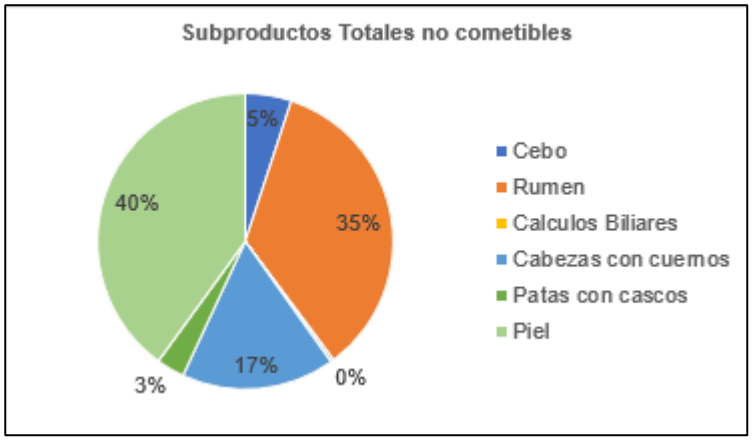
- ✓ Veterinario
- ✓ Operarios de sacrificio
- ✓ Celador
- ✓ Personal de limpieza
- ✓ Conductores
- ✓ Personal sanitario

[24] Graficas de residuos generados durante una semana. Fuente: autor 2023.

16. Graficas de porcentajes de residuos sólidos generados

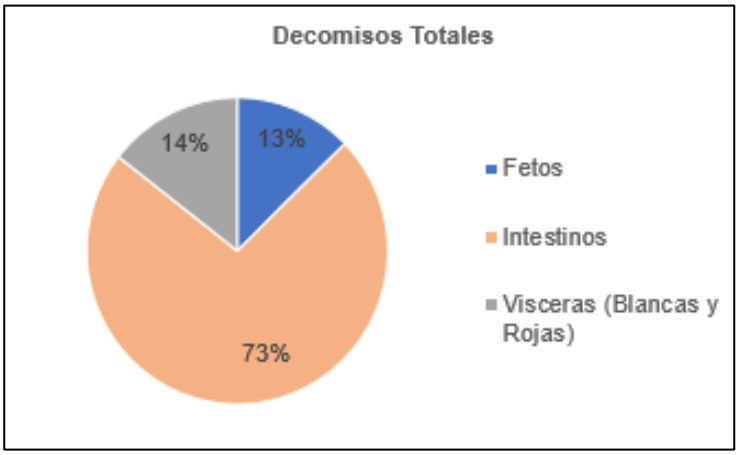
16.1. Zona de sacrificio y faenado

Ilustración 15. Subproductos totales no comestibles.



Fuente: Autor (2023).

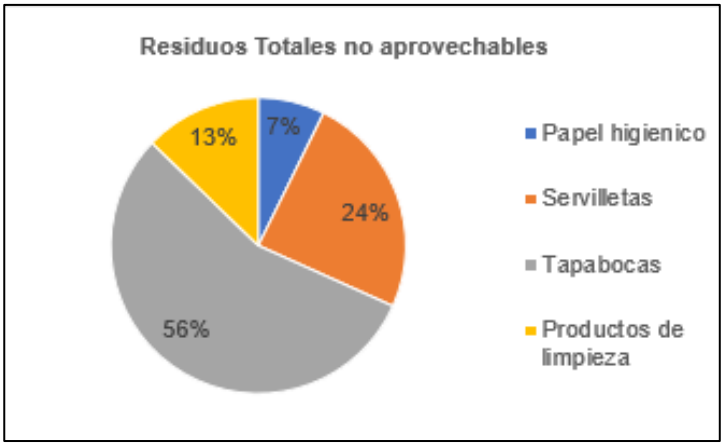
Ilustración 16. Decomisos totales



Fuente: Autor (2023).

Como se puede observar en la representación de la gráfica, se evidencian los porcentajes de residuos sólidos generados en la zona que correspondiente al sacrificio y faenado, obteniendo un total de subproductos no comestibles con mayor representación a la piel, patas con cascos y cabezas con cuernos.

Ilustración 17. Residuos totales no aprovechables.

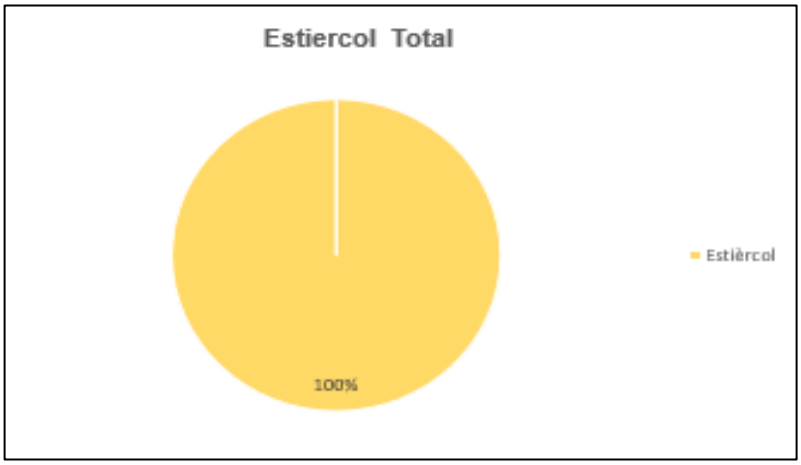


Fuente: Autor (2023).

En esta zona a comparación de las otras no se generan mayormente residuos sólidos causados por las actividades internas, sin embargo, dando lugar a los resultados arrojados se presentan con más frecuencia los tapabocas y el cartón.

16.2. Zona de corrales

Ilustración 18. Estiércol total.



[25]

Fuente: Autor (2023).

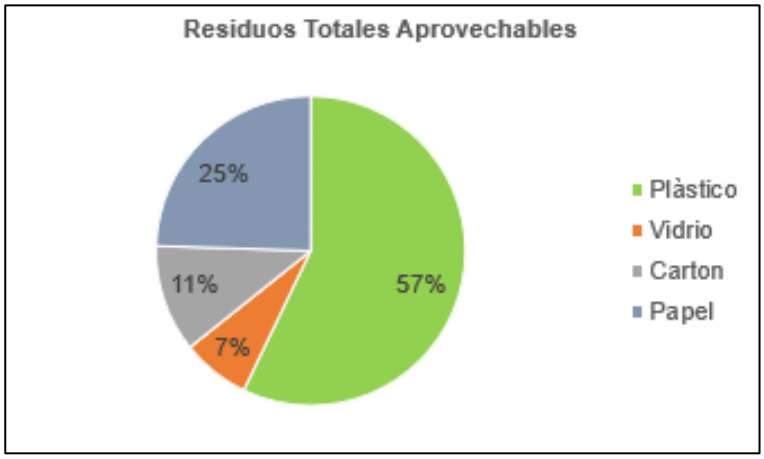
Para la zona de corrales el 100% de los residuos sólidos generados corresponden a estiércol, estos son ocasionados durante el tiempo de espera que tienen los bovinos luego del desembarco y antes del sacrificio.

Por otro lado, tenemos lo que corresponde a los decomisos, generalmente no se presentan en grandes cantidades, resaltan los residuos de intestinos con el mayor porcentaje. Se reitera que los resultados corresponden a seis días de producción cárnica en la PBA.

[25] Graficas de porcentajes totales. ***Fuente:*** autor 2023.

16.3. Zona de baños-social o externa

Ilustración 19. Residuos totales aprovechables.



Fuente: Autor (2023).

17. Plan de manejo de residuos sólidos

Observando los gráficos y porcentajes reflejados anteriormente se propone ejecutar los siguientes puntos con el propósito de realizar una adecuada recolección, manejo y disposición final de los residuos.

17.1. Punto ecologico parte externa de la planta

Teniendo en cuenta lo que se plasma en la **Resolucion 2184 de 2019** que reglamenta la normativa vigente, se debe instalar como punto ecologico recipientes

contenedores con los colores blanco,verde y negro; en los cuales se dispondran y recolectaran los residuios solidos genreados en las instalaciones de la PBA y posteriormente seran dispuestos por la empresa del servicio de aseo municipal EMPCA SA ESP.

Ilustración 17. Nuevo código de colores.



[26]

Fuente: minambiente.gov.co (2023).

17.2. Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos generadas dentro de la planta de sacrificio se efectúa en contenedores plásticos reutilizables con tapa, se almacenan de forma separada según sus características, para luego ser recogido por la empresa municipal prestadora del servicio de aseo EMPCA SA ESP. Quienes son los encargados de

[26] ***Fuente:*** minambiente.gov.co (2023).

conducirlos al lugar de tratamiento, relleno sanitario, reciclaje o disposición final. El horario de recolección está comprendido entre los días miércoles y sábados en la tarde. Los decomisos se recolectan, se manejan y se disponen de una forma distinta.

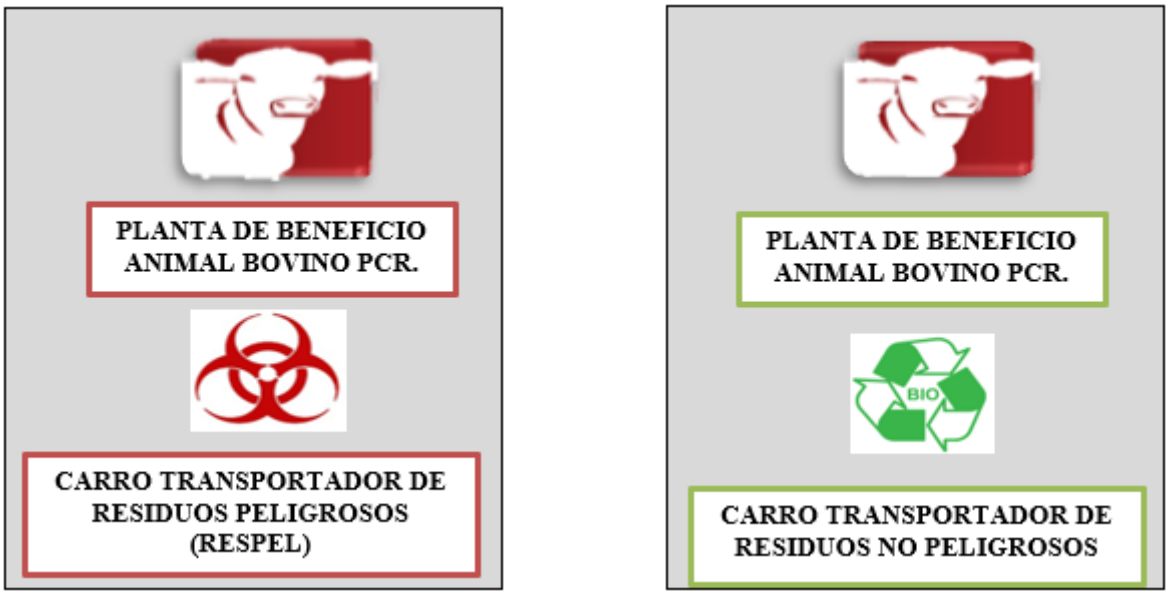
17.2.2. Recipiente transportador de residuos solidos

Los recipientes transportadores realizarán el movimiento interno de los residuos sólidos teniendo en cuenta las rutas estipuladas, según la necesidad de la planta se utilizarán tres recipientes transportadores:

- El recipiente transportador de residuos peligrosos (RESPEL) será de color rojo, con su respectiva etiqueta, que puedan lavarse y se plantea para una capacidad aproximada de 200 kg.
- El recipiente transportador de residuos del área de corrales servirá el que se está usando actualmente el cual es una carretilla de tamaño medio.
- El recipiente transportador de residuos no peligrosos del área de baños, zona social o externa, se plantea para una capacidad de 60 Kg, según la norma vigente se identifica de color blanco (residuos aprovechables) y verde (residuos orgánicos aprovechables).

17.2.3. Etiquetas recipientes transportadores de residuos sólidos.

Ilustración 18. Etiquetas de identificación



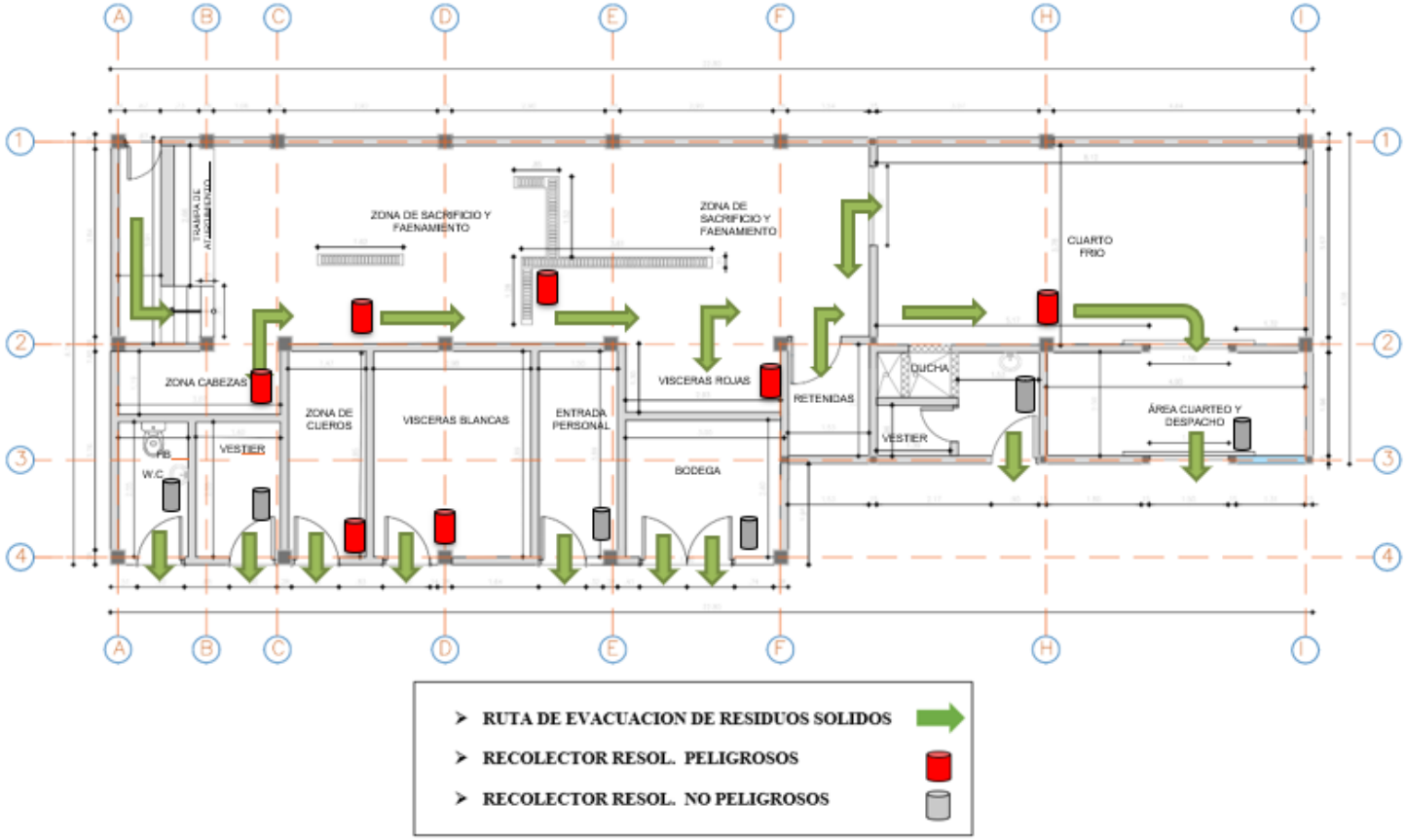
[27] ***Fuente:*** Autor (2023).

[27] Etiquetas de identificación. Fuente: autor 2023

17.3. Rutas de evacuación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Para lograr un adecuado manejo, control y evacuación de los residuos sólidos generados durante la producción, se elaboró la siguiente ruta para el transporte dentro de la PBA.

Ilustración 19. Ruta evacuación de Residuos Sólidos.



28

Fuente: Autor (2023).

[28] Ruta evacuación de Residuos Sólidos. Fuente: Autor, 2023

18. Residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos (RESPEL) que se generan por las actividades de la planta, generalmente son residuos de tipo biológico (restos de animal).

La mayor parte de los residuos se aprovecha en diferentes formas, aunque hay casos en los que se descartan totalmente después de la inspección post-morten. Los residuos se llevan a la zona donde se almacenan temporalmente luego de terminar la producción.

19. Residuos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos, son los generados por el personal que recurre a la planta (zona de baños, vistieres, social o externa) en actividades diarias como: papel, cartón, vidrios y plásticos; por ende, se genera una producción muy mínima de estos a causa de que el tiempo de estancia en las instalaciones no supera las cinco (5) horas diarias que dura normalmente la faena. Se almacenan en el punto ecológico, y allí se espera que la recolección por parte de la empresa prestadora del servicio municipal.

19.1. Procedimiento para movimiento interno de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

La recolección y el movimiento interno de los residuos que se producen en la planta de beneficio lo ejecutan los operarios. La limpieza la realiza una vez según se termine la jornada diaria.

- El operario se debe asegurar que el recipiente recolector se encuentre en óptimas condiciones para su uso.

- Se debe conocer la ruta de evacuación (sus respectivos recorridos y salidas) dentro de las instalaciones de la PBA.

- Se debe tener reconocer la ubicación para recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

- Para recolectar los residuos sólidos se tienen en cuenta los elementos de protección personal, normas de bioseguridad (guantes, tapabocas, botas y demás).

19.2. Disposición final

- El servicio de disposición final de algunos de los residuos sólidos se realiza en el relleno sanitario del Municipio de Puerto Carreño.
- Los residuos sólidos inorgánicos generados en la planta de beneficio se efectúan en recipientes plásticos con tapa.
- Los residuos orgánicos como cabezas, cuernos, patas, pieles se les realiza la desnaturalización.
- La recolección de estos residuos se realiza todos los días, en horas de la mañana. Estos residuos son transportados por un vehículo al relleno sanitario, estos residuos recolectados de la planta de beneficio, van junto a los demás residuos producidos por el municipio.
- El relleno sanitario no cuenta con un diseño apropiado para garantizar el tratamiento de los productos en la fuente y poca la posibilidad de ser reciclados, son esparcidos en este, sin ser aprovechados.
- La planta de beneficio de ganado cuenta con un sitio donde se dispone el rumen y el estiércol, para ser utilizado como abono orgánico en el establecimiento de viveros. (**Resolución 1164 de 2002** donde se establece el sistema de tratamiento y/o disposición de residuos hospitalarios y similares permitiendo su aprovechamiento como compost).

19.3. Manejo de los decomisos

Decreto 1500 de mayo 4 de 2007 y las **Resoluciones 2905 y 4282 de 2007** y las normas que los modifiquen, complementen o sustituyan.

Los decomisos no aprovechables los seleccionan personal sanitario autorizado, estos serán separados, se almacenarán el menor tiempo posible y se dispondrán finalmente incinerados.

19.4. Medidas de aprovechamiento y minimización de impactos ambientales

Con la formulación del programa, se requiere fortalecer la gestión integral de todos los residuos sólidos, se busca operar de manera integral y amigable con el ambiente en las instalaciones de la planta, identificando, aprovechando y disponiendo correctamente.

Este programa se llevará a cabo dando cumplimiento a las líneas de seguimientos de las actividades plasmadas en el documento, asegurando así la buena praxis durante la operación.

Teniendo en cuenta los residuos sólidos que se caracterizaron y cuantificaron en la planta de beneficio animal se propone implementar las siguientes medidas de aprovechamiento y mitigación ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE LA SANGRE
✓ APROVECHAMIENTO: Preparación de Morcilla, sopas con suero, alimento nutricional de animales. ✓ IMPACTO: Grandes cargas de sólidos en las plantas de tratamiento.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DEL CONTENIDO GASTROINTESTINAL
✓ APROVECHAMIENTO: Alimentación de animales, producción de lombrices, abono orgánico. ✓ IMPACTO: Taponamiento en desagües, malos olores, focos de contaminación, alteración del paisaje.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE LA PIEL
✓ APROVECHAMIENTO: Fabricación de campechanas llaneras, rejos, llaveros, artesanías en general. ✓ IMPACTO: Generación de pelos, grasa, entre otros.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE GRASA
✓ APROVECHAMIENTO: comercialización para productos comestibles, productos de aseo personal, cosméticos.

✓ IMPACTO: Taponamiento de canales.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE PELO
✓ APROVECHAMIENTO: Producción industrial (brochas y demás). ✓ IMPACTO: Provocan taponamientos.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE CASCOS Y CUERNOS
✓ APROVECHAMIENTO: Industria agrícola y artesanal ✓ IMPACTO: Taponamiento de conductos.

IMPACTO AMBIENTAL Y APROVECHAMIENTO DE CALCULOS BILIARES
✓ APROVECHAMIENTO: Farmacéutico, limpieza. ✓ IMPACTO: Puede causar por malas prácticas mal funcionamiento del STAR.

19.5. Buenas prácticas ambientales

Con el propósito de aplicar y efectuar el programa de manejo de residuos sólidos en la planta de beneficio animal, el personal que labora y su administración deben tener en cuenta las

siguientes recomendaciones para establecer un desarrollo de actividades amigable con él ambiente.

- Sensibilizar y concientizar al personal que opera en los establecimientos en temas relacionados con el manejo integral de los residuos sólidos.

- Realizar mensualmente talleres de capacitación para que se promueva el interés del cuidado ambiental durante los procesos de producción.

- Establecer buenas prácticas ambientales para lograr la adecuada identificación, separación en la fuente y disposición de los residuos sólidos.

- La puesta en marcha de este programa servirá como parte de la corrección, prevención y mitigación de los impactos generados durante el desarrollo de las actividades diarias de la PBA.

20. Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones van dirigidas a la administración municipal y se proponen con la idea de mejorar los efectos e impactos causados durante el desarrollo de las actividades internas y externas de la planta.

- Se adecuen las instalaciones de la planta de beneficio animal bovino.
- Se logre mejorar notablemente el aspecto tanto físico como ambiental de la misma.
- Obtener producciones más limpias, teniendo en cuenta que va dirigido al consumo humano.
- Establecer actividades formativas y de capacitación para todas las zonas la planta.
- Proponer campañas dirigidas al personal y administrativos sobre temas como el ahorro y uso eficiente de energía, agua, emisiones atmosféricas, clasificación, separación, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos.

21. Conclusiones

- De acuerdo al trabajo realizado (visitas, documentación, información) recolectada se evidencian falencias en lo referente al plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).
- Falta de compromiso ambiental durante y después del desarrollo de las actividades rutinarias de producción cárnica.
- Se requieren guías para seguimiento y monitoreo donde se puedan instruir y verificar el cumplimiento de todo el personal, con las cuales puedan obtener los conocimientos necesarios y donde se logren desarrollar las actividades con más apropiación ambiental y obtener el producto final siguiendo las pautas establecidas bajo la norma.
- La formulación del programa se enfocó en corregir, mitigar y reducir los impactos ambientales que se llegan a producir en la planta de beneficio animal bovino del municipio de Puerto Carreño.
- Lograr el cumplimiento de promover acciones y alternativas que se enfocan en el cambio y que va dirigido a la mejora y cuidado de los recursos ambientales, logrando mejorar la calidad de vida de quien consume el producto y quien se beneficie de ello.

22. Referencias bibliográficas

Guía Empresarial Plantas de Beneficio Animal. (febrero de 2003). *Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial*.

Torres Ariza, Carolina y Ortiz Basto, Lilia. (s.f.). *Plan de manejo ambiental para la planta de beneficio de bovinos del municipio de palma Cundinamarca*. Obtenido de Universidad libre: www.repository.unilibre.edu.co.

VARGAS, R. H. (2008). *Análisis de la evaluación de la normatividad en Colombia sobre plantas de beneficio animal*. Obtenido de jurisdicción de la corporación autónoma regional de Santander-CAS.

vítora, c. f. (1993). *Guía Metodológica Para la Evaluación Del Impacto Ambiental*. Obtenido de: segunda edición.

HERRERA, J. E. (2021). FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOSPMIRS, PARA LA ADMINISTRACION PUBLICA COOPERATIVA “MANANTIALES. Obtenido de D:/Users/INTEL/Downloads/ANTEPROYECTO%20JHOAN%20GUARIN.pdf.

Alcaldía de Puerto Carreño - Vichada / Mi Municipio / Galerías. [en línea http://www.puertocarreno-vichada.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx. [Consultado el 8 de febrero de 2023].

Esquema de Ordenamiento Territorial Puerto Carreño Vichada 2003 2010. [disponible en línea]. http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/P/puerto_carreno_-_vichada_-_eot_-_2003_-_2010/puerto_carreno_-_vichada_-_eot_-_2003_-_2010.asp. [Consultado el 6 de junio de 2017

Grupo CIDIAT-ULA. Mérida, V. (s.f.). *Grupo de Tratamiento de Aguas Residuales, TAR. E.U Politécnica de Sevilla. España*. Obtenido de Estudio de alternativas para el control de la contaminación de mataderos municipales : www.aula.aguapedia.org.