

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS GENERADOS
EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO Y
PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO/A EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

AUTORES: GARCÍA VALENCIA SANDRA LORENA
MUÑOZ BENAVIDES FERNANDA GUISSOLA

DIRECTOR: ING. SANTIAGO MAURICIO SALAZAR TORRES MSc.

AGOSTO 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento con el art. 144 de la ley de educación superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el repositorio digital institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD	1003979505	
APELLIDOS Y NOMBRES	García Valencia Sandra Lorena	
DIRECCIÓN:	Ibarra- Imbabura	
EMAIL:	loreval@hotmail.es	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO MÓVIL:	0939191810

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD	1003418199	
APELLIDOS Y NOMBRES	Muñoz Benavides Fernanda Guissela	
DIRECCIÓN:	Ibarra- Imbabura	
EMAIL:	fernandagmunoz96@gmail.com	
TELÉFONO FIJO:	TELÉFONO MÓVIL:	0967568313

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS GENERADOS EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA
AUTORAS:	García Valencia Sandra Lorena Muñoz Benavides Fernanda Guissela
FECHA:	Agosto 2019
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Ing. Santiago Salazar MsC



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS GENERADOS
EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO Y
PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”**

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, previa a la obtención del
título de:

INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Ing. Santiago Salazar MSc.

DIRECTOR

FIRMA

Ing. Santiago Cabrera MSc.

ASESOR

FIRMA

Biol. Renato Oquendo MSc.

ASESOR

FIRMA

Ing. Ángel Satama MSc.

ASESOR

FIRMA

CERTIFICACIÓN

Ing. Santiago Salazar MSc., director de trabajo de titulación desarrollado por las señoritas Sandra Lorena García Valencia y Fernanda Guissela Muñoz Benavides.

CERTIFICA

Qué, el proyecto de tesis de grado titulado “PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS GENERADOS EN LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS CÁRNICOS DE IBARRA”, ha sido realizada en su totalidad por las señoritas Sandra Lorena García Valencia y Fernanda Guissela Muñoz Benavides bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.



Ing. Santiago Salazar MSc

TRABAJO DE TITULACIÓN

CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto, la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 02 días del mes de agosto de 2019

LAS AUTORAS:



García Valencia Sandra Lorena

C.I 100397950-5



Muñoz Benavides Fernanda Guissela

C.I 100341819-9

DEDICATORIA

Dedico con todo mi amor y cariño este trabajo a mi madre Martha, por entregarme su amor incondicional y apoyarme siempre a lo largo de mi vida, por todo el esfuerzo que ha hecho por mí, para que llegue alcanzar esta meta.

A toda mi familia, por el cariño, apoyo y confianza que me han demostrado.

A mis amigos, compañeros y a todos los que me prestaron ayuda, me brindaron un consejo o simplemente estuvieron conmigo en los momentos difíciles

Lorena García

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios y a mi familia en especial a mis padres Fausto Muñoz y Viviana Benavides y a mis hermanos Viviana y Daniel quienes fueron los que me inspiraron a cumplir con excelencia el desarrollo de esta tesis ya que no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos.

A mis primas Estefanía O. y Sofía O. por estar en esos momentos difíciles brindándome su amor, paciencia y comprensión.

A mis compañeros de la universidad Lore G, Merly Ch, Shirley S, Diego G, Paúl J, por ser unos verdaderos amigos y por compartir grandes momentos durante todo este tiempo.

A mis amigos Jazmín A, Vale E, Alex P, que han sido personas muy importantes en mi vida durante el transcurso de mi carrera, personas que me han brindado confianza, consejos y oportunidad para lograr llegar hasta aquí.

Hago presente esta dedicatoria y mi gran afecto hacia todos ustedes.

Fernanda Muñoz

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por sus bendiciones y por otorgarnos la fortaleza necesaria para culminar esta etapa en nuestras vidas.

A la prestigiosa Universidad Técnica del Norte por brindarnos la oportunidad de formarnos en ella.

A la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Recursos Naturales Renovables y a todos sus docentes por habernos instruido durante nuestra formación académica.

A la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra (EP-FYPROCAI), en especial al ingeniero Santiago Vásquez, por la colaboración y coordinación técnica y logística que nos permitió llevar a cabo de manera eficaz este trabajo de investigación.

A nuestro director de tesis, MSc. Santiago Salazar y al equipo asesor conformado por: MSc. Renato Oquendo, MSc. Ángel Satama y MSc. Santiago Cabrera; por el apoyo técnico y científico necesario para el desarrollo de la presente investigación.

A nuestros padres, familiares y amigos por su apoyo incondicional y motivación para culminar esta etapa de nuestra vida.

Lorena y Fernanda

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
RESUMEN	13
ABSTRACT	13
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Revisión de Antecedentes o Estado del Arte.....	15
1.2 Problema de investigación y justificación.....	18
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Pregunta(s) directriz(ces) de la investigación.....	20
CAPÍTULO II. REVISIÓN LITERARIA	21
2.1 Marco teórico referencial.....	21
2.2 Marco legal.....	26
CAPITULO III. METODOLOGÍA	30
3.1. Descripción del área de estudio.....	30
3.2 Métodos.....	31
3.3 Materiales y Equipos.....	34
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Identificación de aspectos ambientales en el proceso de faenamiento.....	35
4.2 Caracterización de desechos generados en el proceso de faenamiento	37

4.2.1 Contenido ruminal	37
4.2.2 Sebos y cabezas.....	38
4.2.3 Sangre.....	39
4.2.4 Aguas residuales	41
4.3 Verificación del cumplimiento de las medidas propuestas del plan de manejo ambiental.....	47
4.3.1 Resumen de las no conformidades.....	48
4.4 Manual sobre el manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento.....	50
4.4.1 Medidas rediseñadas para el plan de manejo ambiental.....	50
4.4.2 Medidas para el manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento.....	60
CAPITULO V74. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
5.1 Conclusiones.....	74
5.2 Recomendaciones.....	75
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla 1. Calificación de aspectos ambientales	31
Tabla 2. Toma de muestras de aguas residuales de EP-FYPROCAI.....	33
Tabla 3. Materiales y equipos.....	34
Tabla 4. Proceso productivo de faenamiento de ganado bovino	35
Tabla 5. Proceso productivo de faenamiento de ganado porcino	36
Tabla 6. Caracterización de desechos sólidos (contenido ruminal).....	37
Tabla 7. Caracterización de desechos sólidos (sebos) y cabezas.....	38
Tabla 8. Caracterización de desechos líquidos (sangre)	40
Tabla 9. Características de las aguas residuales (día de alta producción).....	45
Tabla 10. Características de las aguas residuales (día de baja producción)	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Mapa de Ubicación de la EP-FYPROCAI	30
Figura 2. Generación diaria de contenido ruminal	38
Figura 3. Generación diaria de sebos	39
Figura 4 Generación diaria de cabezas de bovino	39
Figura 5. Generación diaria de sangre	40
Figura 6. Niveles de DBO ₅ en la EP-FYPROCAI.....	42
Figura 7. Niveles de DQO en la EP-FYPROCAI.....	42
Figura 8. Niveles de pH en la EP-FYPROCAI	43
Figura 9. Niveles de SST en la EP-FYPROCAI	44
Figura 10. Niveles de nitrógeno en la EP-FYPROCAI	44
Figura 11. Cumplimiento del PMA de la EP-FYPROCAI	49
Figura 12. Portada de manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento	61
Figura 13. Contraportada de manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento	73

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS GENERADOS EN
LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO Y PRODUCTOS
CÁRNICOS DE IBARRA

García Valencia Sandra Lorena

Muñoz Benavides Fernanda Guissela

RESUMEN

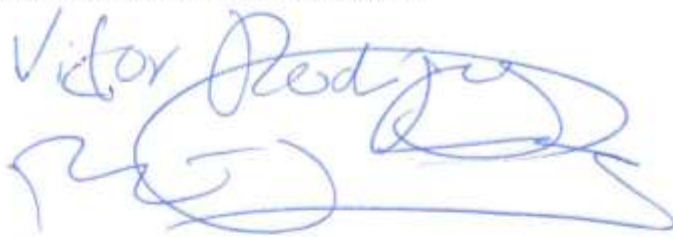
El objetivo de esta investigación fue diseñar un manual para el manejo integral de los desechos generados en la empresa pública de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra, con el fin de mejorar la calidad ambiental. Se levantó una línea base que permitió conocer la situación actual en cuanto al manejo de los desechos en el proceso de faenamiento. Se identificó que los aspectos ambientales más significativos fueron el consumo de agua y la generación de desechos, también se determinó la cantidad de desechos generados mensualmente en el proceso de faenamiento, donde se obtuvo un valor total de desechos sólidos de 84 872 kg, y un valor de desechos líquidos de 33 440 l, con lo concerniente a aguas residuales, se realizaron los análisis en el laboratorio EMAPA-I de la ciudad de Ibarra, dando como resultado que los parámetros DBO5, DQO, Sólidos suspendidos totales, nitrógeno total no cumplen con los rangos establecidos en la normativa acuerdo ministerial 097-A. Por último, se verificó el cumplimiento del plan de manejo ambiental de la empresa donde se determinó que el 68% son conformidades y el 32% no conformidades, los resultados obtenidos de cada objetivo permitió el desarrollo de un manual para el manejo integral de desechos, el mismo que consta de medidas rediseñadas para el plan de manejo ambiental y medidas de producción más limpia en el proceso de faenamiento. La aplicación del manual permitirá mitigar los impactos ambientales que ocasiona el manejo inadecuado de estos desechos además de mejorar las condiciones ambientales tanto del camal como de su entorno.

Palabras claves: desechos, calidad ambiental, proceso de faenamiento, aspectos ambientales, impactos ambientales.

ABSTRACT

The objective of this research was to design a guide for the management of waste generated in the public slaughterhouse of Ibarra city in order to improve the environmental quality this industry and the environment. A baseline was created to know the current situation regarding waste management in the slaughter process. It was identified that the most significant environmental aspects were water consumption and waste generation. The amount of waste generated monthly in the slaughter process, obtaining a total solid waste value of 84 872 kg, and liquid waste value of 33 440 l. In the analyzes carried out in wastewater the EMAPA-I laboratory of the city of Ibarra, showed that the parameters BOD5, COD, Total suspended solids, and total nitrogen do not comply with the ranges established in the Ministerial Regulations 097-A. Finally, compliance with the company's environmental management plan was verified, it was determined that 68% are conformities and 32% nonconformities, the results from each objective allowed the development of a guide for the management of waste, with redesigned measures for the environmental management plan within cleaner production measures in the slaughter process. The application of the guide will mitigate the environmental impacts caused by improper handling of these wastes, as well as improving the environmental conditions of both the slaughterhouse and its surroundings.

Keywords: waste, environmental quality, slaughter process, environmental aspects, environmental impacts.

Víctor Redondo




CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Revisión de Antecedentes o Estado del Arte.

El creciente estado de degradación ambiental desde la década de 1960 ha impulsado que exista un cambio en el pensamiento global y las formas de interacción de la sociedad y la naturaleza (Perevochtchikova, 2013). En la América Latina y el Caribe la prioridad de los problemas ambientales ha evolucionado en forma sustantiva en los últimos años. Muchos de estos problemas se vienen generando desde hace tiempo, sin embargo, en la actualidad se han agravado, tales son los casos de la deforestación, el declive de la biodiversidad, el agotamiento y contaminación de las aguas, la pérdida de los suelos, y el deterioro ambiental de los centros urbanos (Rodríguez y Espinoza, 2002).

La sociedad en las últimas décadas ha ido adquiriendo conciencia acerca de las problemáticas ambientales (Guerrero y Ramírez, 2004). Dichos problemas ambientales están ligados a las actividades industriales, que pueden producir efectos muy variables sobre el medio, según el sector, la tecnología utilizada y el tipo de recursos empleados (Moreno y Moreno, 2015). Como consecuencia de esto las personas han exigido que exista una mejora en la gestión ambiental para mitigar los impactos ambientales que son generados por los procesos productivos de las empresas y así preservar los recursos naturales (Ruiz, 2011). Debido a esta presión las empresas han enfocado su gestión a la satisfacción de los clientes como objetivo primordial ante las amenazas de la competencia, implementando prácticas de gestión ambiental, como iniciativas con el fin de mitigar o controlar los aspectos ambientales, generados por sus actividades (Ulloa, 2011).

Los procesos productivos consisten en un conjunto de operaciones que transforman las materias primas en productos para satisfacer las necesidades de la población, dependiendo de los procesos se puede generar desechos líquidos, sólidos y emisiones a la atmósfera (Amerling, 2001). En este sentido, los procesos productivos de la industria cárnica en especial los mataderos, suelen generar un

número elevado de desechos, generando olores, proliferación de plagas y causando impactos ambientales (Salinas, 2000).

Para dar solución a estos problemas, la gestión de los desechos sólidos y efluentes en la actualidad es un tema de interés a nivel global que tiene relación con la problemática ambiental. Este término se asocia con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y la manera de administrarlos es que debe ser compatibles con el medio ambiente y la salud pública (Montoya, 2012). Los desechos pueden ser clasificados de distintas formas, de acuerdo a la naturaleza del material puede ser orgánica e inorgánica, comestible, no comestible, putrescible y no putrescible, también se pueden clasificar de acuerdo a la reutilización en un proceso productivo en residuos aprovechables y no aprovechables (Chacón y Tulcán, 2012).

En este tema de investigación la generación de residuos sólidos resultado del proceso productivo industrial en el que, en la etapa de descuerado generará huesos, cuernos y pezuñas, mientras que en la evisceración se generará el contenido de los estómagos o rumen del ganado vacuno y porcino, que, junto con la sangre, es la materia causante de mayor contaminación (Peña, 2010). Otro problema en el proceso productivo de los centros de beneficio, son las cantidades significativas de desechos líquidos, que poseen altas concentraciones de compuestos orgánicos y nitrógeno, que, al ser descargados en cuerpos hídricos o drenajes sin realizar ningún tratamiento, provocan un impacto adverso sobre el entorno ambiental, como puede ser la generación de malos olores, proliferación de vectores, muerte de animales y también se puede mencionar consecuencias directas e indirectas en la salud pública (Acosta y Pacheco, 2012).

A pesar de que la caracterización de estos vertidos sea difícil debido a la diversidad de especies sacrificadas y distintas formas de operación, se analizan distintos parámetros en las aguas residuales de centros de beneficio, siendo la Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO) es uno de los indicadores más importantes en la medición de la contaminación en aguas, debido a la alta cantidad de materia orgánica contenida en el efluente (Raffo y Ruiz, 2014).

La ubicación urbana de la mayor parte de las plantas de sacrificio, la cobertura y la distribución espacial de la actividad en todos los pisos térmicos del país han creado una gran presión sobre los recursos de agua, suelo afectando las condiciones medio ambientales, la calidad de vida de las poblaciones urbanas y rurales. La realidad socioeconómica y de presupuesto con el que cuentan los camales no permite acceder a la mejora de un sistema de manejo más adecuado para tratar los desechos generados (Guerrero y Ramírez, 2004). Las técnicas de faenamiento aún son precarias debido a la falta de infraestructura tecnológica, por lo que en el proceso productivo de la carne se genera gran cantidad de desechos, a las que muchas veces no se da el respectivo tratamiento antes de dar una disposición final, convirtiéndose en la industria con el mayor índice de contaminación (Ministerio del Ambiente, 2013).

En el Ecuador se han realizado estudios relacionados al tema para manejar los desechos generados por los camales. Ruiz (2011) elaboró un plan de gestión de residuos del camal del cantón Antonio Ante ubicado en la provincia de Imbabura, donde se realizó un diagnóstico ambiental que permitió conocer la cantidad y naturaleza de los desechos generados. A partir de los resultados obtenidos propuso como opciones de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos la implementación de un sistema de compostaje que sea viable para la aplicación del camal de Antonio Ante. Castro y Vinuesa (2011) registran que en el camal de la ciudad de Riobamba cuyos residuos sólidos de tipo orgánico, provocan problemas en los recursos: hídrico, suelo y aire, por esta razón elaboraron un manual del buen manejo de los residuos sólidos para disminuir los niveles de contaminación. Acosta y Pacheco (2012) elaboraron un modelo técnico para implementar una Planta de Aprovechamiento de subproductos bovinos en un camal de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas para que los desechos sean aprovechados en su totalidad. Cun y Álvarez (2017) realizaron un estudio de impacto ambiental de un camal municipal urbano en la provincia de el Oro, determinaron que los desechos no eran manejados correctamente teniendo grandes impactos por lo que recomendaron que se efectuó un plan de manejo para mitigar los efectos ambientales.

La Empresa pública municipal de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra, en sus inicios llamada Empresa Municipal de Rastreo del Cantón de Ibarra , fue creada el dieciocho de abril de 1986 y a partir del dieciséis de septiembre del 2010 se le dio el nombre actual a través de la Ley Orgánica de empresas públicas según registro oficial número 280; expide la ordenanza de creación, organización y funcionamiento con patrimonio propio y autonomía presupuestaria, financiera económica, administrativa y de gestión; con domicilio principal en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura (Jácome y Jácome, 2010).

1.2 Problema de investigación y justificación

Actualmente la Empresa Pública Municipal de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra se encuentra ubicada en una zona urbana residencial, lo que implica que la comunidad está siendo afectada por los diferentes impactos ambientales del proceso de sacrificio de animales, como son la generación de desechos que no tienen un aprovechamiento en su totalidad, ni son manejados correctamente, ocasionando alteraciones en los recursos como: agua, suelo y aire (Arias, Hernández, Castro, y Sánchez, 2017). Entre los desechos generados se tiene: estiércol, sangre, pelos, pedazos de carne, vísceras, huesos y otras partes que no son comestibles (Mafla, 2008). El camal de la ciudad de Ibarra, así como otros camales del país son focos de contaminación ambiental, de esto se deduce la importancia de contar con una propuesta de manejo integral de desechos para la conservación del ambiente, generando alternativas que aparte de ser eficaces sean económicas, sencillas de implementar y manejar (Mosquera, 2004).

A pesar de que la empresa cuente con un Plan de Manejo Ambiental, donde se detalla las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, es necesario evaluar las acciones relacionadas con el manejo de residuos y proponer medidas que ayuden a la consecución del fin que tiene el Plan de Manejo de la empresa. Teniendo en cuenta que el tratamiento de los desechos y eliminación de las aguas residuales generadas en mataderos y plantas procesadoras de carne es una necesidad económica y de higiene pública (Muñoz, 2004), la realización del presente trabajo

de investigación tiene como fin contribuir con el Centro de Faenamiento de la ciudad de Ibarra, mediante una propuesta para mejorar la disposición o utilización de los desechos, a través de una combinación de medidas preventivas y de control de la contaminación. Lo más relevante para justificarlo es el beneficio del medio ambiente, reusando los desechos, permitiendo de esta manera actuar con responsabilidad ambiental y social para mejorar su imagen ante la comunidad, ya que es de interés público la preservación del ambiente (Ocaña, 2013).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar una propuesta del manejo integral de desechos generados en la empresa pública municipal de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra EP-FYPROCAI.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los aspectos ambientales del proceso productivo de faenamiento de la empresa pública de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra.
- Caracterizar los desechos generados en el proceso productivo de la empresa pública de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra.
- Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental de la empresa pública de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra.
- Desarrollar un manual sobre el manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento.

1.4 Pregunta(s) directriz(ces) de la investigación

¿Cuáles son los aspectos ambientales que genera el proceso productivo de faenamiento?

¿Cuáles son los desechos que se generan en la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra?

¿Existe un adecuado cumplimiento de las medidas contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental?

¿La propuesta del manejo integral de desechos permitirá un correcto aprovechamiento o disposición final de estos por parte de la empresa municipal pública de faenamiento y productos cárnicos del cantón Ibarra?

CAPÍTULO II

REVISIÓN LITERARIA

2.1 Marco teórico referencial

Toda industria debe localizar e identificar los aspectos ambientales producto de sus actividades, que según Ulloa (2011), son todos los factores medioambientales relacionados con la actividad desarrollada por la organización, con el objetivo de tomar medidas al respecto para mitigar los impactos ambientales. Para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales es necesario señalar las entradas (materia prima, consumo de energía, utilización de recursos) y las salidas (generación de desechos). Los procesos productivos según Córdoba (2011), es una combinación y acumulación ordenada y dinámica de todos y cada uno de los recursos de que dispone la producción, los mismos que deben ser ordenados, calculados, controlados, registrados y contabilizados adecuada y convenientemente para conseguir así una eficiencia y ahorro de tiempo en las actividades.

A continuación, se detalla las actividades que se lleva a cabo para el sacrificio de animales, de acuerdo a lo descrito en el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post y Plan de Manejo para el nuevo Centro de Faenamiento y Planta Procesadora de Cárnicos de Ibarra (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Ibarra [GADI], 2018).

2.1.1 Proceso de faenamiento de ganado bovino

- **Recepción del ganado**

Se recibe a los animales según documentación de guía de movilización emitido por AGROCALIDAD, los animales son identificados, pesados y ubicados en los corrales, para cumplir con las medidas sanitarias de prevención, durante el tiempo que determine la ley.

- **Reposo y encierro.**

Unas horas antes de la faena (Entre 12 y 24 horas antes), los animales para reposar en los establos. Los establos son en tierra y deben ser constantemente higienizados del estiércol del ganado para evitar olores y enfermedades.

- **Arreo y duchado**

Cumplido con los tiempos sanitarios acordados y habiéndose aceptado y cancelado las tasas correspondientes por el servicio de faenamiento de los animales que van al proceso de faenamiento, se trasladan a los mismos al duchado, para someterlos a una higienización inicial.

- **Aturdimiento**

Es todo procedimiento mecánico, eléctrico, químico o de otra índole que provoque la pérdida inmediata de conocimiento; hasta que el sacrificio cause la muerte del animal.

- **Izado de los Animales**

Las reses bovinas o porcinas se suspenden de una pata con un gancho a un riel para evitar la contaminación del animal por contacto con el piso, para facilitar el trabajo de los operarios y contribuir a un mejor sangrado.

- **Sangrado y degüello**

Se realiza una incisión por detrás de la mandíbula que corta las arterias principales y provoca la expulsión de la sangre del animal por la acción del bombeo de su corazón mientras éste sigue vivo.

Se espera que la mayor cantidad de sangre pueda ser expulsada mediante esta operación.

- **Corte de patas y cabeza**

Se procede a cortar las patas y la cabeza del animal.

- **Desollado**

Consiste “arrastrar” la piel del animal, ya sea por medios manuales con cuchillos o en forma mecánica. El desollado será ejecutado lo más rápido posible, minimizando el contacto con otras partes del animal para evitar su contaminación. Una vez iniciado el desuelle o desollado, se continúa con las partes laterales de las piernas y panza, desuelle de las ubres y demás.

- **Eviscerado**

Procedimiento en el que se extrae los órganos internos de cada animal, llamados víscera.

- **Corte de la canal**

Se corta la carcasa en canales, que es la unidad más común de transporte y comercialización de carne al por mayor, o se puede dividir al animal en piezas más pequeñas dependiendo de su destino. El corte se realiza en dos mitades con una sierra mecánica, que facilita su división por medio del hueso del espinazo, en todo su largo y que permite una correcta distribución del hueso en cada media res.

- **Lavado de Carcasas o Canales**

El lavado de carcasas o canales es una medida complementaria a las buenas prácticas de higiene durante el faenamiento, que todo matadero debe implementar.

- **Conservación (Área de Frío)**

El camal cuenta con áreas de conservación en frío, que se encuentran debidamente habilitadas y acondicionadas para el almacenamiento temporal de los productos cárnicos, lo cual representa una innovación muy importante para mejorar la calidad de los productos entregados.

2.1.2 Proceso de faenamiento de ganado porcino

- **Aturdimiento**

Para los cerdos es mejor ir disminuyendo la anchura del pasillo progresivamente para que el cambio no sea tan brusco, de forma que los animales puedan acomodarse sin que sufran estrés. Además, que, si la manga de conducción presenta una ligera pendiente, lo cual facilita el ingreso de los cerdos. En el porcino se emplean descargas eléctricas y en algunos casos se utiliza el dióxido de carbono.

- **Izado y desangrado**

Una vez aturdido el porcino, se pasa al izado y desangrado, cuya técnica es similar a la empleada en los bovinos.

- **Escaldado**

Para eliminar las cerdas del animal y evitar la contaminación de las canales, el cerdo desangrado, ingresará a un tanque de escaldado con agua caliente entre 70 y 80°C de temperatura, en donde permanecerán alrededor de dos minutos.

- **Depilado**

Las canales son desplazadas a lo largo del tanque y un cangilón alza cada canal hasta la máquina depiladora, en la cual se extraen los pelos.

- **Chamuscado**

El objetivo de flamear las carcasas es desinfectarlas interna y externamente, además es una operación complementaria a la del escaldado y depilado, ya que contribuye a eliminar los restos de pelo o cerdas que pudieron quedar en el cuerpo del animal.

- **Evisceración**

Consiste en la extracción de las vísceras abdominales y torácicas. La evisceración se realizará lo antes posible después del aturdimiento y sangrado.

- **Refrigeración**

En el caso de los porcinos, también, se lava las canales antes de ser refrigeradas. Son necesarias de 24 a 48 horas de enfriamiento para que la canal llegue a 0 °C, temperatura óptima para el proceso.

2.1.3 Desechos generados

En la industria de los cárnicos se puede generar desechos sólidos, que se define como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (Ministerio del Ambiente, 2002).

Al mismo tiempo, los mataderos generan cantidades significativas de desechos líquidos, emitiendo olores muy desagradables. Todos los efluentes, contienen sangre, estiércol, pelos, huesos, grasas, proteínas y otros contaminantes solubles. La composición de los efluentes de los mataderos depende del proceso de producción, de la separación en la descarga de materias como sangre, intestinos y desechos del suelo (Chaux, Rojas y Bolaños, 2009), para la caracterización de estos efluentes se debe realizar un monitoreo que se entiende como un seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos (Vélez, 2015).

2.1.4 Plan de manejo ambiental

Según la legislación ambiental que rige en el país, los operadores de proyectos, obras o actividades de impacto ambiental bajo, para su regularización ambiental, requieren de un plan de manejo ambiental específico para estas actividades (Código Orgánico Ambiental [COA], 2018). El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta (Vélez, 2015).

Para conocer el desempeño de las actividades propuestas en el PMA se requiere realizar una auditoría ambiental que según Vélez (2015), es un conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objeto la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas.

2.2 Marco legal

2.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR (2008)

La Constitución del Ecuador establece obligaciones y deberes del Estado, así como para los ciudadanos para con el ambiente.

Art.-14 Determina que la población tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Art.- 15 Promover el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Art.- 66 Los numerales 2 y 27 determinan como derecho y garantía de las personas a una vida digna, que asegure la salud y saneamiento ambiental.

Art.- 27 Determina el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art.- 73 Describe que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Art.- 83 Los numerales 3 y 6 establece que los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos, son: defender la integridad de sus recursos naturales, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano.

Art.- 276 El numeral 4 establece que se debe recuperar y conservar la naturaleza.

2.2.2 CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL

El Código orgánico ambiental, en concordancia con lo expresado en la Constitución de la República del Ecuador, con el objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, regula los derechos, deberes y garantías ambientales.

El Artículo 27, numeral 6 del Código Orgánico Ambiental, manifiesta que son facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales: “Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos”.

Además, en el numeral 7 del mismo artículo señala: “Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda”.

En el artículo 231, numeral 2 del mencionado Código se manifiesta que “Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos serán los responsables del manejo integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios generados en el área de su jurisdicción...”.

2.2.3. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2017-2021-TODA UNA VIDA

Es un instrumento del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa (SNDPP), y su objetivo es contribuir al cumplimiento progresivo de: los derechos constitucionales, los objetivos del régimen de desarrollo y disposiciones del régimen de desarrollo, los programas, proyectos e intervenciones que de allí se desprenden.

Objetivo 3.- Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones, lo que implica respetar integralmente su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales y su restauración en caso de degradación o contaminación.

2.2.4 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

Ley 67, Registro oficial suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006

Art.- 96 Toda persona tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano.

Art.- 100 La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional.

Art.- 103 Se prohíbe a toda persona descargar aguas servidas, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares.

2.2.5 LEY DE MATADEROS

Art.- 8 Los mataderos y sus instalaciones, sean públicos, privados o mixtos para su funcionamiento, deben reunir las condiciones mínimas como se plantean en los siguientes literales:

b) Disponer de los servicios básicos como: red de agua potable fría y caliente, en cantidad y calidad adecuada para atender las necesidades de consumo humano y las requeridas por cada cabeza de ganado faenado; sistemas de aprovisionamiento de energía eléctrica ya sea de una red pública o de un generador de emergencia propio del matadero; sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas; sistema de recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos y líquidos que producen el matadero.

e) En el área interna: la obra civil debe contemplar la separación de las zonas sucias, intermedia y limpia; salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas; área de oreo y refrigeración de las canales. Todas estas dependencias con paredes de material impermeable, pisos antideslizantes de fácil higienización. Baterías sanitarias, duchas, lavamanos, vestidores. Canales de desagüe y recolección de sangre.

Art.- 44 El Médico Veterinario Inspector decidirá por el método de eliminación a emplearse (incineración, desnaturalización, o uso para alimentación animal), siempre que las medidas a adaptarse no contaminen el ambiente y sin que constituya un peligro para la salud humana o de los animales. No se permitirá que las carnes decomisadas ingresen nuevamente a las salas destinadas al almacenamiento de la carne.

CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Empresa Pública Municipal de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra que se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia Priorato, calle Obispo Jesús Yerovi y Luis Ulpiano de la Torre, en el barrio “Huertos Familiares de Azaya”, a 609 metros del Colegio Universitario, es una obra pública dedicada al faenamiento de ganado bovino y porcino. Como se indica en la figura 1.

Las características climáticas del área de estudio son: temperatura: 15,90°C, humedad relativa: 73,9%, humedad: 57%, altitud: 2228 m s.n.m. desde el norte, la precipitación esta entre 1000 mm y 1400 mm (Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Ibarra, 2015).



Figura 1. Mapa de Ubicación de la EP-FYPROCAI

3.2 Métodos

El trabajo de investigación se considera de tipo mixta, por cuanto integra elementos cualitativos y cuantitativos.

Esta investigación se realizó con el respaldo de la administración de la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra (EP-FYPROCAI) en el año 2018, para la ejecución de actividades y desarrollo del cronograma de trabajo. Se consideró los meses de mayo a agosto para el levantamiento de la línea base y los meses de septiembre a noviembre para análisis de la información y emisión de resultados. La ejecución del trabajo comprende cuatro fases:

FASE I

En la identificación de los aspectos ambientales asociados al proceso de faenamiento realizados por la empresa, se procedió a entrevistar en el mes de julio a los encargados del departamento de seguridad y salud ocupacional y gestión ambiental y se realizó una observación directa, esto se llevó a cabo con la ayuda de fichas de observación y sirvió para identificar las entradas y salidas de cada subproceso de la línea de proceso productivo de faenado de animales.

Para la evaluación de los aspectos ambientales no se conoce una metodología estandarizada, en este caso, para evaluar y determinar cuáles son prioritarios se elaboró una matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales teniendo como guía los lineamientos del Anexo A.3.1. de la norma ISO 14001:2004, donde se asigna valores a las siguientes categorías: grado de control (Gc), naturaleza de la sustancia (Ns), frecuencia (F), probabilidad (P), persistencia (Pe), extensión (E), severidad (S) y riesgo ambiental (RA), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Calificación de aspectos ambientales

CATEGORÍA	EVALUACIÓN	VALOR
Grado de Control (Gc)	• No existe control apropiado.	3.0
	• Parcialmente controlado.	2.0
	• Controlado.	1.0
Naturaleza de la Sustancia (Ns)	• Muy peligrosa	3.0
	• Peligrosa	2.0
		1.0

	<ul style="list-style-type: none"> • Poco peligrosa 	
Frecuencia (F)	<ul style="list-style-type: none"> • Muy Frecuente (Una o más veces al día) 3.0 • Frecuente (Al menos una vez por semana) 2.5 • Poco frecuente (Al menos una vez al mes) 2.0 • Ocasionalmente (1 vez al año) 1.5 • Remoto (No ha ocurrido hace algunos años) 1.0 • Improbable (No ha ocurrido) 0.5 	
Probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio Aritmético 	$P = \frac{GC+NS+F}{3}$
Persistencia (Pe)	<ul style="list-style-type: none"> • Catastrófico. 3.0 • Crítico. 2.5 • Severo. 2.0 • Marginal. 1.0 • Insignificante. 0.5 	
Extensión(E)	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto Regional. 3.0 • Efecto Local. 2.0 • Efecto puntual 1.0 	
Severidad (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio 	$S = (Pe+E) / 2$
Riesgo ambiental		$RA = P*S$

Fuente: Lineamientos del Anexo A.3.1. de la norma ISO 14001:2004

Dependiendo del valor obtenido en la variable de Riesgo ambiental se determinó si es o no significativo un aspecto ambiental, dentro del rango de 0 – 2,99 es no significativo el aspecto ambiental y de 3 en adelante el aspecto ambiental se considera significativo.

FASE II

Para la caracterización de desechos se recopiló datos durante el mes de agosto, donde se determinó la cantidad de desechos, los cuales fueron recolectados en recipientes de 200 litros, separándolos en las siguientes categorías: contenido ruminal, sangre, cabezas y sebos (Dávila, 2011).

En cuanto a la caracterización de vertimientos líquidos se tomó en cuenta dos puntos de monitoreo de descargas en el área de estudio, punto 1 para aguas rojas (provenientes del proceso de faenamiento) y punto 2 para aguas verdes (aguas

generadas del proceso de lavado de bovinos y vísceras), la toma de muestra de agua se realizó en dos días, uno de alta producción y otro de baja producción para poder comparar los valores (Muñoz, 2009).

La toma de muestras fue de tipo compuesta debido a la variación horaria de caudales y concentraciones, se almacenó 8 muestras de 300 ml en un recipiente plástico en diferentes horarios como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Toma de muestras de aguas residuales de EP-FYPROCAI

Horario	Día 1. Alta producción		Día 2. Baja producción	
	Punto 1	Punto 2	Punto 1	Punto 2
7:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
8:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
9:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
10:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
11:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
12:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
14:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
15:30	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
TOTAL	2400 ml	2400 ml	2400ml	2400 ml

Las muestras tomadas se enviaron a los laboratorios de EMAPA-I donde se midió parámetros físicos, químicos y microbiológicos, entre los parámetros físicos están: pH, conductividad, sólidos totales, turbiedad, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos sedimentables, los parámetros químicos: DBO₅, DQO y parámetros microbiológicos: coliformes totales con el fin de determinar si los resultados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles según el Acuerdo Ministerial 097-A: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes.

FASE III

Para verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental se realizó una inspección en las instalaciones de la empresa para determinar el nivel de cumplimiento de las actividades contempladas en el plan de

manejo ambiental, con la información obtenida se desarrolló una matriz de cumplimiento ambiental, para definir las Conformidades (C), No Conformidades Mayores (NC+), no conformidades menores (nc-) y observaciones, las que ayudaran a fortalecer las actividades propuestas en el nuevo Plan de Manejo Ambiental para el nuevo camal ubicado en parroquia Caranqui, sector Turubamba en San Francisco de Chorlavicito (Eliconsul, 2011).

FASE IV

La elaboración de la propuesta se realizó con ayuda de la información recopilada en campo, la misma que permitió diseñar un manual referido al correcto manejo y aprovechamiento de los desechos generados en el proceso productivo de la Empresa Pública de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra, encaminados a la reducción de cargas de contaminantes, y minimizar la generación de desechos en las actividades de faenamiento, además se plantearon medidas de manejo ambiental, conforme a las estipulaciones vigentes en el país que incluye recomendaciones de prevención, control, mitigación y compensación que ayudará a mejorar las condiciones ambientales del camal, de lugares aledaños y del cantón en general para preservar la salud de la población.

3.3 Materiales y Equipos

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó los siguientes materiales como la muestra la tabla 3.

Tabla 3. Materiales y equipos

MATERIALES	EQUIPOS
Carpetas	Balanza digital
Resma de papel bond	GPS
Par de guantes	Cámara fotográfica
Mascarillas	Impresora
Par de botas	Computador
Pala	
Carretilla	
Escoba	
Cinta adhesiva	
Fundas plásticas	
Materiales de escritura (lápices, libreta de campo)	

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de aspectos ambientales en el proceso de faenamiento

La Empresa Pública Municipal de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra realiza el sacrificio de ganado porcino y bovino cinco días a la semana, de los cuales los días lunes y miércoles son de alta producción y los días jueves, viernes y sábado son de menor producción. Dentro del proceso de faenado de los animales se producen productos para el consumo humano, tales como: canales, vísceras rojas, blancas, patas y para la actividad industrial cueros, tomando en cuenta que al mismo tiempo en este proceso se genera gran cantidad de desechos tanto líquidos y sólidos.

La cantidad promedio de animales faenados diariamente es de 30-60 en ganado bovino y de 50-70 en ganado porcino. En el proceso productivo del faenado de ganado bovino y porcino, se evidencia como entradas en cada subproceso el importante consumo del recurso agua y energía eléctrica debido a la maquinaria empleada, mientras que en las salidas se observó una alta generación de aguas residuales, ruido y vibraciones resultantes de este proceso como se muestra en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Operación del proceso de faenamiento de ganado bovino

ENTRADAS	OPERACIÓN DEL PROCESO	SALIDAS
Ganado Transporte (diésel, gasolina)	Recepción	Derrames de combustibles Malos olores, gases de combustión.
Agua	Baño del animal	Aguas residuales con cerdas, tierra estiércol, orina, etc.
Energía eléctrica, diésel	Aturdimiento	Ruido, derrame de combustible
Energía eléctrica	Izado	Contenido ruminal
Energía eléctrica	Desangrado	Sangre
Energía eléctrica,	Corte de patas y cabeza	Patas, cabeza, sangre
	Desollado	Ruido y vibraciones
	Eviscerado	Sangre, vísceras
Agua	Lavado de vísceras	Agua residual y contenido ruminal
Agua	Prelavado de la canal	Agua residual
Energía eléctrica	Fisurado	Ruido, vibraciones

Oreo		
Energía eléctrica	Corte de la canal	Ruido y vibraciones
Gas refrigerante Energía eléctrica	Almacenamiento y refrigeración	Posibles fugas de gas refrigerante
Diésel, gasolina	Distribución	Gases de combustión

Fuente: Proceso productivo de la EP-FYPROCAI

En la matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del proceso de faenamiento del ganado bovino se identificó que el aspecto ambiental generación de aguas residuales en el proceso baño de animal, desangrado, lavado de vísceras, prelavado de canales y servicios de limpieza, posee un riesgo ambiental alto dando una valoración del aspecto ambiental significativo, mientras que el aspecto ambiental generación de ruido tanto en el proceso de aturdimiento, desollado y corte de la canal nos da un riesgo ambiental de 1,67 donde la valoración del aspecto ambiental es no significativo, como se observa en el anexo 1.

Tabla 5. Operación del proceso de faenamiento de ganado porcino

ENTRADAS	OPERACIÓN DEL PROCESO	SALIDAS
Ganado Transporte (diésel, gasolina)	Recepción	Derrames de combustibles Malos olores, gases de combustión
Agua Energía eléctrica	Baño del animal Aturdimiento Desangrado	Aguas residuales, estiércol Ruido Sangre
Agua	Izado y lavado	Aguas residuales con cerdas, tierra estiércol, orina, etc.
Diésel	Quemado de la cerda	Gases de combustión
Agua	Lavado de la canal Eviscerado	Agua residual Sangre y vísceras
Agua	Lavado de vísceras	Agua residual (sangre) y contenido ruminal.
Agua	Lavado de la canal	Agua residual (sangre)
Diésel, gasolina	Distribución	Gases de combustión

Fuente: Proceso productivo de la EP FYPROCAI

En la matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del proceso de faenamiento del ganado porcino dio una valoración alta del riesgo ambiental en los

siguientes subprocesos baño de animal, desangrado, lavado de la canal, lavado de vísceras, y servicios de limpieza; la generación de ruido dio un valor de riesgo ambiental de 1,67 que resultó ser no significativo, como se observa en el anexo 2.

Tanto en el proceso de faenamiento del ganado bovino como porcino se obtuvo una alta puntuación del riesgo ambiental con lo referente al aspecto ambiental de generación de aguas residuales, seguido por la generación de desechos (contenido ruminal); esto debido al alto consumo de agua que se utiliza para todas las operaciones de limpieza de las canales. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron similares a los reportados por Gonzales, Gómez, y Matos (2018). Donde obtuvieron que los aspectos ambientales como la generación de residuos líquidos y sólidos representan un riesgo ambiental crítico. Mientras que en comparación con el estudio de Ulloa (2011), se señala que la descarga de sangre es el principal aspecto ambiental del proceso de faenamiento.

La identificación y evaluación de los aspectos ambientales y sus impactos facilitan la planificación de acciones correctivas que ayudarán a la mitigación de los impactos ambientales.

4.2 Caracterización de desechos generados en el proceso de faenamiento

4.2.1 Contenido ruminal

La generación de los desechos sólidos (contenido ruminal) producidos en el proceso productivo, tanto de bovinos como porcinos, se tomó desde la recepción del ganado hasta su almacenamiento y refrigeración, el peso promedio de contenido ruminal es de 13 090 kg/semana y 57 600 kg/mes, tomando como base que el día de mayor producción se genera 4 090 kg/diarios y en baja producción 1 431 kg/diarios (Tabla 6).

Tabla 6. Caracterización de contenido ruminal

FECHA	Contenido ruminal (tanques de 200 l)	Peso (kg)
1/8/2018	17	3 477
2/8/2018	7	1 431
3/8/2018	10	2 045
4/8/2018	10	2 045

6/8/2018	20	4 090
Total semanalmente	64	13 090
Total mensualmente	281,6	57 600

Fuente: Registro de desechos generados en la EP FYPROCAI

Diariamente se puede recolectar hasta 4 090 kg de contenido ruminal cuando son días de alta producción (Figura 2).

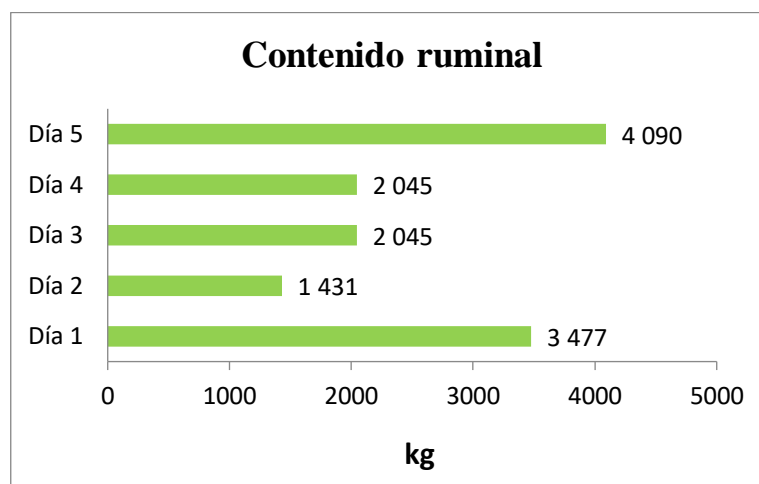


Figura 2. Generación diaria de contenido ruminal

4.2.2 Sebos y cabezas

En la cuantificación de sebos que se logra recolectar del proceso de faenado, se determinó que se genera un promedio de sebos de 6 198 kg/semana, y 27 272 kg/mes. Con respecto a las cabezas de bovino se generan 203 cabezas/semana y 893 cabezas/mes tomando como base que diariamente se faenan 30-60 especies (Tabla 7).

Tabla 7. Caracterización de sebos y cabezas

FECHA	Desechos sólidos (tanques de 200 l)	Peso (kg)	Cabezas
1/8/2018	5	247	56
2/8/2018	3	743	18
3/8/2018	5	247	31
4/8/2018	6	1487	33
6/8/2018	6	1487	65
Total semanalmente	25	6 198	203
Total mensualmente	110	27 272	893

Fuente: Registro de desechos generados en la EP FYPROCAI

Diariamente se puede recolectar hasta 1 487 kg de sebos cuando son días de alta producción (Figura 3).

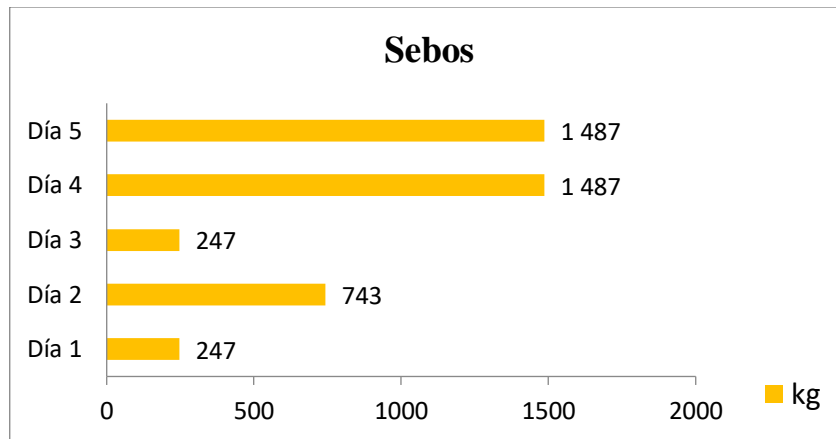


Figura 3. Generación diaria de sebos

En la operación de corte de cabezas y patas de bovino, se observa que en los días de mayor producción se recolectan 65 cabezas (Figura 4).

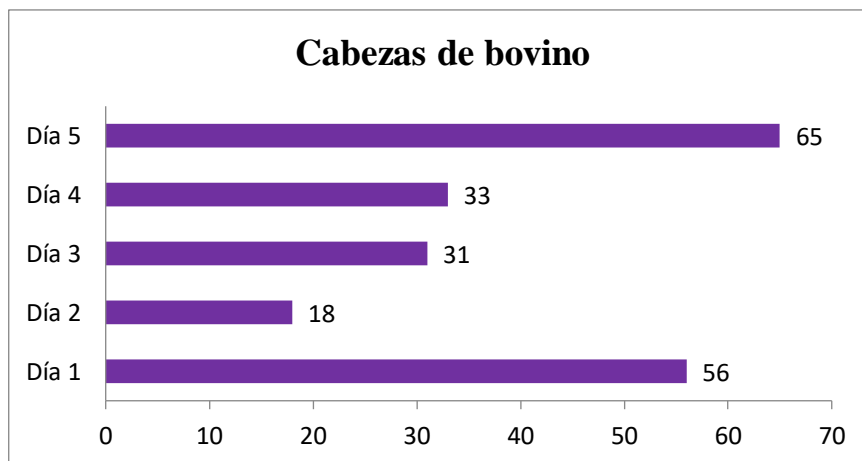


Figura 4 Generación diaria de cabezas de bovino

4.2.3 Sangre

Con respecto a la sangre resultante del proceso de faenamiento de ganado bovino y porcino, el volumen que se recolectó fue de 7 600 l/semana y 33 440 l/mes, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Caracterización de sangre

FECHA	SANGRE (tanques de 200 l)	VOLUMEN (l)
1/8/2018	9	1 800
2/8/2018	3	600
3/8/2018	8	1 600
4/8/2018	9	1 800
6/8/2018	9	1 800
Total semanalmente	38	7 600
Total mensualmente	167	33 440

Fuente: Registro de desechos generados en la EP FYPROCAI

Diariamente se puede recolectar hasta 1 800 l de sangre cuando son días de alta producción (Figura 5).

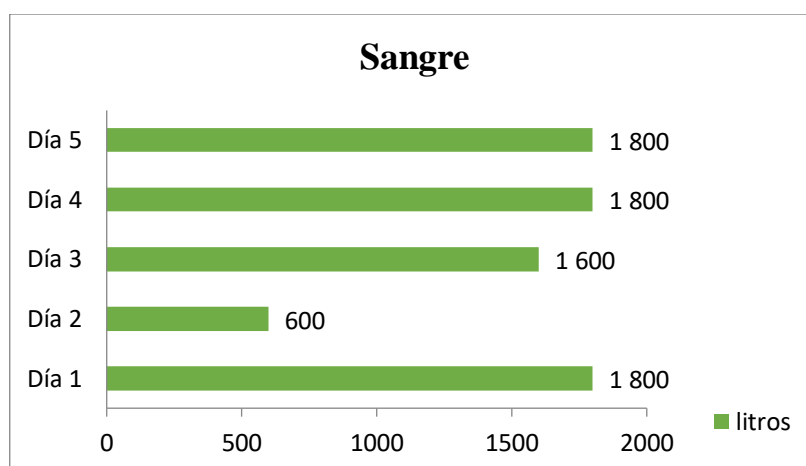


Figura 5. Generación diaria de sangre

La gran cantidad de desechos que se genera en el proceso de faenamiento constituye un gran problema para el ambiente, debido a que estos desechos no reciben un adecuado tratamiento. Aproximadamente por cada 100 kg de peso vivo se obtienen 60 litros de sangre, de los que, durante el desangrado se recoge aproximadamente el 50% (Laca y Rendueles, 2004).

En la investigación referente a Bravo (2011), la mayor generación de desechos hace referencia al contenido ruminal, sangre, restos sólidos y grasas siendo similar con los resultados obtenidos en este estudio. Así mismo en el estudio realizado por Padilla (2014), los valores correspondientes a contenido ruminal son inferiores en

comparación con este estudio, debido a que mensualmente se faenan menor cantidad de animales (alrededor de 600), sin embargo, se mantiene la relación de generación de desechos sólidos, donde el contenido ruminal es el de mayor relevancia.

La cuantificación de los desechos generados en el camal es importante, ya que servirá para planificar acciones acordes con la situación actual de la empresa y de esta manera obtener una adecuada gestión de los mismos, teniendo en cuenta que estos desechos se generan a diario y en considerables cantidades. Según el Programa Ambiental Regional para Centroamérica [PROARCA] (2004), la sangre posee una elevada carga orgánica (un estimado 0.14 a 0.18 kg DBO por kg de carne), por tal motivo todos los esfuerzos deben ser dirigidos a maximizar la recolección de la sangre para después ser utilizados en abono, harina de sangre, alimentos, u otros valores agregados de subproductos.

4.2.4 Aguas residuales

4.2.4.1 Análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del efluente

En el análisis del monitoreo de agua, realizado en el Laboratorio EMAPA-I con número de informes IERI18-099 (aguas rojas) e IERI18-100 (aguas verdes) de fecha de emisión 04-09-2018 y los informes IERI18-101 (aguas rojas) e IERI18-102 (aguas verdes) de fecha de emisión 06-09-2018, se puede determinar que los efluentes resultantes del proceso de faenamiento de la EP-FYPROCAI no cumplen con todos los Límites Máximos Permisibles (LMP) de los parámetros DBO₅, DQO, Sólidos suspendidos totales, Nitrógeno Total, según el Acuerdo Ministerial 097-A: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes.

Los valores de DBO₅ = 88 mg/l (aguas rojas) y DBO₅ = 800 mg/l (aguas verdes) en el día de alta producción y DBO₅ = 1 900 mg/l (aguas rojas) y DBO₅ = 1 550 mg/l (aguas verdes) en el día de baja producción, todos los valores superan los límites máximos permisibles (LMP) a excepción del DBO₅ de aguas rojas del día de alta producción. (Figura 6).

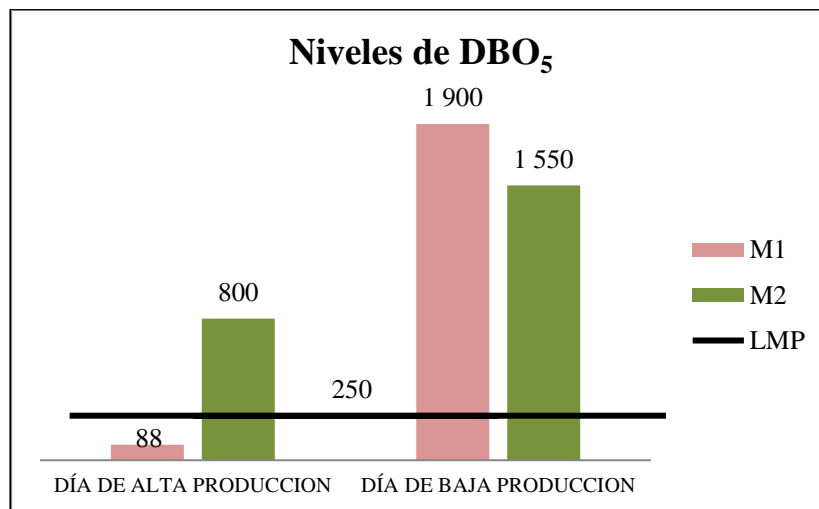


Figura 6. Niveles de DBO₅ en la EP-FYPROCAI

Los valores de DQO=370 mg/l (aguas rojas) y DQO= 1 990 mg/l (aguas verdes) del día de alta producción, y DQO=3070 mg/l (aguas rojas) y DQO= 1 910 mg/l (aguas verdes) del día de baja producción, estos datos superan el límite máximo permisible establecido en la normativa vigente que es de 500 mg/l, siendo el valor de la muestra de aguas rojas de 370 mg/l del día de alta producción el único que se encuentra dentro del rango establecido, como se muestra en la figura 7.

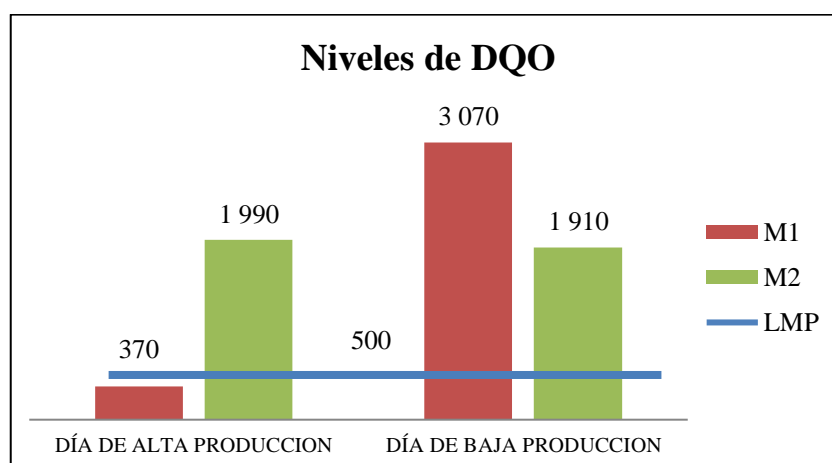


Figura 7. Niveles de DQO en la EP-FYPROCAI

Los valores de pH que se encontraron en el efluente del camal se encuentran dentro del rango establecido de 6-9 respecto a los límites de descargas al sistema de alcantarillado, los valores resultantes fueron de 6,86 (aguas rojas), 7,12 (aguas

verdes) del día de alta producción y 7,6 (aguas rojas), 7,14 (aguas verdes) del día de baja producción, como se muestra en la figura 8.

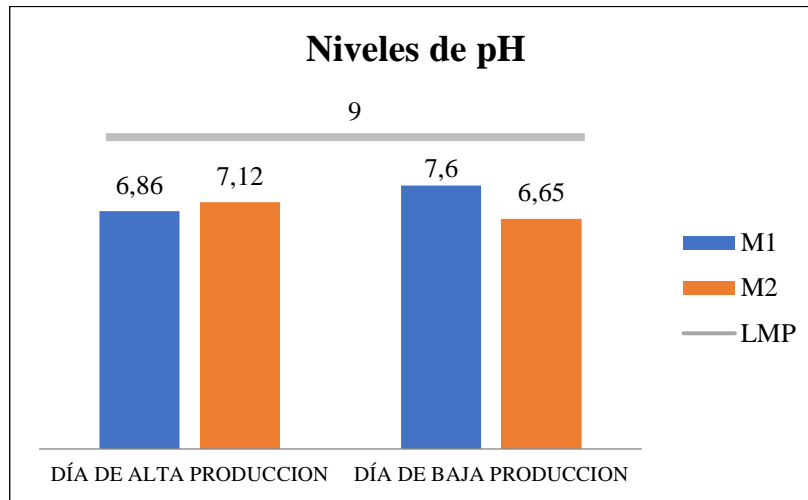


Figura 8. Niveles de pH en la EP-FYPROCAI

Sólidos Suspendidos Totales (SST). Los valores de SST en el proceso de producción son altos 102,6 (aguas rojas), 1 090 mg/l (aguas verdes) del día de alta producción y 510, 8 mg/l (aguas rojas), 871,40 mg/l (aguas verdes) del día de baja producción, siendo el valor de SST de aguas rojas en el día de alta producción el único que se encuentra dentro del LMP, mientras que los demás datos superan los valores de 220 mg/l, concentración máxima permitida para el control de carga en sistemas de alcantarillado estos niveles se presentan debido al traslado de sangre coagulada, restos de vísceras, pelos entre otros, como se observa en la figura 9.

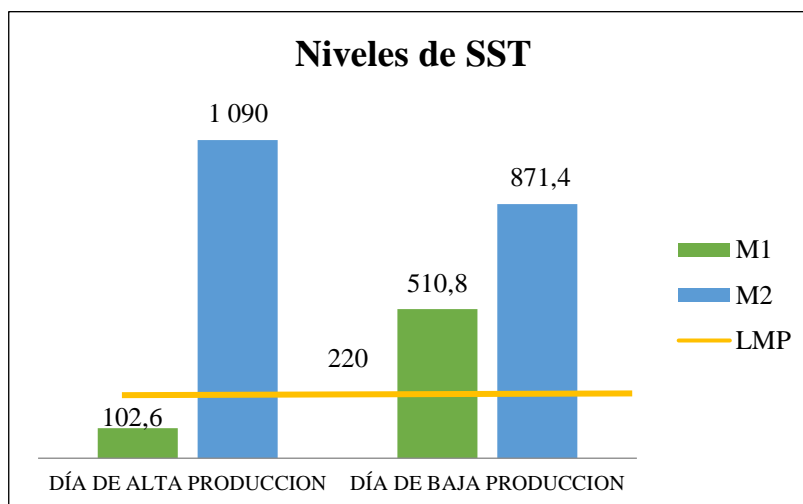


Figura 9. Niveles de SST en la EP-FYPROCAI

Los valores de nitrógeno son 129 mg/l (aguas rojas), 379 mg/l (aguas verdes) del día de mayor producción y 160 mg/l (aguas rojas), 1 470 mg/l (aguas verdes) del día de baja producción superando el LMP 60 mg/l, estas concentraciones se da debido a compuestos como las heces y la urea de los animales, que contienen cantidades altas de proteína no asimilada (nitrógeno orgánico), lo que hace que el agua residual tenga niveles elevados de DQO, como se muestra en la figura 10.

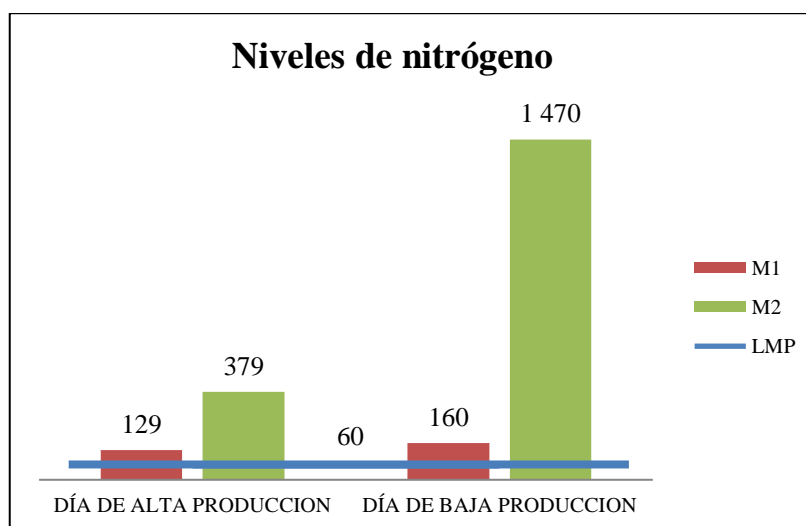


Figura 10. Niveles de nitrógeno en la EP-FYPROCAI

A continuación, se muestra los resultados del análisis de laboratorio de las aguas residuales, generadas en los días de alta producción en la empresa pública de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra y los valores de referencia que se encuentran en el anexo 1 del acuerdo ministerial 097-A (Tabla 9).

Tabla 9. Características de las aguas residuales (día de alta producción)

Parámetros	Unidades	M 1 Aguas rojas	M 2 Aguas verdes	Valores de referencia	Validación
pH	upH	6,86	7,12	6 – 9	Cumple
Turbiedad	NTU	18,60	748,00	-	No definido
Sólidos totales	mg/l	577,50	1801,25	1600	No cumple
Sólidos Suspendidos totales	mg/l	102,60	1090,00	220	No cumple
DQO	mg/l	370	1990,00	500	No cumple
DBO ₅	mg/l	88,00	800,00	250	No cumple
Nitrógeno	mg/l	129,00	379	60	No cumple
Fosfato	mg/l	1,34	26,40	-	No definido
Coliformes totales	UFC/100 mL	2304 x 10 ⁴	352 x 10 ⁴	-	No definido

Fuente: Laboratorio EMAPA-I. (2018). *Informe de ensayo de agua residual Nro: IERI18-100-101*

De igual manera para los días de baja producción se muestra los resultados del análisis de laboratorio de las aguas residuales (Tabla 10).

Tabla 10. Características de las aguas residuales (día de baja producción)

Parámetros	Unidades	M 1 Aguas rojas	M 2 Aguas verdes	Valores de referencia	Validación
pH	upH	7,6	6,65	6 – 9	Cumple
Turbiedad	NTU	321	744,00	-	No definido
Sólidos totales	mg/l	2495,00	2806,25	1600	No cumple
Sólidos Suspendidos totales	mg/l	510,80	871,40	220	No cumple
DQO	mg/l	3070	1910,00	500	No cumple
DBO ₅	mg/l	1900	1550,00	250	No cumple
Nitrógeno	mg/l	160	1470,00	60	No cumple
Fosfato	mg/l	1,5	5,70	-	No definido
Coliformes totales	UFC/100 mL	999 x 10 ⁴	1128 x 10 ⁴	-	No definido

Fuente: Laboratorio EMAPA-I. (2018). *Informe de ensayo de agua residual Nro: IERI18-102-103*

Los efluentes que provienen del proceso de matanza contienen elevadas concentraciones de materia orgánica, coliformes totales, sólidos suspendidos, grasas, nitrógeno y fósforo, lo que significa que contiene una mezcla compleja de compuestos orgánicos, proteínas y grasas.

Según el estudio realizado por Martínez, Mallo, Galisteo y Viñas (2010) los parámetros físico-químicos de los efluentes en el proceso de matanza reportaron los siguientes valores para aguas rojas: DQO 6 700 mg/L, SST 1900 mg/L, pH 6,5 y para aguas verdes se obtuvo: DQO 21 000 mg/L, SST 12 000 mg/L, pH 7,5. La diferencia entre estos valores radica en que las aguas rojas contienen principalmente material lipídico y proteico, mientras que las aguas verdes presentan alto contenido de material sólido lignocelulósico y grasas.

Según el estudio realizado por Chaux, Rojas, y Bolaños (2009). Los parámetros físico-químicos de los efluentes en el proceso de matanza reportaron los siguientes valores DBO₅ 1 829 mg/l, DQO 9 024 mg/l, pH 7,6, SST 1 357 mg/l, N 889 mg/l, P 26 mg/l de los cuales solo el pH se encuentra dentro de la normativa y los demás parámetros exceden los valores debido a la alta carga de contaminantes, además en este estudio se tomó en cuenta el elevado consumo de agua 200 l/cerdo y 1 880 l/res, lo que muestra relación existente entre el consumo de agua con el tipo de animal faenado.

Castillo, Briceño (2009), obtuvieron los siguientes valores en los parámetros evaluados DBO₅ 363,5 mg/L, DQO 836 mg/L, pH 8,6, Nitrato 9,6 mg/L, Fosfatos 1,01 mg/ L, a pesar de que estos parámetros están fuera de los límites máximos permisibles establecidos por el acuerdo ministerial 097-A, sus valores son muy bajos en consideración con los resultados obtenidos en este estudio realizado.

Otros autores como Carrasquero, Marquina, Soto, Rincón, Pire, y Díaz (2015), obtuvieron concentraciones de DBO₅ 8 113 mg/l, DQO 16 606 mg/l, pH 6,36, SST 600 mg/l, N 646,84 mg/l, P 10,9 mg/l, valores similares a los obtenidos en el presente estudio.

La carga contaminante de las aguas residuales provenientes de centros de faenamiento, varía en función del número y especie de animales sacrificados y del

consumo de agua. También se debe señalar que los niveles obtenidos para los parámetros de aguas verdes son mayores que los niveles obtenidos para aguas rojas, debido a la composición de estas. Sin embargo, la evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas de ambos efluentes, excede los niveles permitidos por lo que no es adecuado vertirlos directamente al alcantarillado.

4.3 Verificación del cumplimiento de las medidas propuestas del plan de manejo ambiental

Al realizar la Auditoría Ambiental a la EP-FYPROCAI del Plan de Manejo Ambiental (PMA) vigente se identificó el cumplimiento y no conformidades que se han desarrollado en la operación del camal; esta evaluación permitió recopilar información objetiva tal que pueda avalar los hallazgos del proceso de la auditoría ambiental y plantear recomendaciones para que el camal opere en óptimas condiciones.

El PMA de la EP-FYPROCAI, cuenta con 8 subplanes de los cuales 7 fueron evaluados, debido a que el plan de cierre, abandono y entrega del área no aplica debido a que el camal sigue operando en este lugar.

Subplanes de la EP-FYPROCAI:

1. Plan de cierre, abandono y entrega del área
2. Plan de comunicación y capacitación
3. Plan de contingencias
4. Plan de manejo de desechos
5. Plan de monitoreo y seguimiento
6. Plan de prevención y mitigación de impactos
7. Plan de relaciones comunitarias
8. Plan de seguridad y salud ocupacional

Como resultado final de la evaluación del Plan de Manejo Ambiental se identificaron 25 hallazgos de los cuales 17 son conformidades, 8 no conformidades menores, y 0 no conformidades mayores.

4.3.1 Resumen de las no conformidades

4.3.1.1 Plan de manejo de desechos (Anexo 5).

NC-8 No se evidenció un área con las condiciones adecuadas para ser un lugar destinado para los desechos peligrosos

4.3.1.2 Plan de prevención y mitigación de impactos (Anexo 6).

NC-12 La actividad ha sido redactada de forma ambigua lo que impide verificar el cumplimiento.

NC-13 Se verifica que se cuenta con siembra de plantas, pero no cumplen con la función de barreras naturales y artificiales.

NC-15 Existe un programa de mantenimiento, pero en la inspección insitu no se permite verificar.

4.3.1.3 Plan de monitoreo y seguimiento (Anexo 7).

NC-17 Cuentan con la implementación de la matriz de cumplimiento, pero no cuenta con la firma de responsabilidad por parte de la alta gerencia.

NC-18 Esta actividad no debe ser incluida en el plan de monitoreo y seguimiento.

4.3.1.4 Plan de relaciones comunitarias (Anexo 8).

NC-21 No se cumple con el criterio de auditoría.

NC-22 No se aplica el criterio de auditoría.

El porcentaje de cumplimiento de las actividades propuestas en el plan de manejo ambiental es de 68%, mientras un 32% se detectaron como no conformidades menores.

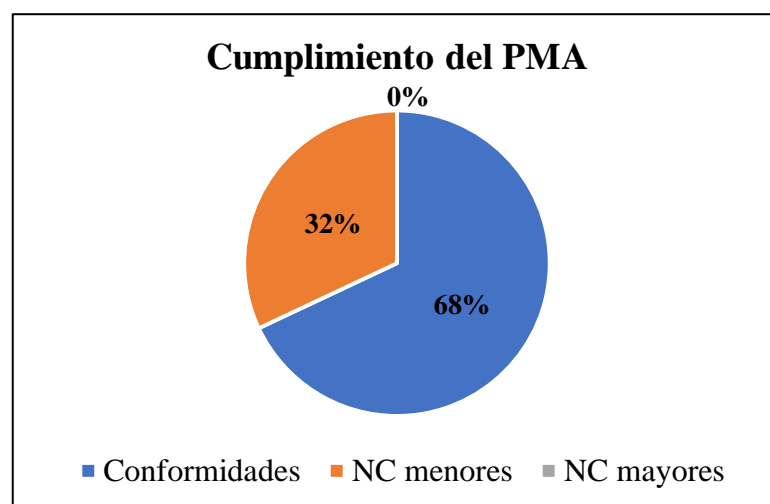


Figura 11. Cumplimiento del PMA de la EP-FYPROCAI

El plan de manejo ambiental incluye recomendaciones de prevención, control, mitigación y compensación que deben ser ejecutadas por la empresa a corto, mediano y largo plazo, por lo que es necesario verificar el cumplimiento de las medidas propuestas para asegurar que se minimicen los efectos contaminantes sobre el ambiente y la salud humana.

En el Estudio de Impacto Ambiental Ex-post de la Remodelación y Operación del Camal Municipal ubicado en Samborondón, Eliconsul (2011) evaluó el grado de cumplimiento de la legislación ambiental vigente, donde se obtuvo que el número de Conformidades (C) registradas durante el estudio corresponden al 20% identificados durante la inspección in situ, las No Conformidades Mayores (NC+) corresponden al 40%, las No Conformidades Menores (NC-) corresponden al 40% de las medidas y normativa ambiental que pudieron ser verificadas en sitio, lo que indica que existe un grado bajo de cumplimiento en comparación con el presente estudio.

No obstante, a pesar de que por medio de las listas de verificación se constató que en la EP-FYPROCAI hay un mayor grado de cumplimiento de las actividades contempladas en el plan de manejo ambiental, se debe señalar que estas actividades no cuentan con una descripción específica y no se ajustan a todos los requerimientos legales y técnicos.

4.4 Manual sobre el manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento

Con los resultados obtenidos de los objetivos planteados, y ya identificado las fuentes de generación de los desechos orgánicos (rumen, sangre, grasas y otros desechos sólidos gruesos y finos) se procede a diseñar un manual con medidas de actuación que permita manejar adecuadamente los desechos, basado en una producción más limpia.

4.4.1 Medidas rediseñadas para el plan de manejo ambiental

Después de haber evaluado el actual plan de manejo ambiental de la EP-FYPROCAI, se propone mejorar las medidas ambientales implementadas, con el fin de que las actividades productivas de la empresa ayuden a preservar el ambiente.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVO. Establecer medidas para prevenir y minimizar la generación de impactos ambientales negativos al entorno, que puedan alterar la calidad de los recursos aire, agua y suelo; a partir de las actividades operativas del Centro de Faenamiento y Planta Procesadora de Cárnicos de Ibarra y de esta manera cumplir con la legislación vigente.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Disponer de un área de almacenamiento y gestión de los productos químicos peligrosos y cumplir con lo estipulado en la norma técnica INEN 2266:2010 (medios de extinción de incendios, rotulación).	Mensual	Registro fotográfico, factura de compra de extintores	Técnico de Gestión Ambiental	2000,00
Elaboración de un manual de mitigación y prevención de impactos que cuenten con medidas enfocadas a disminuir impactos negativos.	Semestral	Manual		
Mantenimiento periódico de equipos a fin de evitar el incremento de ruido por mal funcionamiento o deterioro de los mismos.	Semestral	Registro fotográfico, facturas por reparación o compra de repuestos de maquinaria.		
Debe contener una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de las actividades, cumpliendo con la norma INEN 439 se utilizará colores distintivos para cada uno de los aspectos que requieran rotulación de seguridad.		Fotografías y verificación física de la señalización.		

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVO. Realizar el adecuado manejo y disposición final de los desechos generados en el proceso de faenamiento.

ACTIVIDADES	PLAZO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Construir un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos del faenamiento, donde debe contar con las siguientes características debe tener piso de cemento, ser impermeabilizado y de fácil acceso y limpieza.	Trimestral	Registro fotográfico Verificación <i>in situ</i>	Técnico de Gestión Ambiental	2000,00
Uso de tanques para el almacenamiento de desechos sólidos el cual permanecerán tapados y sus alrededores deberán permanecer aseados.	Diario	Registro fotográfico Verificación <i>in situ</i>		
Registrar mensualmente los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos.	Mensual	Registro de desechos generados		
Elaboración de pilas de compostaje y adquisición de materiales para la elaboración de la composta.	Semanal	Registro fotográfico		
Recolectar la sangre del proceso de faenamiento para ser entregada a una empresa encargada de realizar subproductos a base de sangre.	Diariamente	Actas de entrega		

PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

OBJETIVO. Permitir una respuesta rápida en caso de incidentes, accidentes o estados de emergencia en la empresa.

ACTIVIDADES	PLAZO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Elaboración y aplicación de un plan de contingencias referente a las posibles accidentes o incidentes que se ocasionen en la empresa.	Mensual	Plan de contingencias	Técnico de Seguridad Industrial	1500,00
Elaborar un informe para verificar si se ha aplicado el plan correctamente.	Semestral	Informe de contingencias		
Adquisición de un kit de contingencias necesarios en el camal como: extintores, materiales absorbentes, palas, mantas, etc., necesarios para enfrentar un evento emergente.	Semestral	Registro fotográfico Verificación <i>in situ</i>		
Conformar brigadas de emergencia y capacitar al personal que conforman estas brigadas sobre las actividades que deberán desempeñar.	Semestral	Actas de reunión de conformación. Registro de reuniones.		
Contar con un mapa de rutas de evacuación y puntos de encuentro.	Anual	Copia del mapa		

Colocar extintores en todo el centro de faenamiento de acuerdo con las recomendaciones dictadas por el cuerpo de bomberos.	Anual	Registro fotográfico		
Mantener un registro y control periódico semestralmente de los extintores, sus fechas de caducidad y reemplazo de extintores no funcionales.	Semestral	Registro de inspección		
Colocar un botiquín con kit de emergencia, equipado al menos con elementos básicos, en las oficinas administrativas.	Anual	Registro fotográfico		

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

OBJETIVO. Monitorear los límites máximos permisibles de las actividades de la empresa de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Monitoreo de efluentes: Los análisis deberán ser reportados en los correspondientes formatos y comparados con los valores máximos permitidos, establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A. Los parámetros más relevantes a monitorear serán: pH, aceites y grasas, DBO ₅ DQO, SST, SDT, coliformes fecales y coliformes totales.	Trimestral	Informe de monitoreo, Reporte a la autoridad ambiental de control	Técnico de Gestión Ambiental	4000,00
Monitoreo de desechos sólidos: La EP-FYPROCAI llevará un registro de los desechos generados durante las diferentes fases de operación. Estos registros se llevarán a través de documentos de control de planillas de inventario de los residuos, donde se indicará la cantidad generada.	Diario	Hoja de registro, Registro fotográfico.		
Monitoreo de ruido: Debe ser realizado acorde el Acuerdo Ministerial 097-A.	Anual	Informe de monitoreo		

PLAN DE SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DEL PMA

OBJETIVO. Determinar si las actividades se han implementado de acuerdo a lo previamente planificado.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Realizar reuniones de seguimiento entre el gerente y el personal con la finalidad de evaluar el desempeño y cumplimiento del PMA en concordancia con el cronograma establecido.	Anual	Informe de reuniones.	Gerente del camal	1000,00
Gestionar la obtención de documentos habilitantes de la empresa: Permiso del Cuerpo de Bomberos, de acuerdo a la fecha de la caducidad.	Semestralmente	Permiso del cuerpo de bomberos.		

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

OBJETIVO. Capacitar y concienciar al personal operativo de la Planta de Faenamamiento, con los aspectos básicos de protección ambiental, así como de seguridad industrial y salud ocupacional.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Trimestral	Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Técnico de seguridad industrial	2000,00
Mantener el ambiente de trabajo en óptimas condiciones de seguridad limpieza y confort.	Diariamente	Registro fotográfico		
Dotar de equipos de protección personal a los trabajadores y exigir su uso dentro de la planta.	Mensual	Informes, registro fotográfico, registros de entrega de EPP.		
Instruir a los trabajadores sobre el uso correcto del equipo de protección personal, así como de su cuidado y conservación, determinar los sitios operacionales donde los emplearán y el lugar designado para su almacenamiento cuando no los utilicen.	Semestralmente	Registro fotográfico, acta de reunión firmada por los trabajadores.		
Conformar el comité de seguridad industrial.	Trimestral	Informes, convocatorias, actas de reuniones.		

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

OBJETIVO. Formular actividades que permita una eficiente comunicación con los habitantes beneficiados o afectados por las operaciones que se realizan en el Centro de Faenamiento.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Dar charlas informativas a los habitantes del área de influencia sobre el centro de faenamiento y las medidas implementadas en el PMA.	Semestral	Lista de asistencia, registro fotográfico.	Gerencia del camal	200,00
Contar con una matriz de seguimiento a consultas, comentarios, quejas, denuncias, solicitudes de la comunidad y acciones tomadas en cada caso.	Semestral	Registros y fotografías		

PLAN CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVO. Minimizar las posibles afectaciones que tendría un proceso de cierre y abandono de las instalaciones del camal, sobre el ambiente, los trabajadores y la población ubicada en el área de influencia directa de la planta.

ACTIVIDADES	TIEMPO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	COSTO
<p>Elaboración del plan de abandono en caso que se decida abandonar las actuales instalaciones, para lo cual se debe considerar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicación a las autoridades competentes de la ejecución del plan. 2. Desmontar, trasladar, y proteger todas las estructuras. 3. Limpieza del sitio a un nivel que proporcione protección ambiental a largo plazo. 4. Presentación del informe de abandono a la entidad correspondiente. 		Informe de plan de abandono.	Técnico de gestión ambiental	10,000
<p>Una vez finalizado el trabajo de abandono, se presentará un informe a la autoridad competente conteniendo las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aporte de fotografías para evidenciar la realidad de los resultados.</p>		Informe de plan de abandono.		

4.4.1.1 Presupuesto de actividades del Plan de Manejo Ambiental

En tabla 11 se presentan el presupuesto valorado de las actividades que la EP-FYPROCAI deberá desarrollar para ejecutar lo señalado en el Plan de Manejo Ambiental. Los tiempos y plazos seleccionados para el desarrollo de las diferentes medidas han sido seleccionadas tomando en cuenta requerimientos económicos y técnicos.

El objetivo de las diferentes medidas es cuidar el ambiente, pero tomando en cuenta la capacidad del camal para poder implementarlas. Las actividades propuestas dentro del PMA demandarán un total de USD 22 700 los cuales deberán ser adecuadamente suministrados a los responsables de la ejecución.

Tabla 11. Presupuesto consolidado de las medidas del PMA para la EP-FYPROCAI

Presupuesto consolidado de las medidas del PMA para la EP-FYPROCAI	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	COSTO
Plan de prevención y mitigación de impactos	2 000
Plan de manejo de desechos	2 000
Plan de emergencias y contingencias	1 500
Plan de monitoreo ambiental	4 000
Plan de seguimiento al cumplimiento del PMA	1 000
Plan de seguridad y salud ocupacional	2 000
Plan de relaciones comunitarias	200
Plan cierre y abandono	10 000
TOTAL	22 700

4.4.2 Medidas para el manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamamiento

El manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de Faenamamiento está encaminado especialmente al personal que desempeña su trabajo en la empresa faenadora, el objetivo de este proyecto es adoptar nuevos hábitos de una forma fácil, lo que contribuiría al mejoramiento de la calidad ambiental. El éxito que tendrá este proyecto depende del compromiso que adquieran los responsables de la empresa.

A continuación, se adjunta la portada (figura 12) y contraportada (figura 13) del manual y posteriormente se detalló el contenido.

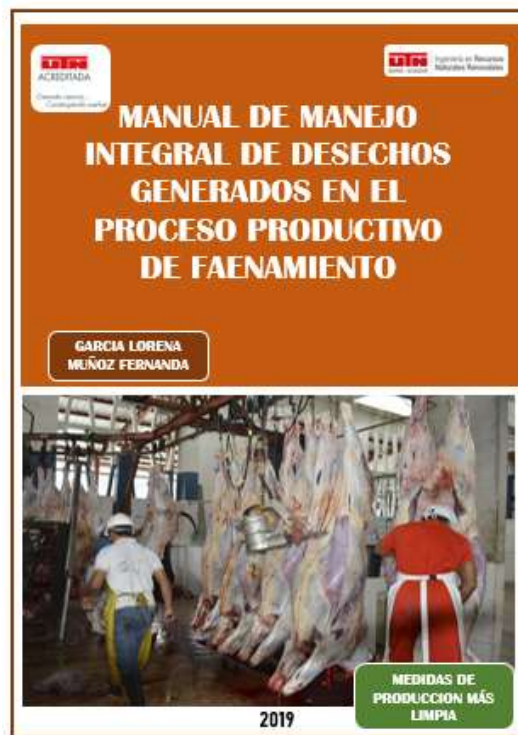


Figura 12. Portada de manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento

INTRODUCCIÓN

El manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento presenta medidas necesarias para el diseño, implementación y puesta en marcha de la gestión interna, con un enfoque optimización de recursos y de mejoramiento continuo de la gestión de los desechos, de igual manera está encaminado especialmente al personal que desempeña su trabajo en la empresa faenadora.

El objetivo de este manual es adoptar nuevos hábitos de una forma fácil como es la aplicación de producción más limpia a través de procedimientos, técnicas y controles que cuentan con ninguna o poca inversión con el fin de promover la reducción de consumo de agua y su contaminación, generación de residuos,

aprovechamiento de subproductos. El éxito que tendrá este proyecto depende del compromiso que adquieran los responsables de cada empresa o negocio.

A continuación, se presentan los diagramas del proceso de faenamiento de porcinos y bovinos con su respectiva aplicación de producción más limpia (PML) y aprovechamiento de subproductos en cada actividad.

4.4.2.1 Producción más limpia en el proceso productivo de faenamiento

Se toman en cuenta los procesos de faenamiento el cual obtienen desechos que no son manejados adecuadamente por la EP-FYPROCAI.

El objetivo de la PML es aumentar la productividad, mejorar los procesos productivos y de servicio, la calidad de producto y la disminución de costos por la inadecuada utilización de materia prima, agua y energía. Está dirigida a un desarrollo económico y sostenible.

- **Recepción del ganado**

- Se recomienda lavar los camiones en seco antes del lavado con agua así para reducir su concentración y carga orgánica, usando un suministro de agua a alta presión y mangueras con boquillas de gatillo, cepillos, palas apropiadas para su limpieza.
- Lo que refiere a corrales se debe diseñar los pisos sobre una base de concreto y protegidos contra los daños causados por el ganado, de tal forma que se eviten las inundaciones y la producción de áreas lodosas.
- Realizar una limpieza manual del ganado solamente cuando el ganado lo necesite.

- **Aturdimiento y Degüelle**

- La sangre presenta una alta carga orgánica y es el principal contribuyente de nitrógeno en el efluente lo cual hace que exista eutrofización en el agua.
- Por lo tanto, es necesario que el manejo de la sangre separado de los efluentes, sea lo más adecuado posible para lograr la máxima recolección de este desecho.

¿Cómo se puede lograr?

- Teniendo un correcto de diseño del área de degüelle.
- El método clásico consiste en ubicar al animal de manera vertical tras el desangrado y debajo de él colocar un sistema que permita recoger la sangre mientras el animal se va desplazando por la zona de desangrado.
- El desangrado debe durar de 6 a 7 minutos y la sangre promedio de un bovino es de 12 a 21 litros.
- La sangre se debe recoger en una artesa para sangre de un metro de ancho aproximadamente, la artesa debe tener una superficie lisa impermeable, los materiales recomendados son:
 - Losas
 - Acero inoxidable
 - Hormigón liso
- Otra medida es mediante la introducción de un cuchillo vampiro o hueco, a través del cual conduce la sangre por una manguera que será vertido en recipientes cerrados de acero inoxidable de hasta 30 L, garantizando una adecuada higiene, con el fin de almacenar temporalmente este desecho antes de ser entregado a un gestor encargado de producir harina de sangre.
- Para evitar la contaminación de la sangre y del agua se recomienda realizar dos sistemas de drenaje por separado en el area de desangre. Uno para que contenga una desembocadura hacia el tanque de recolección subterránea y otro para el efluente del sistema.

- **Tratamiento para piel de cerdos**

¿Cuáles son las medidas para este subproceso?

- Para el depilado de cerdos el agua puede ser minimizada por aplicación de agua a presión, utilizando boquillas de agua óptimas en sitios específicos. Existen oportunidades para rehusar el agua utilizada en esta área. El agua enfriada puede ser recogida en un tanque y usada para otros propósitos, tal como el aspersor en la etapa de depilado.
- Instalar mallas para retener cantidades sustanciales de pelo y evitar atascamiento en las tuberías de drenaje.

- **Eviscerado**

- Transportar vísceras en recipientes pequeños con ruedas. Estos sistemas son baratos y proveen una solución fácil. Esto reducirá el peligro de contaminación del producto y facilitará su traslado entre las áreas de la planta.

- **Limpieza en seco para panzas y tripas.**

¿Cómo se mitigan los impactos en esta actividad?

- Realizando una limpieza en seco de las tripas, esto permitirá disminuir el consumo de agua y la carga generada en el efluente de este proceso.
- Con la ayuda de los operarios encargados de limpiarlas, retirar la grasa y tejidos estructurales, como primer paso pueden exprimir manualmente el estiércol que se encuentra en las tripas antes de lavarlas internamente o hacerlo mediante lavado a presión.
- El material sólido evacuado de las tripas y panzas debe ser recolectado en contenedores adecuados.

4.4.2.2 Reducción de consumo de agua y su contaminación

Al realizar buenas prácticas operativas relacionadas con la reducción de consumo de agua y la reducción de la carga de contaminante tiene como objetivo optimizar los costos de operación tanto del suministro de agua como el tratamiento de agua residual, obteniendo beneficios económicos y ambientales.

- **Limpieza de instalaciones**

- Realizar una pre-limpieza en seco antes de la utilización de las mangueras con presión, esta es la mejor forma de reducir el consumo de agua. Debido a que se debe empezar con la recolección de los desechos sólidos para evitar ser barridos con el agua y a la vez que estos se vayan al desagüe y sean depositados en el efluente.
- Lavar superficies de trabajo, paredes y pisos con detergentes amigables con el ambiente. Las siguientes medidas pueden ayudar a reducir el consumo de agua en esta etapa:

- Las mangueras deben ser las adecuadas con boquillas aspersores, un rocío a presión es más efectivo para las superficies limpias y utiliza menos agua.
- Si las cantidades utilizadas son grandes, los detergentes y desinfectantes pueden ser una fuente significativa de contaminación, por eso es importante el monitoreo de su consumo. Las siguientes medidas ayudarán a reducir el consumo de detergentes:
 - Determinar la cantidad requerida o la concentración efectiva para la limpieza.
 - Usar un dosificador de detergentes que reduzca su uso, así como el consumo de agua.

¿Cómo se lo puede lograr?

- Colocando supervisores en la limpieza, los cuales garanticen que las operaciones de lavado se realicen adecuadamente y se cumplan.
 - Proporcionando utensilios básicos para la limpieza como: palas, paños, cepillos de limpieza para el proceso.
 - No utilizar las mangueras como escobas o cepillos. Los operadores deben utilizar cepillo de goma en todas las operaciones del proceso de limpieza.
- **Aprovechamiento de agua de lluvia**

¿En que se enfoca esta medida?

- En instalar canaletas alrededor de los techos que permitan recoger las aguas de lluvia y almacenarlas en un reservorio, donde se impulse con una bomba a los sitios requeridos que no tenga contacto con las carnes ni vehículos.

4.4.2.3 Aprovechamiento de sub-productos

Durante el proceso de matanza, existen varias oportunidades para aprovechamiento de subproductos que, al ser utilizados, permiten reducir la cantidad de desechos y generar nuevos ingresos económicos.

- **Tratamiento y utilización de las glándulas**

Varias glándulas y otros productos de origen animal pueden, en circunstancias definidas, utilizarse para la producción de medicamentos humanos o veterinarios.

¿Cómo obtener subproductos de glándulas de mejor calidad?

- Sólo se deben utilizar animales sanos debido a que los procedimientos de fabricación no siempre garantizan la esterilidad de los productos.
- Las glándulas deben estar absolutamente desprovistas de grasas y otros tejidos debido a que ello causa dificultades en la preparación (filtración).
- Algunas glándulas tienen que extraerse en un máximo de 10 a 15 minutos y refrigerarse de inmediato ya que el rendimiento de la producción es mejor que si se extrae más tarde.

- **Tratamiento y utilización de la bilis**

La bilis es una mezcla de ácidos biliares y otros componentes; su principal uso es farmacéutico y se comercializa deshidratada.

¿Cómo se trata la bilis?

- En pequeñas plantas de beneficio, la bilis se recoge con el fin de ser utilizada como detergente en la limpieza de instalaciones y equipos. Para lo anterior, se recolecta y se diluye una (1) parte de bilis, por cinco (5) partes de agua. En otros términos, sería diluir una taza de bilis en cinco tazas de agua y se aplica esta solución sobre las superficies a limpiar.
- Para su recolección, se dispone de un recipiente, el cual está provisto de una malla metálica fina para la captura de los cálculos biliares. El proceso se inicia con la separación de la vesícula biliar, la cual se corta por su extremo inferior; la bilis se recoge en el recipiente mencionado anteriormente.
- Los cálculos biliares y otros materiales que se hayan depositado en el tamiz se retiran. Cuando se desea obtener bilis concentrada, se somete a temperatura alta, agitándola permanentemente, para evitar que el producto se pegue en las paredes del recipiente. La bilis deshidratada deberá tener una consistencia pastosa y su almacenamiento se realiza en recipientes cerrados y a temperatura ambiente.

- **Tratamiento y utilización de cálculos biliares**

Los cálculos biliares son depósitos duros y similares a cristales de roca que se forman dentro de la vesícula biliar.

¿Para qué se utilizan los cálculos biliares?

Son la fuente de colesterol para la industria farmacéutica y de cosméticos; también se utilizan para la confección de amuletos, microchips y la extracción de sales de calcio y fósforo.

- Los cálculos se lavan con agua limpia y se secan en ambiente cerrado, seco y se mantienen separados; se envuelven en papel suave o en algodón y se conservan protegidos para su posterior venta.

- **Tratamiento y utilización de grasa**

¿Para qué sirve el tratamiento de la grasa comestible y no comestible?

- **GRASAS COMESTIBLES:** Margarinas, dulces y chicle.
- **NO COMESTIBLES:** En diversas industrias de elaboración de cosméticos, jabones, lubricantes, insecticidas y germicidas.

El sebo corresponde a la grasa fundida de bovino y ovinos; la manteca es la grasa fundida de los porcinos. La grasa obtenida de los procesos de limpieza de las vísceras, las canales, del despiece y limpieza de la carne.

- **Procesamiento de la grasa**

- La grasa se deposita en un recipiente y se le aplica calor directo, para derretirla.
- De la grasa, después de fundida, se retira el chicharrón formado y se somete a presión para extraer el aceite.
- Para su almacenamiento, el sebo se recoge en recipientes de boca ancha.
- El chicharrón enfriado se destina al consumo directo de los animales o se almacena para su posterior uso.
- El sebo se emplea como fuente energética, en la alimentación de animales.

- **Aprovechamiento y utilización de la sangre**

La sangre es un valioso subproducto, debido a su valor nutricional, ya que contiene aproximadamente un 10 % de la proteína animal.

- Una vez obtenida la aprobación veterinaria de la canal, se supone que la sangre de los recipientes es apta para el consumo humano y puede despacharse al procesador local.

- **Harina de sangre**

Es un producto que se obtiene por desecación de la sangre de los animales faenados. Debe estar exento de sustancias extrañas. La sangre está formada por plasma, fracción celular y fracción fibrilar.

La sangre cocinada se puede mezclar con otras materias primas y se usa como alimento para aves, peces, cerdos, mascotas, y también sirve para fertilizantes y elaboraciones de embutidos.

Se debe tener en cuenta ciertos datos como:

- La sangre debe obtenerse en condiciones asépticas.
- Posteriormente es enfriada a 5-10°C.
- La sangre coagula rápidamente después de ser extraída. Para evitarlo se utilizan anticoagulantes. Los productos más utilizados a nivel industrial son agentes descalcificantes (oxalatos, citratos o polifosfatos).

¿Cómo preparar harina de sangre?

- Sangre cocinada: La sangre se cocina durante 15 a 20 minutos hasta que se convierta en una especie de morcilla; se agita o revuelve, para evitar que se pegue y queme.
- Sangre cocinada y deshidratada: Después de cocinada, la sangre se introduce en un saco poroso y se presiona para facilitar el escurrido del suero. Los grumos de sangre cocinada, se colocan en la plataforma de secado, y se distribuye sobre su superficie formando una capa delgada que se rastrilla.

- Se recomienda cubrir la plataforma de secado con plástico en los días lluviosos.
- El producto deshidratado se puede moler y almacenar en bolsas de plástico, empaques de fique o cestillos y se debe mantener en ambiente seco, o se transporta directamente a los centros de consumo animal.

- **Manejo del estiércol**

La utilización de los residuos orgánicos como materia prima para la producción de abonos orgánicos resulta una buena alternativa para tratar este desecho.

- **Compostaje**

Uno de los métodos por los cuales se puede obtener productos o subproductos de los desechos orgánicos es el compostaje, en dicho proceso se realiza una descomposición de los desechos orgánicos y consiste en la transformación progresiva de un recurso, hasta la mineralización total de los materiales.

- **Sistemas de compostaje**

- **Pilas estáticas con aireación pasiva**

La tecnología para el compostaje en pilas es relativamente simple, siendo el sistema más económico y el más utilizado.

¿Cómo realizar compost mediante este sistema?

- Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento, sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila. Las medidas óptimas oscilan entre 1,2 -2 metros de altura, por 2-4 metros de anchura, siendo la longitud variable.
- Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados.
- La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila.

- **Pilas con volteo**

Es uno de los sistemas más sencillos y más económicos.

¿Cómo realizar compost mediante este sistema?

- Esta técnica de compostaje se caracteriza por el hecho de que la pila se remueve periódicamente para homogeneizar la mezcla y su temperatura, a fin de eliminar el excesivo calor, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la pila para mejorar la ventilación.
- Después de cada volteo, la temperatura desciende del orden de 5 o 10 °C, subiendo de nuevo en caso que el proceso no haya terminado.
- La frecuencia del volteo depende del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que deseamos realizar el proceso, siendo habitual realizar un volteo cada 6 - 10 días.
- El volteo puede realizarse de forma manual con la ayuda de palas o de forma mecánica mediante el uso de máquinas volteadoras.

4.4.2.4. Tratamiento de aguas residuales

¿Qué se debe hacer antes de realizar un diseño de tratamiento?

Se debe realizar un estudio en el que se caractericen:

- El agua residual proveniente de la planta para determinar el grado de contaminación o carga orgánica que contienen.
- El suelo donde se podría ubicar el mismo.

De esta información dependerá el tipo y el tamaño de las unidades de tratamiento.

- Procesos principales de tratamientos que se utilizan en los centros de faenamiento
 - **Pre-tratamiento**

Consiste en retener los sólidos (carne, los huesos, las descarnaduras de pieles y cueros) y grasas contenidos en el agua residual resultante del proceso de faenamiento.

- Rejas: Dispositivos con aberturas de tamaño uniforme, donde quedan retenidas las partículas gruesas del efluente. El paso libre entre barras, se recomienda sea de 50 a 100 mm para sólidos gruesos y de 12 a 20 mm para sólidos finos. Los principales parámetros de diseño son: tipo de residuo a tratar, flujo de descarga, paso libre entre barras, volumen de sólidos retenidos y pérdida de carga.
- Trampa de grasas: Consisten en un estanque rectangular, en el cual la sustancia grasa es empujada a la superficie y atrapada por un baffle.

- **Tratamiento Primario**

¿En qué consiste este tratamiento?

En la remoción de una cantidad importante de sólidos suspendidos y sedimentables, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos y/o químicos.

- Estanque homogenizador: requiere de un estanque aireador, que tenga una capacidad aproximada de un 60 % del flujo diario, donde caudales punta, pH y temperaturas son homogenizados, resultando un efluente de características uniformes.
- Flotación: se utiliza para remover sólidos suspendidos y grasas remanentes; tiene mayor eficiencia que las rejas y las trampas. La eficiencia puede incrementarse agregando floculantes químicos (aluminio, sales de hierro, etc).
- Tanque séptico: Unidad rectangular que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas presentes en el efluente. Aquí, el agua residual se mantiene en reposo, con el fin de lograr la sedimentación de sólidos, lo que permite una buena digestión por microorganismos anaerobios especializados. Se requiere que estos microorganismos permanezcan durante algún tiempo en el interior de la fosa. Luego de un tiempo razonable la fosa se deberá limpiar, sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir la generación posterior de la masa bacterial. Los

principales parámetros de diseño son: caudal de diseño, volumen destinado para el almacenamiento de lodos y profundidad.

- **Tratamiento Secundario**

Constituye una serie de importantes procesos de naturaleza biológica de tratamiento de las aguas residuales que tienen en común la utilización de microorganismos (entre las que destacan las bacterias) para llevar a cabo la eliminación de materia orgánica biodegradable, tanto coloidal como disuelta, así como la eliminación de compuestos que contienen elementos nutrientes (N y P).

¿Qué procesos se emplean para la remoción de carga orgánica?

- Procesos aerobios: Se basan en la eliminación de los contaminantes orgánicos por su transformación en biomasa bacteriana, CO₂ y H₂O.
- Procesos anaerobios: Transforman la sustancia orgánica en biogás, mezcla de metano y CO₂.

Tanque de aireación

El tratamiento biológico del agua tratada tiene lugar en el tanque de aireación.

- Antes de que el agua a tratar entre a este tanque, se mezcla con un lodo activo que contiene un número elevado de microorganismos, como por ejemplo bacterias, que son capaces de romper los coloides y disolver la materia orgánica disuelta en el agua.

- La aireación se realiza por medio de difusores de aire en el fondo del tanque de aireación estimulando la agitación y mezcla del fluido.



Figura 13. Contraportada de manual de manejo integral de desechos generados en el proceso productivo de faenamiento

La publicación de este manual es exclusivamente para generar un beneficio directo a la Empresa Pública Municipal de Faenamiento y Productos Cárnicos de Ibarra, debido a que se lo realizó con datos reales de la empresa. Es una herramienta que ayudará a implementar medidas de producción más limpias en las operaciones de proceso de faenamiento enfocándose en la optimización de recursos y mejora continua de la gestión ambiental.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Los procesos de faenamiento y disposición final de los desechos, provocan aspectos ambientales significativos como el consumo del recurso agua debido a la utilización en todas las fases de operación y generación de desechos (rumen, sebos, sangre, patas, cabezas), por lo que se hace necesario la aplicación de medidas de control y mitigación para eliminar los impactos que se generan.

- Los desechos de mayor generación lo constituyen el contenido ruminal y la sangre, debido a la cantidad, especie y tamaño de animales faenados, no obstante, estos desechos pueden ser manejados de diversas maneras para obtener subproductos, en lo referente al análisis de los parámetros físico-químico y microbiológicos de los efluentes generados, la mayoría de parámetros supera los límites máximos permisibles de descarga al sistema de alcantarillado, debido a que la empresa no cuenta con los mecanismos para el tratamiento de aguas residuales, que disminuya la carga contaminante presente en el efluente resultante.

- A pesar de que se cumple el 68% de las actividades contempladas en el plan de manejo ambiental de la empresa, ciertas actividades denotan ser ambiguas y genéricas para llevar a cabo un seguimiento y verificación, por lo que se consideró necesario estructurar medidas en el plan de manejo ambiental que sean específicas, alcanzables, accesibles y que contribuyan al cuidado ambiental.

- Contar con un manual sobre el manejo de desechos generados por el proceso de faenamiento resulta necesario, debido a que en éste se detalla la información y procedimientos que sirven como marco de referencia para que la empresa pueda optimizar el manejo y disposición de los desechos.

5.2 Recomendaciones

- Para el nuevo camal se deben considerar como requisitos mínimos: implementar una planta de tratamiento, promover una buena gestión para los desechos como la sangre y el rumen para evitar el deterioro ambiental.
- Que en futuras investigaciones se profundice temas de producción más limpia en los procesos de faenamiento y así ayudar a diseñar guías para el manejo sustentable, la preservación de los recursos naturales, y la implementación de acciones que impidan el deterioro ambiental.
- Socializar a corto plazo el plan de manejo integral propuesto, y aplicarlo cuando el responsable de ejecución lo considere en base al presupuesto disponible, buscando el beneficio del entorno natural y sus recursos, así como también el bienestar del personal que labora en el camal.

REFERENCIAS

- Acosta, J. y Pacheco, H. (2012). *Tratamiento de desechos para empresas municipales de rastro*. (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Amerling, C. (2001). *Tecnología de la carne: antología*. Costa Rica: EUNED.
- Arias, A., Hernández, J., Castro, A. y Sánchez, N. (2017). Tratamiento de Aguas Residuales de una Central de Sacrificio: Uso del Polvo de la Semilla de la M. oleífera como coagulante natural. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(spe), 29-39.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución 2008. *Libro incluye las reformas aprobadas en el referéndum y consulta popular de 7 de mayo del 2011*, (Constitución de la república del Ecuador), 13-91.
- Carrasquero, S. Marquina D. Soto, J. Rincón, S. Pire, M. y Díaz, A. (2015). Remoción de nutrientes en aguas residuales de un matadero de reses usando un reactor biológico secuencial. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25 (2), 43 – 60.
- Castillo, X. Briceño, K. (2009). *Diagnóstico ambiental y plan de manejo para el camal municipal de Zapotillo* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Loja, Loja.
- Castro, M. y Vinuesa, M. (2011). *Manual para el Manejo Adecuado de los Residuos Sólidos Generados en el Camal Municipal de Riobamba* (Tesis de grado). Escuela Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Chacón, H. y Tulcán S. (2012). *Caracterización y cuantificación de residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS* (Tesis de grado). Universidad ICESI, Colombia.
- Chaux, G., Rojas, G. y Bolaños, L. (2009). Producción más limpia y viabilidad de tratamiento biológico para efluentes de mataderos en pequeñas localidades. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 7 (1), 102-114.

- Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983, Quito, Ecuador, 12 de abril 2017.
- Córdoba, M. (2011). *Formulación de Proyectos*. Colombia: ECOE
- Cun, M. Y Álvarez, C. (2017). *Estudio de impacto ambiental de un camal municipal urbano en la provincia de el Oro*. (Tesis de grado). Universidad TMACH, Machala.
- Eliconsul. (2011). *Estudio de Impacto Ambiental Ex-post de la Remodelación y Operación del Camal Municipal, ubicado en Samborondón, Cantón Samborondón, Provincia del Guayas*. Recuperado de <http://www.guayas.gob.ec>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de San Miguel de Ibarra. (2015). *Actualización plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Ibarra 2015-2023*. Ibarra.
- Gonzales, Y., Gómez, P., y Matos, A. (2018). Diagnóstico ambiental preliminar y oportunidades de prevención de la contaminación en la Empresa de Productos Cárnicos de Holguín. Cuba. *Tecnología Química*, 38(1),182-194.
- Guerrero, J. y Ramírez, I. (2004). Manejo Ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios. *Scientia Et Technica*, 10 (26), 199-204.
- ISO 14001:2004. *Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Norma internacional*. Traducción certificada. Suiza: ISO Copyright Office; 2004.
- Jácome, B. y Jácome, C. (2010). *Manual de seguridad y salud ocupacional para la empresa pública municipal de faenamiento y productos cárnicos de Ibarra* (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Laca, A., Díaz, M. y Rendueles, M. Alternativas e implicaciones medioambientales de la gestión de residuos en la industria cárnica. *Alimentación, Equipos y tecnología*, 92-99
- Ley de Mataderos. Registro oficial 221 de 07 de abril de 1964.

- Ley Orgánica de la salud. Registro oficial suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006.
- Mafla, T. (2008). *Funcionamiento del camal municipal de rastro, propuestas para el mejoramiento en la higiene y salubridad* (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Martínez, J. Mallo, M. Galisteo, M. y Viñas, M. (2010). Evaluación de una planta de tratamiento de efluentes de frigorífico y matadero a escala real. (Tesis de grado). Montevideo.
- Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Decreto 1713 de 2002 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Colombia.
- Ministerio del Ambiente (2013). *Estudio para conocer los potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador*. Quito.
- Montoya, J. (2012). Caracterización de residuos sólidos. *Cuaderno ACTIVA*, 4(4), 67-72.
- Moreno, P. y Moreno, O. (2015). Problemas socioambientales: concepciones del profesorado en formación inicial. *Andamios*, 12(29), 73-96.
- Mosquera, G. (2004). *Sistema de gestión de residuos sólidos en el camal municipal de la ciudad de Atacames* (Tesis de maestría). Escuela Politécnica de Chimborazo, Esmeraldas.
- Muñoz, D. (2009). Sistema de tratamiento de aguas residuales de matadero para una población menor 2000 habitantes. *Andamios*, 3(1), 87-98.
- Niño, C. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004 para el matadero municipal de la ciudad de Lambayeque*. (Tesis de grado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.
- Ocaña, M. (2013). *Propuesta de reuso de desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. de la ciudad de*

- Quero para disminuir la contaminación del suelo* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Peña, J. (2010). *Modelo de gestión en el manejo integral de residuos y subproductos en pequeños y medianos mataderos de ganado bovino del estado Tachira*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Experimental del Tachira, Venezuela.
- Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, 22(2), 283-312.
- Programa Ambiental Regional para Centroamérica (2004), *Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales*. Nicaragua
- Raffo, E. y Ruiz, E. (2014). Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno. *Industrial Data*, 17(1), 71-80.
- Rodríguez, M. y Espinoza, G. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, (32), 119-124.
- Ruiz, S. (2011). *Plan de Gestión de residuos del camal del cantón Antonio Ante* (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Salinas, R. (2000). *Tratamiento de residuos en pequeños mataderos*. Asunción, Paraguay: Instituto de desarrollo municipal.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Ecuador.
- Ulloa, M. (2011). Los Aspectos Ambientales en el Sistema de Gestión de Calidad de una Empresa de Elaborados Cárnicos. *Ingeniería Industria*, 32 (3), 213-223.
- Vélez, V. (2015). *Manejo de residuos generados en el camal municipal de milagro, aprovechamiento y alternativas de gestión ambiental* (Tesis de postgrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales ganado bovino

Proceso	Operaciones	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Situación	GRADO DE CONTROL (GC)	NATURALEZA DE LA SUSTANCIA	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD P = (GC + Ns + F)/3	PERSISTENCIA	EXTENSIÓN	SEVERIDAD S = (Pe+ E) / 2	RIESGO AMBIENTAL (P*S)	VALORACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES
FAENAMIENTO	Recepción	Emisiones de CO2	Contaminación del aire	Normal	2	1	2	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
		Generación olores	Contaminación del aire	Normal	3	1	3	2,33	2	2	2	4,67	SIGNIFICATIVO
			Proliferación de plagas	Normal	2	1	3	2,00	1	2	1,5	3,00	SIGNIFICATIVO
		Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	2	1	3	2,00	1	1	1	2,00	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de combustible	Contaminación del aire	Normal	2	2	3	2,33	1	2	1,5	3,50	SIGNIFICATIVO	
	Baño del animal en pie	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
	Aturdimiento	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	1	1	3	1,67	2	1	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
		Consumo de combustibles	Agotamiento de recursos	Normal	1	2	3	2,00	1	1	1	2,00	NO SIGNIFICATIVO
		Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	1	1	3	1,67	1	1	1	1,67	NO SIGNIFICATIVO
	Izado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	2	1	3	2,00	2	2	2	4,00	SIGNIFICATIVO
	Desangrado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
			Proliferación de plagas	Normal	1	1	1,5	1,17	1	2	1,5	1,75	NO SIGNIFICATIVO
	Desollado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	1	1	3	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
		Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	1	1	3	1,67	1	1	1	1,67	NO SIGNIFICATIVO

FAENAMIENTO

Eviscerado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	2	1	3	2,00	1	2	1,5	3,00	SIGNIFICATIVO
	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO
Lavado de vísceras		Generación de aguas residuales	Proliferación de plagas	Normal	1	1	1,5	1,17	1	2	1,5	1,75
	Contaminación del agua y suelo		Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO
Prelavado de canales	Generación de aguas residuales	Proliferación de plagas	Normal	1	1	1,5	1,17	1	2	1,5	1,75	NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación del agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO
Fisurado	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	2	1	3	2,00	1	2	1,5	3,00	SIGNIFICATIVO
	Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	1	1	3	1,67	1	1	1	1,67	NO SIGNIFICATIVO
Almacenamiento y refrigeración		Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	1	2	3	2,00	2	2	2	4,00
	Uso de aceites, refrigerantes	Contaminación del agua, suelo y aire	Normal	1	2	3	2,00	2	1	1,5	3,00	SIGNIFICATIVO
Distribución	Emisiones de CO2	Contaminación del aire	Normal	2	1	2	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de combustibles	Contaminación del aire	Normal	2	2	2,5	2,17	2	2	2	4,33	SIGNIFICATIVO
Servicios de limpieza	Uso de desinfectantes	Contaminación del agua, suelo y aire	Normal	1	2	3	2,00	2	2	2	4,00	SIGNIFICATIVO
	Generación de agua residual	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO

Anexo 2. Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales ganado porcino

Proceso	Operación	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Situación	GRADO DE CONTROL (GC)	NATURALEZA DE LA SUSTANCIA	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD P = (GC + Ns + F)/3	PERSISTENCIA	EXTENSIÓN €	SEVERIDAD S = (Pe+ E) / 2	RIESGO AMBIENTAL (P*S)	VALORACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES
FAENAMIENTO	Recepción	Emisiones de CO2	Contaminación del aire	Normal	2	1	2	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
		Generación olores	Contaminación del aire	Normal	3	1	3	2,33	2	2	2	4,67	SIGNIFICATIVO
			Proliferación de plagas	Normal	2	1	3	2,00	1	2	1,5	3,00	SIGNIFICATIVO
		Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	2	1	3	2,00	1	1	1	2,00	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de combustible	Contaminación del aire	Normal	2	2	2,5	2,17	2	2	2	4,33	SIGNIFICATIVO	
	Baño del animal	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
	Aturdimiento	Consumo de energía	Agotamiento de recursos	Normal	1	1	3	1,67	2	2	2	3,33	SIGNIFICATIVO
		Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	1	1	3	1,67	1	1	1	1,67	NO SIGNIFICATIVO
	Desangrado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
			Proliferación de plagas	Normal	1	1	1,5	1,17	1	2	1,5	1,75	NO SIGNIFICATIVO
	Izado y Lavado	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
			Proliferación de plagas	Normal	1	1	1,5	1,17	1	2	1,5	1,75	NO SIGNIFICATIVO

FAENAMIENTO

Flameado	Consumo de combustible	Agotamiento de recursos , contaminación de aire	Normal	1	1	3	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de olores	Contaminación del aire	Normal	2	1	3	2,00	0,5	2	1,25	2,50	NO SIGNIFICATIVO
	Generación de ruido	Contaminación por ruido	Normal	1	1	3	1,67	1	1	1	1,67	NO SIGNIFICATIVO
Lavado de la canal	Generación de aguas residuales	Contaminación de agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO
Eviscerado	Generación de aguas residuales	Contaminación de agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO
	Generación de desechos	Contaminación de agua, suelo y aire	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
Lavado de vísceras	Generación de aguas residuales	Contaminación de agua y suelo	Normal	2	3	3	2,67	2,5	3	2,75	7,33	SIGNIFICATIVO
Distribución	Emisiones de CO2	Contaminación del aire	Normal	2	1	2	1,67	1	2	1,5	2,50	NO SIGNIFICATIVO
	Consumo de combustibles	Contaminación del aire	Normal	2	2	2,5	2,17	2	2	2	4,33	SIGNIFICATIVO
Servicios de limpieza	Uso de desinfectantes	Contaminación de agua y suelo	Normal	1	2	3	2,00	2	2	2	4,00	SIGNIFICATIVO
	Generación de aguas residuales	Contaminación del agua y suelo	Normal	2	2	3	2,33	2	3	2,5	5,83	SIGNIFICATIVO

Anexo 3. Lista de verificación del plan de manejo de comunicación y capacitación.

Ítem	LISTA DE VERIFICACIÓN						
	N° 1						
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
	AUDITADO	EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda			
	FECHA: 20/11/2018		LUGAR:	Ibarra			
CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS			OBSERVACIONES	
Plan de comunicación y capacitación			Conformidad	No conformidad			
				(+)	(-)		
1	Capacitar al personal sobre el PMA, Gestión y Legislación ambiental.	Se capacita al personal sobre el PMA, Gestión y Legislación ambiental?	Registro de asistencia firmado por los asistentes y registro fotográfico				Se cuenta con registro de asistencia a capacitación sobre el plan de acción.
2	Capacitar al personal sobre los procedimientos adecuados para la manipulación y almacenamiento de desechos no peligrosos, peligrosos y reciclables.	Se capacita al personal sobre los procedimientos adecuados para la manipulación y almacenamiento de desechos no peligrosos, peligrosos y reciclables?	Registro de asistencia firmado por los asistentes y registro fotográfico				Existe registro de asistencia de los participantes de la capacitación realizada los días 12 y 30 de Enero de 2018. No se cuenta con registro fotográfico
3	Capacitar sobre cómo enfrentar un contingente ambiental por tipo incluyendo tiempos de respuesta y la verificación del sistema de comunicación.	Existe capacitación sobre cómo enfrentar un contingente ambiental por tipo incluyendo tiempos de respuesta y la verificación del sistema de comunicación?	Registro de asistencia firmado por los asistentes y registro fotográfico				Registro de asistencia de charla sobre puntos de encuentro y ruta de evacuación, sin registro fotográfico (23/05/2018). Registro fotográfico y de asistencia de capacitación sobre brigadas de emergencia realizada el 05/06/2018.
4	Capacitar en temas de S.S.P. sobre los riesgos generales de la actividad específica que realiza el manejo de maquinaria y E.P.P.	Existe capacitación en temas de S.S.P. sobre los riesgos generales de la actividad específica que realiza el manejo de maquinaria y E.P.P.	Registro de asistencia firmado por los asistentes y registro fotográfico				Se cuenta con registro de asistencia a capacitación sobre uso adecuado de mascarilla y cofia realizada el 16/05/2018, no hay fotos. Capacitación sobre uso, mantenimiento y clasificación de EPP realizada el 23/11/2018, existe registro fotográfico y de asistencia.

Anexo 4. Lista de verificación del plan de contingencias

LISTA DE VERIFICACIÓN							
Ítem	N° 2						
	PROCESO A AUDITAR		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
	AUDITADO		EP-FYPROCAI		AUDITOR	García Lorena, Muñoz Fernanda	
	FECHA: 20/11/2018				LUGAR:	Ibarra	
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS		OBSERVACIONES	
				<i>Conformidad</i>	<i>No conformidad</i>		
	Plan de contingencias				(+)	(-)	
5	Contar con un plan de contingencias y brigadas de emergencia	Se cuenta con un un plan de contingencias y brigadas de emergencia?	Plan de contingencias				Existe un plan de contingencias elaborado el 01 de Enero del 2018
6	Aplicar la señalización respectiva (rutas de evacuación, zonas de encuentro, acceso restringido, riesgo eléctrico, extintor, entre otros)	Existe la señalización respectiva (rutas de evacuación, zonas de encuentro, acceso restringido, riesgo eléctrico, extintor, entre otros)?	Registro fotográfico				
7	Mantener el equipo (botiquín de primeros auxilios, extintores) necesario para la operación del centro de faenamiento.	Se cuenta con el equipo (botiquín de primeros auxilios, extintores) necesario para la operación del centro de faenamiento?	Registros de adquisición				Se cuenta con 3 botiquines equipados, en el departamento de administración, seguridad - salud ocupacional y secretaría

Anexo 5. Lista de verificación del plan de manejo de desechos

LISTA DE VERIFICACIÓN							
Ítem	N° 3						
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
	AUDITADO		EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda		
	FECHA: 20-11-2018			LUGAR:	Ibarra		
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS			OBSERVACIONES
	Plan de manejo de desechos			Conformidad	No conformidad		
				(+)	(-)		
8	Destinar un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y no peligrosos del centro de faenamiento.	Existe un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y no peligrosos del centro de faenamiento?	Informes de cumplimiento y fotografías				No se evidenció un área con las condiciones adecuadas para ser un lugar destinado para los desechos peligrosos.
9	Ubicar tachos con letreros de identificación del tipo de residuo en el área destinada.	Existen tachos con letreros de identificación del tipo de residuo en el área destinada?	Tachos y letreros identificados, registro fotográfico				
10	Entrega directa de los desechos orgánicos e inorgánicos no aprovechables en el relleno sanitario municipal.	Se entrega de forma directa los desechos orgánicos e inorgánicos no aprovechables en el relleno sanitario municipal?	Registro de entrega				

Anexo 6. Lista de verificación de plan de prevención y mitigación de impactos.

LISTA DE VERIFICACIÓN						
Ítem	N° 4					
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
	AUDITADO	EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda		
	FECHA: 20-11-2018		LUGAR:	Ibarra		
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS		OBSERVACIONES
Plan de prevención y mitigación de impactos	Conformidad			No Conformidad		
				(+)	(-)	
11	Limpieza de corrales	¿Existe limpieza de corrales?	Limpieza de corrales de ganado bovino y porcino una vez a la semana			Se verifica la programación de limpieza de los corrales.
12	Área de disposición de residuos	¿Hay un área de disposición de residuos?	Transporte de contenido ruminal y sangre a la planta de compostaje para la elaboración de compostaje orgánico sólido y líquido.			La actividad ha sido redactada de forma ambigua lo que impide verificar el cumplimiento.
13	Mitigar los niveles de generación de ruido con la construcción, adecuación e implementación de barreras naturales y artificiales.	¿Mitigan los niveles de generación de ruido con la construcción, adecuación e implementación de barreras naturales y artificiales?	Registro fotográficos, informes de cumplimiento			Se verifica que se cuenta con siembra de plantas , pero no cumplen con la función de barreras naturales y artificiales.
14	Limpian las canaletas, rejillas, desagües y cajas de revisión de todas las áreas.	¿Limpian las canaletas, rejillas, desagües y cajas de revisión de todas las áreas?	Registro de limpieza			Se cuenta con informes EP 0073-M de fecha 22-11-2018, 0078 M de fecha 10-12-2018 y 0082-M de fecha 14-12-2018, y cuenta con registros fotográficos, sin embargo se recomienda establecer un período de tiempo.
15	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de fuentes de emisión de gases .	¿Realizan mantenimiento preventivo y correctivo de fuentes de emisión de gases?	Registro de mantenimiento			Existe un programa de mantenimiento pero en la inspección insitu no se permite verificar.

Anexo 7. Lista de verificación de plan de monitoreo y seguimiento

LISTA DE VERIFICACIÓN							
Ítem	N° 5						
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
	AUDITADO	EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda			
	FECHA: 20-11-2018		LUGAR:	Ibarra			
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS			OBSERVACIONES
	Plan de monitoreo y seguimiento			Conformidad	No Conformidad		
				(+)	(-)		
16	Monitoreos de ruido en la empresa.	¿Realizan monitoreos en la empresa?	Informes del monitoreo				Se cuenta con el informe LASA-RA-19-02-18-67757
17	Realizar el seguimiento anual de los indicadores de cumplimiento del PMA.	¿Realizan el seguimiento anual de los indicadores de cumplimiento del PMA?	Matriz de seguimiento del PMA				Cuentan con la implementación de la matriz de cumplimiento pero no cuenta con la firma de responsabilidad por parte de la alta gerencia.
18	Seguimiento al mantenimiento de equipos de combustión.	¿Hay seguimiento al mantenimiento de equipos de combustión?	Registros de mantenimiento				Esta actividad no se debe incluir en este plan de monitoreo y seguimiento.
19	Monitoreo y vigilancia de la cantidad de residuos generados.	¿Existe monitoreo y vigilancia de la cantidad de residuos generados?	Registro de manejo de residuos (generación, almacenamiento y envío)				Se cuenta con un registro diario de la cantidad de desechos generados.

Anexo 8. Lista de verificación del plan de relaciones de comunitarios

LISTA DE VERIFICACIÓN						
Ítem	N° 6					
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
	AUDITADO	EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda		
	FECHA: 20-11-2018		LUGAR:	Ibarra		
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS		OBSERVACIONES
Plan de relaciones comunitarias	<i>Conformidad</i>			<i>No Conformidad</i>		
				(+)	(-)	
20	Charlas informativas con habitantes del área de influencia sobre actividades del centro de faenamiento, y las medidas implementadas del PMA.	¿ Se dicta charlas informativas con habitantes del área de influencia sobre actividades del centro de faenamiento, y las medidas implementadas del PMA?	Actas de reunión firmadas por los asistentes. Fotos (charlas) registros de invitaciones			
21	Tripticos informativos a fin de difundir actividades, servicios y PMA del centro de faenamiento.	¿Se realizan tripticos informativos a fin de difundir actividades, servicios y PMA del centro de faenamiento?	Registros de firmas, fotografías. Fotos (charlas), registros de invitaciones, otros. Triptico			No se cumple con el criterio de auditoría
22	Matriz de seguimiento a consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes de la comunidad y acciones tomadas en cada caso.	¿Se realiza una matriz de seguimiento a consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes de la comunidad y acciones tomadas en cada caso?	Fotos y registros			No se cumple con el criterio de auditoría

Anexo 9. Lista de verificación del plan de seguridad y salud ocupacional

LISTA DE VERIFICACIÓN						
Ítem	N° 7					
	PROCESO A AUDITAR	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
	AUDITADO	EP-FYPROCAI	AUDITOR:	García Lorena, Muñoz Fernanda		
	FECHA: 20-11-2018		LUGAR:	Ibarra		
	CRITERIO DE AUDITORIA	PREGUNTA	REGISTRO O DOCUMENTO ASOCIADO	HALLAZGOS		OBSERVACIONES
Plan de seguridad y salud ocupacional	Conformidad			No Conformidad		
				(+)	(-)	
23	Elaboración del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.	¿Elaboran el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo?	Reglamento interno			Se cuenta con un reglamento elaborado en diciembre 2017
24	Conformación del comité de seguridad industrial.	¿Conforman el comité de seguridad industrial?	Informes convocatorias, actas de reuniones fotograficas			Mediante el oficio OP-2016-39889-6 aprobado por el ministerio de trabajo, se conformó el comité de seguridad industrial .
25	Dotar de equipos, maquinarias y equipos de proteccion personal sometiendo a un estudio de calidad que garantice la seguridad de los mismos.	¿Dotan de equipos, maquinarias y equipos de protección personal sometiendo a un estudio de calidad que garantice la seguridad de los mismos?	Informes, fotografias, registros de EPP			

Anexo 10. Trabajo de campo

Fotografía 1 y 2. Utilización de EPP



Fotografía 3 y 4. Toma de muestras en los diferentes puntos.








Fotografía 5 y 6. Recolección de las muestras.



Anexo 11. Proceso de faenamiento de bovinos


<p>Fotografía 7. Aturdimiento</p>	<p>Fotografía 8. Izado</p>
	
<p>Fotografía 9. Transporte de vísceras</p>	<p>Fotografía 10. Lavado de vísceras</p>
	
<p>Fotografía 11. Corte de la canal</p>	<p>Fotografía 12. Almacenamiento y refrigeración</p>
	

Anexo 12. Proceso de faenamiento de porcinos

<p>Fotografía 13. Baño del animal/Aturdimiento</p>	<p>Fotografía 14. Flameado</p>
	
<p>Fotografía 15. Lavado de la canal</p>	<p>Fotografía 16. Eviscerado</p>
	
<p>Fotografía 17. Distribución</p>	
	

Anexo 13. Informes de Laboratorio EMAPA-I

Fotografía 18. Día de mayor producción aguas rojas.


LABORATORIO EMAPA-I

INFORME DE ENSAYO DE AGUA RESIDUAL	FMC2306-01
Informe de Ensayo Nro: IER18-099	Pág. 1 de 2
Cliente: Empresa Municipal de Faenamiento y Cármicos Jbarra Dirección: Av. 13 Abril y Av. Cristóbal de Troya.	
Fecha de recepción: 22 de agosto del 2018 Identificación muestra: M1	
Fecha de realización de ensayos: 22/08/2018 al 27/08/2018	Fecha de emisión de informe: 04 de Septiembre del 2018
Tipo de muestra: Residual Cod. Lab: MIR18-045	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
pH**	upH	6,86	6 - 9	SM 4500-H+B
Conductividad**	µS/ml	482,00	-	SM 2510A
Sólidos Disueltos Totales (TDS)**	mg/l	256,00	-	SM 2510A
Turbiedad**	NTU	18,60	-	SM 2130A
Sólidos Totales**	mg/l	577,50	1600	SM 2540B
Sólidos Suspensivos Totales**	mg/l	102,60	220	SM 2540D
Sólidos Suspensivos Volátiles**	mg/l	100,61	-	SM 2540E
Sólidos Sedimentables**	ml/l	0,7	20	SM 2540F

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	370,00	500	PEE-EMAPA-I-003 (Método HACH 8000)
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)**	mg/l	88,00	250	SM 5210
Nitrógeno Total (N)**	mg/L	129,00	60	HACH 10072
Fosfatos (PO ₄) ³⁻ **	mg/l	1,34	250	HACH 8048
Fósforo Total (P)**	mg/l	0,43	250	HACH 8048 x el factor

Dirección: Av. Atahualpa 21-521, Planta de Tratamiento Cacaopí
 Telf: (00) 2641-176 ext:117, laboratorio@emapa.gov.ec | Calle 754 /Barra – Ecuador

LABORATORIO EMAPA-I

Pág. 2 de 2

Incertidumbre del Método					
Incertidumbre del Método (K=2)				Condiciones Ambientales	
Parámetro	Unidades	Nivel	Valor	Temperat., °C	Humedad, %
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	25	EP	EP	EP
		50	EP		
		75	EP	EP	EP
		100	EP		

EP: En proceso de determinación

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETROS	Unidades	RESULTADOS	Límite máximo permisible ¹	Método del Ensayo
Coliformes totales**	UFC/100 mL	2304 x 10 ⁴	-	SM 2120B
E. coli**	UFC/100 mL	72 x 10 ⁴	-	SM 2120B

***Observaciones:** El límite máximo permisible que se indica en la tabla corresponde a Nitrogeno Total Kjeldahl.

* Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación

Los ensayos marcados ** no están dentro del alcance de acreditación

Los resultados sólo se refieren a la muestra receptada y analizada. El Laboratorio EMAPA-I declina toda responsabilidad por el uso que se le de al presente documento.

Este informe no deberá reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del Laboratorio EMAPA-I.

¹ Valores de referencia: Tabla 8: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. TULAS 2015.




Bq. Carla Valarezo
JEFE DE LABORATORIO



Realizado R.T.: 

Fotografía 19. Día de baja producción aguas rojas.


LABORATORIO EMAPA-I

INFORME DE ENSAYO DE AGUA RESIDUAL	FMC2306-01
Informe de Ensayo Nro: IER018-101	Pág. 1 de 2
Cliente: Empresa Municipal de Faenamiento y Cárnicos Ibarra Dirección: Av. 13 Abril y Av. Cristóbal de Troya.	
Fecha de recepción: 30 de agosto del 2018 Identificación muestra: M1	
Fecha de realización de ensayos: 30/08/2018 al 05/09/2018	Fecha de emisión de informe: 06 de Septiembre del 2018
Tipo de muestra: Residual Cod. Lab: MIR38-051	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
pH**	uPH	7,60	6 - 9	SM 4500-H+B
Conductividad**	uS/ml	7,84	-	SM 2510A
Sólidos Disueltos Totales (TDS)**	mg/l	415,00	-	SM 2510A
Turbiedad**	NTU	321,00	-	SM 2130A
Sólidos Totales **	mg/l	2495,00	1600	SM 2540B
Sólidos Suspensivos Totales**	mg/l	510,80	220	SM 2540D
Sólidos Suspensivos Volátiles**	mg/l	881,00	-	SM 2540E

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ²	Método del Ensayo
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	3070	500	PEE-EMAPA-I-003 (Método HACH 8000)
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)**	mg/l	1900	250	SM 5210
Nitrógeno Total (NT)**	mg/L	160	60	HACH 10072
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)**	mg/l	1,5	250	HACH 8048

Dirección: Av. Aba Aba 21-525, Planta de Tratamiento Central
 Tel: 006 2643-176x0137, laboratorio@emapa.gov.ec Calle 754, Nueva - Ecuador

Incumbencia del Método					
Parámetro	Unidades	Incumbencia del Método (n=3)		Condiciones Ambientales	
		Nivel	Valor	Temperatura, °C	Humedad, %
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	25	EP	EP	EP
		50	EP		
		75	EP	EP	EP
		100	EP		

EP: En proceso de determinación

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETROS	Unidades	RESULTADOS	Límite máximo permisible ¹	Método del Ensayo
Coliformes totales**	UFC/100 mL	999 x 10 ⁶	-	SM 2120B
E. coli**	UFC/100 mL	231 x 10 ⁶	-	SM 2120B

¹Observaciones: El límite máximo permisible que se indica en la tabla corresponde a Nitrogeno Total Kjeldahl.

* Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación

Los ensayos marcados ** no están dentro del alcance de acreditación

Los resultados sólo se refieren a la muestra receptada y analizada. El Laboratorio EMAPA-I declina toda responsabilidad por el uso que se le de al presente documento.


Este informe no deberá reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del Laboratorio EMAPA-I.

¹ Valores de referencia: Tabla 8: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. TULAS 2015.

Bj. Carlo Valarezo
JEFE DE LABORATORIO

Estado B.T:

Fotografía 20. Día de mayor producción aguas verdes.


LABORATORIO EMAPA-I

INFORME DE ENSAYO DE AGUA RESIDUAL

FMC2306-01

Informe de Ensayo Nro: IER18-100

Pág. 1 de 2

Cliente: Empresa Municipal de Faenamiento y Cárnicos Ibarra
 Dirección: Av. 13 Abril y Av. Cristóbal de Troya.

Fecha de recepción: 22 de agosto del 2018.
 Identificación muestra: M2.

Fecha de realización de ensayos: 22/08/2018 al 27/08/2018

Fecha de emisión de informe: 04 de Septiembre del 2018

Tipo de muestra: Residual
 Cod. Lab: MIR18-046

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
pH**	uPH	7,12	6 - 9	SM 4500-H+B
Conductividad**	uS/ml	812,00	-	SM 2510A
Sólidos Disueltos Totales (TDS)**	mg/l	431,00	-	SM 2510A
Turbiedad**	NTU	748,00	-	SM 2130A
Sólidos Totales**	mg/l	1801,25	1600	SM 2540B
Sólidos Suspensivos Totales**	mg/l	1090,00	220	SM 2540D
Sólidos Suspensivos Volátiles**	mg/l	895,00	-	SM 2540E
Sólidos Sedimentables**	ml/l	26	20	SM 2540F

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	1990,00	500	PEE-EMAPA-I-003 (Método HACH 8000)
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)**	mg/l	800,00	250	SM 5210
Nitrógeno Total (N)**	mg/L	379,00	60	HACH 10072
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)**	mg/l	26,40	250	SM 5210
Fósforo Total (P)**	mg/l	8,61	250	SM 5210

Dirección: Av. Matucana 21-323, Planta de Tratamiento Casapalca
 Tel: (04) 2641-130 ext:117, laboratorio@emapa.gov.ec Casilla 754 Ibarra - Ecuador

LABORATORIO EMAPA-I

Pág. 2 de 2

Incertidumbre del Método					
Incertidumbre del Método (K=2)				Condiciones Ambientales	
Parámetro	Unidades	Nivel	Valor	Temperat., °C	Humedad, %
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	25	EP	EP	EP
		50	EP		
		75	EP	EP	EP
		100	EP		

EP: En proceso de determinación

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETROS	Unidades	RESULTADOS	Límite máximo permisible ¹	Método del Ensayo
Coliformes totales**	UFC/100 mL	352 x 10 ⁶		SM 2120B
E. coli**	UFC/100 mL	0		SM 2120B

***Observaciones:** El límite máximo permisible que se indica en la tabla corresponde a Nitrogeno Total Kjeldahl.

* Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación

Los ensayos marcados ** no están dentro del alcance de acreditación

Los resultados sólo se refieren a la muestra receptada y analizada. El Laboratorio EMAPA-I declina toda responsabilidad por el uso que se le de al presente documento.

Este informe no deberá reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del Laboratorio EMAPA-I.

¹ Valores de referencia: Tabla 8: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. TULAS 2015.




Bq. Carla Valarezo
JEFE DE LABORATORIO



Redonda R.T. f

Fotografía 21. Día de baja producción aguas verdes.


LABORATORIO EMAPA-I

INFORME DE ENSAYO DE AGUA RESIDUAL	FMC2306-01
Informe de Ensayo Nro: IER018-102	Pág. 1 de 2
Cliente: Empresa Municipal de Faenamiento y Cárnicos Ibarra Dirección: Av. 13 Abril y Av. Cristóbal de Troya	
Fecha de recepción: 30 de agosto del 2018 Identificación muestra: M2	
Fecha de realización de ensayos: 30/08/2018 al 05/09/2018	Fecha de emisión de informe: 06 de Septiembre del 2018
Tipo de muestra: Residual Cod. Lab: MIR18-052	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
pH**	upH	6,65	6 - 9	SM 4500-H+B
Conductividad**	uS/ml	847,00	-	SM 2510A
Sólidos Disueltos Totales (TDS)**	mg/l	447,00	-	SM 2510A
Turbiedad**	NTU	744,00	-	SM 2130A
Sólidos Totales **	mg/l	2806,25	1600	SM 2540B
Sólidos Suspensivos Totales**	mg/l	871,40	220	SM 2540D
Sólidos Suspensivos Volátiles**	mg/l	1571,40	-	SM 2540E

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICOS

PARÁMETROS	Unidades	MUESTRA	Valores de Referencia ¹	Método del Ensayo
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	1910	500	PEE-EMAPA-I-003 (Método HACH 8000)
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)**	mg/l	1550	250	SM 5210
Nitrógeno Total (N)**	mg/L	1470	60	HACH 10072
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)**	mg/l	5,70	250	SM 5210

LABORATORIO EMAPA-I
Dirección: Av. Análizpa 23-012, Planta de Tratamiento Cananqui
 Tel: (051 354) 178 ext.317, laboratorio@emapai.gob.ec Cacha 154 /Baños - Ecuador

Incertidumbre del Método					
Incertidumbre del Método (K=2)				Condiciones Ambientales	
Parámetro	Unidades	Nivel	Valor	Temperat., °C	Humedad, %
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	25	EP	EP	EP
		50	EP		
		75	EP	EP	EP
		100	EP		

EP: En proceso de determinación

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETROS	Unidades	RESULTADOS	Límite máximo permisible ¹	Método del Ensayo
Coliformes totales**	UFC/100 mL	1128 x 10 ⁴		SM 2120B
E. coli**	UFC/100 mL	408 x 10 ⁴		SM 2120B

***Observaciones:** El límite máximo permisible que se indica en la tabla corresponde a Nitrogeno Total Kjeldahl.

* Opiniones e interpretaciones están fuera del alcance de acreditación

Los ensayos marcados ** no están dentro del alcance de acreditación

Los resultados sólo se refieren a la muestra receptada y analizada. El Laboratorio EMAPA-I declina toda responsabilidad por el uso que se le de al presente documento.

Este informe no deberá reproducirse más que en su totalidad, previa autorización escrita del Laboratorio EMAPA-I.

¹ Valores de referencia: Tabla 8: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. TULAS 2015.



Bq. Carla Valareco
JEFE DE LABORATORIO



Revisado R.T.:

