



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE
FAENAMIENTO DEL GAD CANTON ARENILLAS Y PLANTEAMIENTO
DE POLÍTICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES

BUELE CALDERON MARIA BELEN
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

CAMACHO GARCIA KEVIN FERNANDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE
FAENAMIENDO DEL GAD CANTON ARENILLAS Y
PLANTEAMIENTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES
SOSTENIBLES

BUELE CALDERON MARIA BELEN
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

CAMACHO GARCIA KEVIN FERNANDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2019



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TRABAJO TITULACIÓN
PROYECTO INTEGRADOR

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL
GAD CANTON ARENILLAS Y PLANTEAMIENTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES
SOSTENIBLES

BUELE CALDERON MARIA BELEN
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

CAMACHO GARCIA KEVIN FERNANDO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

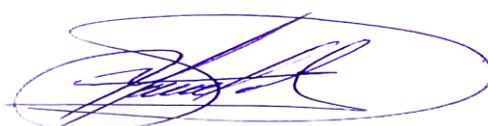
POMA LUNA DARWIN AMABLE

MACHALA, 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019

MACHALA
2019

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL GAD CANTON ARENILLAS Y PLANTEAMIENTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



POMA LUNA DARWIN AMABLE
0703047977
TUTOR - ESPECIALISTA 1



LUNA FLORIN ALEX DUMANY
0703439125
ESPECIALISTA 2



GUERRERO AZANZA MARIUXI YAMILET
0703954156
ESPECIALISTA 3

Machala, 19 de septiembre de 2019

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL GAD CANTON ARENILLAS Y PLANTEAMIENTO DE POLITICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 2%

Excluir bibliografía

Apagado

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, BUELE CALDERON MARIA BELEN y CAMACHO GARCIA KEVIN FERNANDO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL AL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL GAD CANTON ARENILLAS Y PLANTEAMIENTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 19 de septiembre de 2019



BUELE CALDERON MARIA BELEN
0706054020



CAMACHO GARCIA KEVIN FERNANDO
0705433183

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios. A mis padres Esperanza Calderón y Eduardo Buele ya que siempre estuvieron apoyándome incondicionalmente en cada paso que daba para llegar hacer una profesional.

Dedico también este trabajo a mi hijo Deyvid López Buele, ya que él ha sido mi motivo de inspiración para seguir adelante en mis estudios.

María Belén Buele Calderón

El presente trabajo se lo dedico a mis padres que gracias a ellos he tenido la posibilidad de lograr concluir mi carrera Universitaria, de igual manera a mis compañeros que en el transcurso de este ciclo académico me apoyaron, Gracias a todas aquellas personas que siendo unos totales desconocidos se convirtieron en parte fundamental para lograr todo lo que he conseguido.

Kevin Fernando Camacho García

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme disfrutar de una agradable vida y una buena salud. Gracias a mi mamá Delia Esperanza Calderón Torres que siempre estado a mi lado apoyándome en cada decisión y proyecto que he empleado, gracias a todas las personas que me han apoyado de una u otra manera en el transcurso de mis estudios.

Gracias a la Universidad Técnica de Machala por abrirme sus puertas para poder llevar a cabo mis estudios, a la Unidad Académica de Ciencias Sociales y a la Carrera de Gestión Ambiental por permitirme desarrollar y concluir mis estudios.

María Belén Buele Calderón

Agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias que me permitieron llegar hasta donde estoy actualmente, por ser mi motor guía y por ser mi mano amiga que me ayudo a ser fuerte a lo largo del ciclo académico, a mi madre por el apoyo incondicional y a mi padre por el apoyo económico.

Kevin Fernando Camacho García

RESUMEN

En su desempeño productivo el centro de faenamiento del cantón Arenillas se encuentra generando residuos líquidos y sólidos de características orgánicas, que en la actualidad no se les aplica ningún tratamiento antes de su disposición final, siendo su aguas descargadas al sistema de alcantarillado público y en lo que corresponde a los residuos sólidos son almacenados al aire libre en áreas improvisadas a un costado de los corrales, una vez que se han secado son llevados al relleno sanitario del mismo cantón donde son almacenados.

Debido a los impactos que causa el centro de faenamiento en su proceso de faenado de los animales, se tomó en cuenta el siguiente tema a investigar “Evaluación de Impacto Ambiental del Centro de Faenamiento del GAD Cantonal de Arenillas y Planteamiento de Políticas Ambientales Sostenibles” por lo cual se planteó como propuesta integradora el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales añadido a un filtro anaerobio de flujo ascendente aportando a darle una adecuada disposición final a los residuos sólidos y líquidos.

Como primera fase para el desarrollo de la investigación se hizo uso de la metodología exploratoria y descriptiva para la recolección de la información, ya que al no contar con la suficiente información del estado actual del centro se tuvo que hacer una visita de campo al área de estudio y a la Unidad de Gestión Ambiental del GAD de Arenillas donde se evidencio el tipo de agua que es descargada al sistema de alcantarillado público sin tratamiento previo alguno, además del inadecuado almacenamiento de los residuos sólidos causantes de malos olores y a la vez dando paso a la presencia de vectores portadores de enfermedades, como otro punto que se pudo observar la disponibilidad de espacio con el que cuenta el centro y las condiciones físicas adecuadas para el desarrollo del sistema de tratamientos, se consideraron diferentes tipos de tecnologías acordes al tipo de descarga para el diseño de la planta de tratamiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el presente proyecto tiene como propuesta integradora el manejo, el tratamiento y la disposición final de aquellos residuos de origen y de naturaleza orgánica, el cual establece la “Implementación de un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente y mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas

residuales no domésticas al centro de faenamiento del cantón Arenillas” esta propuesta consiste en el diseño de un conjunto de tanques sépticos conectados entre sí mediante un filtro ascendente con material filtrante o lecho filtrante, donde la biodegradación del contaminante orgánico será de manera anaerobia (sin la presencia del oxígeno). Con el desarrollo de esta propuesta se minimizará los impactos a los recursos naturales y a las poblaciones aledañas, además se mejorará la estética de la instalación.

Este tipo de tratamiento de las aguas residuales es técnica, social, económica y ambientalmente viable para su ejecución en el centro de faenamiento del cantón Arenillas ya que cubre los requerimientos exigidos en la normativa ambiental del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) En su Libro VI, Anexo 1, tabla 11 que habla sobre la calidad del agua y los límites máximos permisibles para ser descargada a un sistema de alcantarillado público con el fin de evitar impactos ambientales negativos al entorno donde está funcionando el centro de faenamiento.

Palabras clave: Características orgánicas, tratamiento de aguas, normativa ambiental, filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

ABSTRACT

In its productive performance, the slaughter center of the Arenillas canton is generating liquid and solid waste of organic characteristics, which currently does not apply any treatment before its final disposal, its waters being discharged to the public sewer system and which corresponds to solid waste are stored outdoors in improvised areas next to the pens, once they have dried they are taken to the sanitary landfill of the same canton where they are stored.

Due to the impacts caused by the slaughterhouse in its animal slaughter process, the following topic was taken into account: “Environmental Impact Assessment of the Center for Slaughter of the Cantonal Grenadier of Arenillas and the Approach of Sustainable Environmental Policies” by which was proposed as an integrative proposal the design of a wastewater treatment plant added to an anaerobic upstream filter contributing to give an adequate final disposal to solid and liquid waste.

As a first phase for the development of the research, the exploratory and descriptive methodology was used to collect the information, since not having enough information on the current state of the center, a field visit to the area of I am already studying the Environmental Management Unit of the GAD of Arenillas where the type of water that is discharged to the public sewerage system without any previous treatment was evidenced, in addition to the inadequate storage of solid waste causing odors and at the same time giving way to presence of disease-bearing vectors, as another point that could be observed was the availability of space that the center has and the adequate physical conditions for the development of the treatment system, different types of technologies were considered according to the type of discharge for The design of the treatment plant.

According to the results obtained, the present project has as an integrative proposal the management, treatment and final disposal of those residues of origin and organic nature, which establishes the “Implementation of an anaerobic filter system of upflow and improvement from the non-domestic wastewater treatment system to the slaughter center of the Arenillas canton ”this proposal consists in the design of a set of septic tanks connected to each other by means of an ascending filter with filtering material or filter

bed, where the biodegradation of the organic pollutant will be in an anaerobic manner (without the presence of oxygen). With the development of this proposal, the impacts on natural resources and surrounding populations will be minimized, and the aesthetics of the installation will be improved.

This type of wastewater treatment is technically, socially, economically and environmentally viable for its execution in the slaughter center of the Arenillas canton since it covers the requirements demanded in the environmental regulations of the Unified Text of Secondary Environmental Legislation (TULSMA) In its Book VI, Annex 1, table 11 that talks about water quality and the maximum permissible limits to be discharged to a public sewerage system in order to avoid negative environmental impacts to the environment where the slaughterhouse is operating.

Keywords: Organic characteristics, water treatment, environmental regulations, anaerobic upflow filter (FAFA), Wastewater treatment plant (PTAR).

INDICE

INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO	16
1.1 CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DIAGNÓSTICOS	16
1.1.1 Concepciones	16
1.1.2 Normas	25
1.1.3 Enfoques diagnóstico	29
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO	30
1.2.1 METODOLOGÍA.....	31
ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTOS	37
1.3.1 Análisis del contexto.....	37
1.3.2 Matriz de requerimientos.....	38
CAPÍTULO II. PROPUESTA INTEGRADORA.....	41
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	41
2.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA	42
2.2.1. OBJETIVO GENERAL	42
2.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	42
2.3. COMPONENTES ESTRUCTURALES.....	42
2.4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN	54
2.5. RECURSOS LOGÍSTICOS	57
CAPÍTULO III. VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD	61
3.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	61
3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	61
3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
3.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES.....	66
ANEXOS	72
Anexo 1. Entrada al centro de faenamiento Municipal	72

Anexo 2. Centro de faenamiento municipal.....	72
Anexo 4. Entrada del ganado bovino	73
Anexo 5. Entrada para el ganado bovino.	74
Anexo 6. Tanque receptor de solidos de corrales	74
Anexo 8. Pozos receptores de agua	75
.Anexo 9. Visita técnica a la parte exterior	76
Anexo 10. Sistema de fosas sépticas	76
Anexo 11. Parte interior del sistema de fosas sépticas	77
Anexo 12. Tuberías	77
Anexo 13. Aturdimiento porcino	78
.....	78
Anexo 14. Aturdimiento bovino	78
Anexo 15. Utilización de winchas para elevar el animal	79
Anexo 16. Utilización de winchas para elevar el animal	79
Anexo 17. Restos de pelo del ganado porcino.....	80
Anexo 19. proceso de escalado del animal	81
.....	81
Anexo 20. Agua resultante del proceso mezclada con sangre del faenamiento del animal.	81
.....	81
Anexo 21. Faenamiento porcino- proceso de oreo de la carne.	82
Anexo 22. Desechos líquidos de la faena bovino	82
Anexo 23. Agua mezclada con sangre y restos de carne	83
Anexo 24. Utilización de aguas para limpiar el área durante el proceso de faenamiento.	83
Anexo 25. Agua utilizada para limpieza posterior a la faena del animal con el fin de lavar el piso.	84
Anexo 26. Restos de carne retirados del animal	84
.....	84
Anexo 27. Retrolavado del filtro anaerobio de flujo ascendente.	85
ANEXO 28. Matriz de evaluación de impacto ambiental del centro de faenamiento.....	86
Anexo 29. DIAGRAMA DE PROCESOS DEL GANADO BOVINO.....	91
Anexo 30. DIAGRAMA DE PROCESOS DEL GANADO PORCINO	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proceso de faena de ganado bovino.....	17
Tabla 2. Proceso de faena del ganado porcino.....	19
Tabla 3. Datos generales	21
Tabla 4. Desechos contaminantes de un camal	24
Tabla 5. Principales causas para la generación de olores.	24
Tabla 6. Normativa legal.....	25
Tabla 7. Valoración de los impactos.	32
Tabla 8. Matriz de requerimiento.....	38
Tabla 9. Animales diarios faenados	43
Tabla 10. Desechos resultantes del sacrificio del animal.....	43
Tabla 11. Aguas residuales generadas de los diferentes procesos.	43
Tabla 12. Ventajas y desventajas del sistema Fafa.....	44
Tabla 13. Proyección del crecimiento población	50
Tabla 14. Cronograma de actividades	54
Tabla 15. Recurso logístico	57
Ilustración 1. Mapa de la zona poblada cercana al Centro de faenamiento.	35
Ilustración 2. Mapa de ubicación del centro de faenamiento municipal del Cantón Arenillas. .	37
Ilustración 3. Configuración de un flujo anaerobio de flujo ascendente seguido de una laguna de maduración.	46
Ilustración 4. PLANOS DE CONTRUCCION DE LA PTAR Y SISTEMA Fafa	
INTEGRADO.....	47
Ilustración 5. PLANOS DEL SISTEMA TANQUE IMHOFF	48

INTRODUCCIÓN

Los camales/mataderos/ centros de faenamiento son instalaciones destinadas al sacrificio de animales ya sean bovinos, porcinos, caprino y de aves (en algunas ocasiones) que pueden ser públicos o privados dependiendo del objetivo para el cual fue creado, siempre inspeccionados por la entidad competente encargada con el fin de brindar productos y subproductos cárnicos de calidad cumpliendo las exigencias técnicas y sanitarias precautelando la salud de la población que demanda de los mismos (Cruz, 2014) y así mismo brindándole una muerte digna al animal donde el sufrimiento sea nulo y los métodos empleadas sea eficaces para realizar un proceso adecuado sin tener que perder calidad del producto y poniendo en práctica las leyes sobre el bienestar animal que ofrece AGROCALIDAD en su documento titulado Bienestar animal faenamiento de animales de producción y sanidad animal con esto se logrando cumplir el objetivo de satisfacer la demanda de alimentos cárnicos.

El consumo de productos cárnicos en nuestra población es muy alto ya que comprende uno de los principales alimentos en la mesa ecuatoriana, además de la gran importancia para la economía de quienes se dedican a la venta de carne procedente del ganado bovino y porcino, como toda actividad económica la faena de animales genera residuos sólidos y líquidos lo cual al no realizarse un adecuado manejo y disposición final de los residuos llegaría a causar impactos negativos al ambiente.

El nuevo centro de faenamiento municipal del Cantón Arenillas fue construido en el año 2012 y en el mismo año entro en funcionamiento con el fin de que el proceso de faena se realice siguiendo las exigencias que demanda la entidad encargada de inspeccionar, regular el funcionamiento de estas actividades económicas como lo es AGROCALIDAD mediante su Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos año 2015, actualmente el matadero de Arenillas está en funcionamiento llegando a faenar diariamente de 10 a 15 bovinos y de 15 a 17 porcinos teniendo un promedio de 300 bovinos y 360 porcinos al mes y llegando a ocupar alrededor de 729,300 litros agua al mes con un caudal de 0,25 L/S los mismos que serán tratados en el sistema de tratamiento primario (Fosas sépticas) con el que cuenta, se debe tener en cuenta que este proceso es inapropiado ya que la demanda de agua es mayor por el crecimiento poblacional, el aumento de carne a faenar y por la capacidad que tienen el sistema para tratar dichas aguas, además las mismas son descargas al sistema de alcantarillado llegando a producir problemas socio ambientales según lo demuestra el libro VI anexo I. tabla 11. (Límites de descargas al sistema de alcantarillado público), (Ecuador, 2017)

otra de los problemas que se identificó mediante la visita insitu es el mal manejo y disposición final de los residuos sólidos ya que este centro no cuenta con instalaciones técnicas para tratar los residuos como estiércol y restos orgánicos (pelos, intestinos, piltrafas, cuero y restos del animal que no son utilizados), que son recogido y almacenado al aire libre cerca del área de estudio, para posteriormente ser transportados al relleno sanitario del mismo cantón, teniendo como resultados afectaciones a los recursos naturales (agua, suelo), además la presencia de malos olores que pueden generar presencia o aparición de vectores y mal aspecto del área.

El presente investigación está destinada a evaluar el impacto ambiental del centro de faenamiento del GAD cantón Arenillas y planteamiento de políticas ambientales sostenibles mediante la investigación correspondiente al área de estudio donde se pretende describir los principales problemas ambientales, detallar los resultados obtenidos de la metodología utilizada y posterior identificar las posibles políticas ambientales sostenibles a emplear en el área de estudio.

La implementación de un sistema de Filtro anaerobio de flujo ascendente y la mejora de la planta de tratamiento de aguas no domesticas(Fosas sépticas) que son parte de la propuesta integradora del presente proyecto con el fin de que se pueda cumplir con el objetivo para el cual fue planteado (tratamiento primario y secundario de la materia orgánica presente en el agua residual procedente del proceso de faenamiento bovino y porcino) y así cumplir con las políticas ambientales sostenibles para la actividad económica que se realiza en el matadero/centro de faenamiento, de esta manera se pretende cumplir con el cuidado, protección y conservación del ambiente estipulado en la normativa legal disminuyendo los posibles impactos ambientales negativos y aportando a mejorar la calidad de vida de las personas que laboran y viven cercanos al área de estudio.

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DIAGNÓSTICOS

1.1.1 Concepciones

- Evaluación de impacto ambiental

Según (Sbarato, Sbarato, & Ortega, 2016) menciona que la evaluación de impacto ambiental presupone estrategias de actuación donde se evalúa los efectos de las alteraciones producidas por el hombre en el medio ambiente de modo que se pueda tomar decisiones óptimas para evitar consecuencias de los impactos adversos.

- Políticas ambientales sostenibles

Según (Sbarato, Sbarato, & Ortega, 2016, pág. 48) menciona que una política ambiental está relacionada con principios rectores y objetivos básicos que se les propone a la sociedad por parte del gobierno para alcanzar un nivel de protección al ambiente.

o un conjunto de instrumentos orientados a ser parte de una influencia en la sociedad para que actúen de tal modo que se logre minimizar los impactos ambientales y sean maximizados los impactos positivos en el entorno ambiental y social, implementando planes de acción y declaraciones de principios e ideales que aporten al cuidado del área ambiental. (Sbarato, Sbarato, et all, 2016)

- Bienestar animal en mataderos

El bienestar y salud de los animales que son llevados a los centros de faena son de gran importancia para los consumidores ya que depende del bienestar animal la calidad y producción de alimentos sanos y seguros que sean respetuosos con el ambiente. (Mazas, 2015)

Una vez llegado el animal al matadero es necesario que todo aquel procedimiento de manejo sea adecuado (Calero, 2015) para lograr asegurar el bienestar del animal y no influir en la calidad de la carne, incluye que si se realiza un correcto manejo se obtiene mejor seguridad para sus trabajadores. (Vega & Watanabe, 2016)

El bienestar animal en mataderos puede generar problemas y pueden ser debido a:

- Estrés por maquinarias o equipos de trabajo
- Distracciones (Ruidos excesivos, maltrato innecesario, etc.)
- Pocas capacitaciones sobre manejo de animales.

- Mal estado de los equipos
- Mal estados de animales al ser transportados al matadero. (AGROCALIDAD, 2015, pág. 70)

CENTRO DE FAENAMIENTO, MATADERO O CAMAL

(Sánchez & Molina, 2015) define a los centros de faenamiento o también conocidos como mataderos, camal como un lugar donde es sacrificado y faenado los animales de abasto para el consumo humano, donde son aprovechados los subproductos comestibles y no comestibles del ganado de una manera adecuada.

(GOBIERNO, 1966) conceptualiza a los Mataderos o Camales Frigoríficos como el establecimiento dotado de instalaciones completas y equipo mecánico adecuado para el sacrificio, manipulación, elaboración, preparación y conservación de las especies de carnicerías bajo varias formas, con aprovechamiento completo, racional y adecuado de los subproductos no comestibles, cuando la cantidad justifique su aprovechamiento industrial. (TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MAG)

- Fases de operación

Área de faenamiento de porcinos-bovinos

Son áreas que deben constar de área de espera, de inspección, de conducción de ganado, manga, ducha y escurrido para cada especie. (Valdes & Alea, 2015)

(AGROCALIDAD, 2015) define a este espacio como un área que debe contar con los siguientes componentes: bodega, vísceras rojas, vísceras blancas, pieles, cabezas y patas, cuarto de control e instrumentación y área de aturdimiento.

Tabla 1. Proceso de faena de ganado bovino.

PROCESO DE LA FAENA DE BOVINOS(Ver anexo 29)	
PROCESO	OBSERVACIÓN
Noqueo	Se utiliza energía eléctrica para poder hacer funcionar la máquina

	de noqueo para su posterior muerte y faenado
Izado	Se utiliza grandes cantidades de agua para la limpieza de la zona donde se realizar el izado del animal
Desuello y corte de cabeza	La presencia de alto contenido de materia orgánica principalmente la sangre en las aguas es la causante de la alteración de la misma.
Desuello de los costados	La generación de los desechos sólidos es una de las causas principales por la que se produce la contaminación del suelo y a veces terminan mezclados con las aguas., produciendo aguas negras que son descargadas al sistema de fosas sépticas previo a su descarga al sistema de alcantarillado.
Descuerado	La principal causa de producir alteraciones en los recursos aire y suelo son la presencia de restos de animales resultante del proceso de faenamamiento como por ejemplo restos de cuero, vísceras, pelo, piltrafas y también huesos, cachos y la sangre que es la principal causante de alteraciones por ser líquida y fácil de adherirse al agua.
Figurado de esternón	En este proceso una de las observaciones más relevantes es la utilización de las maquinarias como las cortadoras que utilizan energía eléctrica y que además produce vibraciones y ruidos que pueden llegar a causar malestar en el trabajo.
Inspección veterinaria	En este proceso la principal causa por la que se ha de desechar algún animal es por la presencia de enfermedades que pueden llegar a ser perjudiciales para la salud de la población.
Oreo	Ningún tipo de observación.
Despacho	Ningún tipo de observación.

Elaborado por: Los autores

Área de faenamiento para porcinos.

Es el espacio o área que debe contar con los siguientes componentes: almacenamiento previo, áreas de vísceras rojas- blancas, calderos y máquinas. (Estudio de impacto ambiental y plan de manejo (AGROCALIDAD, 2015))

Tabla 2. Proceso de faena del ganado porcino.

PROCESOS DE LA FAENA DE PORCINOS (Ver anexo. 30)	
PROCESO	OBSERVACIÓN
Noqueo	Se utiliza energía eléctrica para el noqueo del animal teniendo como principal riesgo el contacto con la misma produciendo algún tipo de lesión.
Sangrado	La principal causa de alteración de la calidad del agua es la sangre que se mezcla con el agua que es empleada para la limpieza del área durante el sacrificio.
Escalado	Aquí en este proceso la utilización de gas es la principal causa de producir algún tipo de lesiones en la salud de los trabajadores.
Pelado	Las maquinarias que se utilizan en este proceso son unas de las principales causantes de las vibraciones y ruidos, además la utilización de agua para este proceso genera aumento de las aguas residuales negras con la presencia de materia orgánica.
Rasurado	En este proceso se puede producir algún riesgo laboral ya que trabajan con mecheros a gas que permiten realizar el rasurado del animal y dejarlo listo para su posterior izado.
Eviscerado	Se utiliza aguas para la limpieza y posterior el retirado de las vísceras que están en malas condiciones produciendo desechos sólidos que

	posterior son almacenados al aire libre.
Izado	Aquí se generan aguas residuales que van directo al sistema de evacuación de aguas del centro de faena.
Flameado	Se utiliza la combustión del gas para el retirado de todos los desperdicios de pelo que quedan en el animal produciendo aumento de la emisión de gases poco contaminantes.
Limpieza de la sangre.	Aquí finalmente se limpia la carne utilizando altos litros de agua para que la carne quede lista para el siguiente proceso antes de ser transportada.
Inspección Veterinaria	En este proceso la principal causa por la que se ha de desechar algún animal es por la presencia de enfermedades que pueden llegar a ser perjudiciales para la salud de la población.
Oreo	En esta fase del proceso de faenamamiento porcino el oreo de la carne del animal se la hace al aire libre (frigorífico parcialmente dañado y sin funcionamiento)
Despacho	Se procede a retirar los animales en un furgoneta que posterior se encargará de entregar la carne a sus respectivos dueños.

Elaborado por: Los autores.

Tipos de refrigeración:

- Enfriamiento de 1.5°C a 0°C

- Almacenamiento de refrigerado a 4 °C y con una humedad relativa de 85 a 95% se las puede almacenar dependiendo al tipo de carne por ejemplo: (Vazquez, 2004, pág. 186)

Tabla 3. Datos generales

Tipo	Temperatura	Humedad relativa
Vacuno	-1.5 a 0°C	90%
Porcino	-1,5 a 0°C	90 a 95%

Obtenido de: *Tecnología de mataderos.*

Fuente: *Vázquez, 2004.*

Sala de máquinas:

Esta sala es destinada a contar con un tablero de control, la bomba de limpieza de alta presión para favorecer a la limpieza del área y además debe contar con un generador de emergencia de k0 KVA (Valdés & Pino, 2016) y por último un incinerador a emplear en caso de que llegue animal de dudosa procedencia o en condiciones desfavorables. (Moreno, 2003)

Oficinas y laboratorios

Serán oficinas apropiadas de alrededor de 26.45 m² que permitan tener un espacio administrativo y laboratorio veterinario que permita realizar pruebas afectivas para los animales y así lograr determinar si existe alguna incomodidad durante la llegada y faena del animal.

Rampa de acceso

Serán rampas (*Ver anexo. 3*) apropiadas con inclinación que no permitan que el animal resbale o tenga algún accidente o fractura durante la llegada del animal al centro de faena y esto permitirá que se tenga en mejor manejo del animal proporcionando una mejor calidad de la carne. (Ponce, Vicari, Faravelli, Glauber, & Winter, 2015)

Área de corrales para bovinos y porcinos.

Son áreas determinadas para cada tipo de animal:

Para bovinos será un espacio de 244.31 m² construyendo 6 corrales realizando al cercado con tubo galvanizado para evitar daños en los animales, bebederos y sistema de drenaje para la limpieza y sistema de descargas de aguas lluvias, y para porcinos serán 2 corrales de 23.52m²

construidos con tubos galvanizados con bebedores y tubos de drenaje para aportar a su mejor limpieza (**Ver anexo. 4 y 5**) (Gasa & Vergé, 2015)

- **Descargas de agua**

Según (Vazquez, 2004), define a la descarga de agua aquellas que han sido utilizadas para distintos usos cuya composición natural se ha visto alterada cambiando su forma física, química y microbiológica, la cual después de haberse empleado para el fin requerido es vertida a un sistema de evaluación de aguas residuales o a cursos de agua. (Polo, Torrecillas, & Robles, 2018)

Por otra parte (Lara, 2011), define a las aguas residuales al líquido generado de diferentes usos y procesos la cual contiene una serie de contaminantes e impurezas que podrían ser peligrosas si son descargadas el medio ambiente sin un tratamiento previo.

(Grefa, 2015), menciona que las aguas residuales provenientes de los mataderos es aquella que contiene una serie de cantidades de materia grosera como son las orinas y heces, además de pelusas, sangre, lavazas, restos de carne e intestinos.

- **Abastecimiento de agua**

(Cuenca, 2017) menciona que el abastecimiento de agua potable a los centro de faenamiento es la distribución de agua mediante una red de tuberías las cuales se encuentran dispersas en toda la instalación, esta es utilizada para la hidratación y baños del ganado además del lavado o limpieza final del centro una vez terminada la jornada de trabajo (Gastañaga, 2018).

- **Desechos y residuos del centro de faenamiento**

(Dávila & Deyanira, 2011), define que los desechos y residuos procedentes de los centros de faenamiento son aquellos subproductos comestibles y no comestibles del ganado obtenidos del faenado o sacrificio de animales que serán destinados para consumo, (Miranda, 2018) menciona que las áreas de transformación de las carnes donde su composición o características sanitarias y organolépticas se deben encontrar en óptimas condiciones para ser consumidas de manera directa por la población.

Los GAD Municipales tienen la competencia del manejo y administración de estos centros de faenamiento, en su mayoría los centros de faenamiento en Ecuador no es aprovechada la sangre, ni sus demás derivados provenientes del ganado, no cuentan con un tratamiento adecuado y

manejo de los desechos y residuos siendo estos depositados en los sistemas de alcantarillado público o descargados a cuerpos de agua dulce o salada (Pacheco & Acosta, 2014).

Calidad de agua

Según (Merino, 2014), indica que el agua previa a ser utilizada en el sacrificio del ganado debe ser tratada y ser monitoreada la calidad del agua que se encuentra almacenada en el tanque, donde será incluido el lavado seguido de la desinfección del tanque de agua donde se realizará un análisis semestral para verificar las condiciones apropiadas para ser utilizadas en el centro de faenamiento.

Por otra parte (Vásconez, 2017) señala que la verificación de la calidad de agua se la realiza antes y después del sacrificio del animal ya que esta al ser descargada va llevando una serie de contaminantes adquiridos en el lavado del ganado y limpieza final del centro de faenamiento.

- Calidad de aire

La calidad de aire es una de los principales requisitos para mantener una mejor calidad de vida y bienestar de la población (Rodríguez, Fernández, & Alonso., 2016, pág. 15), el principal contaminante atmosférico que afecta a la calidad del aire en el área de estudio es la descomposición de la materia orgánica que se encuentra almacenada y en estado de pudrición en áreas improvisadas sin control y causando malos olores produciendo molestia constante para las personas que laboren cerca o dentro del centro de faenamiento.

- Calidad de suelo

El suelo es considerado un recurso natural susceptible a degradación por procesos naturales pero en mayor cantidad por procesos antrópicos que son causados por actividades humanas sin control, cuando esto se origina produce una pérdida de propiedades físicas, químicas y biológicas permitiendo una degradación o pérdida de suelo.

La contaminación al suelo por la presencia de un matadero o centro de faenamiento tiene dos orígenes:

1. Por el contacto con vertido líquidos que son resultantes del proceso de faena, limpieza de instrumentos y limpieza del área.

2. Por la acumulación de residuos orgánicos que son muy susceptibles a degradarse por la descomposición y que pueden llegar a mezclarse con el suelo. (Salazar, 2016, pág. 111)

- **Seguridad alimentaria**

(Bermeo, 2015) Hace referencia a un desarrollo humano, productivo y especialmente agropecuario y que tienen relación con la autosuficiencia de alimentos a la población con el fin de satisfacer las necesidades actuales y que el territorio logre una mayor autosuficiencia en alimentos.

Tabla 4. Desechos contaminantes de un camal

Desechos resultantes de la faena del ganado			
Ganado bovino		Ganado porcino	
Desecho solido	Desecho Liquido	Desecho solido	Desecho liquido
Estiércol	Sangre	vísceras	Sangre
Cachos, pezuñas	Agua resultante de la limpieza durante la faena	Pelo	Agua caliente resultante del proceso de escalado del animal
Restos de carne.		Resto de carne	Agua resultante de la limpieza durante la faena
Cuero.			
Materia orgánica de la parte gastrointestinal			

Elaborado por: Los Autores.

Olores

Se puede generar por varios motivos.

Tabla 5. Principales causas para la generación de olores.

Por corrales	Presencia de estiércol en las áreas de corrales donde están parcialmente los animales antes de su proceso de faena.
--------------	---

Por incineración de animales enfermos	Una mala disposición final de los restos de animales que han sido descartados por enfermedades o daños puede ocasionar contaminación por producción de humo que se mezcla con el entorno produciendo malos olores a las áreas cercanas al centro de faena y comunas aledañas.
Por almacenamiento de restos de animales resultantes de la faena.	El almacenamiento en áreas no destinadas a este proceso puede llegar a producir problemas ambientales al área donde está ubicado el centro de faena, la presencia de vectores, la aparición de roedores, gallinazos, etc.
Por los sitios de descarga de aguas residuales.	Las fosas sépticas que utilizan el centro de faenamiento son inapropiadas por la cantidad de agua que se genera durante la faena diaria de animales.

Elaborado por: Los autores.

1.1.2 Normas

Para el desarrollo del proyecto de investigación se ha tomado como base legal las siguientes normativas:

Tabla 6. Normativa legal

Ley	Artículo
Derechos de la Constitución de la República del Ecuador	<p>Art. 14. Sección Segunda: Derecho de vivir en un ambiente sano.</p> <p>Art. 15. Aplicación de tecnologías ambientales limpias en sectores públicos y privados.</p> <p>Art. 73. Aplicación de medidas de restricción y precaución sobre actividades que causen la alteración de los ecosistemas.</p> <p>Art. 264. Literal 4: Es competencia del municipio la depuración de las aguas residuales.</p>

	Art. 411. Sección Sexta: El Estado regulará aquellas actividades que pueda afectar a la cantidad y calidad del agua.
Acuerdo del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente	Libro VI, Anexo 1. De la calidad ambiental y la descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 11. Esta normativa establece los límites máximos permisibles de la descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público.
Ley Orgánica de la Salud	Art. 102. Es competencia de los municipios en concordancia con las instituciones públicas el uso de un sistema de tratamiento de aguas residuales. Art. 104. Los establecimientos industriales, comerciales o de servicios deberán realizar de manera obligatoria la instalación de una planta de tratamientos de aguas residuales.
Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de los Desechos Sólidos No Peligrosos	La presente norma emplea los criterios sobre el manejo de los desechos sólidos no peligrosos desde su origen hasta la disposición final del mismo.
Reglamento de Ley de Mataderos	Menciona que los mataderos o camales frigoríficos deben contar con los requisitos generales para su funcionamiento ya sean públicos, privados o mixtos: Alejado al menos 1 km de distancia a la zona próximas a vías de fácil acceso y no garanticen inundaciones, disponer de servicios básicos, debe ser un recinto controlado que impida la entrada a personas, animales o vehículos sin previo aviso,

	<p>corrales para la estancia de los animales por separado para cada especie, laboratorios, oficinas, equipos de limpieza, cisternas, bombas y calderos de vapor que garanticen un mejor funcionamiento del lugar.</p> <p>Capítulo II, de Mataderos o Camales frigoríficos, del personal de los camales deben cumplir con algunos requisitos como: poseer certificado de salud, someterme a control periódico de salud, mantener estrictas condiciones de higiene personal durante la faena, vestimenta limpia, equipo de protección personal gorras, botas, y asistir a capacitaciones de carácter obligatorio.</p> <p>Art. 8. Establece los requisitos que deben cumplir estos centros para su correcto funcionamiento, es decir las directrices para la infraestructura de la instalación, los requisitos generales en cada uno de los procesos, así como también la correcta disposición final de los desechos sólidos no peligrosos y un debido tratamiento de las aguas residuales no domésticas. (GOBIERNO, 1966)</p>
<p>LEY DE SANIDAD ANIMAL</p>	<p>Menciona en su Capítulo 1. Normas fundamentales, Art. 5. El Ministerio de Salud Pública en concordancia con el Ministerio de Agricultura y Ganadería estará a cargo de ejercer el control del animal destinado al consumo humano y la calidad del mismo prohibiendo la comercialización</p>

	<p>de los productos, subproductos que sean perjudiciales para la población.</p> <p>Art 11 y 12 donde se menciona que los mataderos o camales donde se realizan en sacrificio de animales y aves tendrán que remitir periódicamente los análisis para constatar de que no exista enfermedades y si en el caso de que se sepa de una enfermedad notificar de forma inmediata al Ministerio de Agricultura y ganadería con el fin de evitar el sacrificio y comercialización de animales enfermos. (Ministerio de agricultura, 2014)</p>
<p>AGROCALIDAD</p>	<p>Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos.</p> <p>RESOLUCIÓN N° 0279. EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AGRO-AGROCALIDAD., donde menciona que en el Art. 13 de la Constitución de la república del Ecuador menciona que toda persona tiene derecho al acceso seguro y permanente de alimentos sanos, suficientes y nutritivos producidos en el ámbito nacional.</p> <p>RESOLUCIÓN DAJ-20134B4-0201.0247. EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AGRO-AGROCALIDAD, que el Art. 281 de la Constitución de la República del Ecuador menciona que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico</p>

	<p>u una obligación del Estado para garantizar que las personas comunidades, pueblos y nacionalidad alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados.</p>
--	--

Elaborado por: Los autores.

1.1.3 Enfoques diagnóstico

El proyecto basa su investigación en un enfoque mixto porque engloba a la investigación cualitativa y cuantitativa para poder desarrollar adecuadamente el proyecto, primero se toma en cuenta los problemas ambientales que serán detallados mediante la investigación cualitativa y se pretende realizar una visita insitu y la utilización de una matriz de evaluación de impacto ambiental al area de estudio para obtener datos cuantitativos que aporten a tener un amplio rango de datos.

Este enfoque engloba a los métodos inductivos y deductivos que serán de gran importancia para determinar los problemas ambientales y sociales que se están presentando actualmente en el centro de faenamamiento del Cantón Arenillas, determinando estos métodos se podrá lograr determinar las afectaciones a los diferentes recursos (aire, agua, suelo) y plantear soluciones sustentables que ayuden a tener una actividad adecuada para quienes trabajan y dependen de la misma.

Entre los tipos de investigación que serán empleadas en la investigación tenemos:

- **Investigación descriptiva**

Esta investigación busca especificar propiedades características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice donde el fenómeno a ser investigado es medido y evaluado en sus diferentes aspectos o dimensiones, con el fin de responder a preguntas, qué, dónde, cuándo, cómo, (Abero, Berardi, Capocasale, García, & Rojas, 2015, pág. 70) por esta razón se la utilizará para establecer una descripción completa de la problemática, identificando sus características particulares sin cuantificarlos.

- **Investigación exploratoria**

Este tipo de investigación se la utiliza cuando no se conoce o se tiene un conocimiento mínimo sobre el tema a investigar por esta razón se aplicará esta investigación, con el objetivo de

conocer e identificar cual es el principal motivo de los problemas que se puedan estar suscitando en el centro de faenamiento por la actividad que se realiza en el lugar.

- **Investigación cualitativa**

Esta investigación busca lograr una comprensión profunda y detallada de los fenómenos que se está procurando estudiar, tiene un diseño flexible e interactivo, este modelo de investigación consta de un conjunto de componentes que relacionan las decisiones del investigador y permiten determinar los fenómenos sociales con más precisión. (Borda, Dabenigno, & Freidin, 2017)

- **Investigación cuantitativa**

Este Modelo de investigación busca medir qué y con qué frecuencia se produce los determinados sucesos o problemas en el área de estudio además, que proporciona una base apropiada para realizar comparaciones con la investigación cualitativa, (Paz, 2017) basa su investigación en estadísticas y grandes tendencias que permiten obtener datos cuantificables por medio de encuestas para determinar datos verificados que ayuden a la investigación. (Plata, 2009)

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO

El presente trabajo se lo realizará en la provincia de El Oro en el cantón Arenillas a las instalaciones del Centro de faenamiento municipal (*Ver anexo. 1 y 2*) que está siendo administrado por la Unidad de Gestión ambiental perteneciente al municipio del Cantón Arenillas, donde el centro de faenamiento municipal está considerado un áreas relevante para la población del cantón, por ende es importante mantener su funcionalidad en condiciones favorables tanto para el entorno social como el ambiental. (Arenillas G. M., 2014)

El Cantón Arenillas está ubicado al sur-occidental de la provincia de El Oro siendo uno de los cantones que posee una economía basada en comercio, turismo, industria, y sector agropecuario, de igual manera el Municipio de dicha área aplica mecanismos y gestiones re direccionadas al crecimiento sustentable y aportando a mejorar la calidad de vida de la población del Cantón.

El centro de faenamiento fue construido en el año 2012 ubicado al norte de la calle Panamericana, al sur y al este con la cdl. El Progreso 1 y al oeste con el sector la Cuca con el

fin de cubrir la demanda de carne a todo el cantón arenillas y parte del cantones Huaquillas y Santa Rosa.

Dentro del sistema que tiene el centro de faenamiento para tratar las aguas residuales no domésticas que se genera esta el sistema de fosas sépticas (*Ver anexo. 10*) que se basa en la recolección de aguas aplicando un tratamiento primario donde los sólidos son retenidos de manera parcial (*Ver anexo.11 y 12*) teniendo un resultado poco favorable para la descarga de aguas al sistema de alcantarillado, actualmente este lugar está produciendo problemas ambiental dirigidos a la calidad y cantidad de agua que es indispensable utilizar para el proceso de faena de bovinos y porcinos ya que el aguas se encuentra con presencia de materia orgánica como estiércol de corrales, restos de vísceras, cuero, pelo resultado del proceso de faenamiento que al no contar con un adecuado tratamiento antes de su descarga puede llegar a producir impactos ambientales negativos.

El área destinada para la faena de ganado porcino y bovino está ubicada a menos de 1k (800 m) de distancia a la zona poblada del Cantón Arenillas siendo un problema ambiental y social para la población cercana, ya que el requisito mínimo de distancia que menciona AGROCALIDAD en su normativa es 1k de distancia para mataderos/centros de faenamiento. (Pascagaza, 2017)

1.2.1 METODOLOGÍA

Para la Investigación se utilizara dos dimensiones la exploratoria y la descriptiva, la exploratoria ya que se va a realizar una investigación de actualidad y no se cuenta con la información del centro de faenamiento del Cantón Arenillas, a pesar de que existe información de evaluaciones y estudios pero es información ambigua, de igual manera la investigación descriptiva porque se quiere describir la características de los impactos ambientales que están siendo causantes de la alteración de ,los diferentes recursos que son necesarios para el centro de faena funcione normalmente.

Población

La investigación está situada en el Cantón Arenillas y es dirigida al centro de faenamiento municipal de área y a los trabajadores y encargados del lugar que tienen conocimientos de como es el funcionamiento del área que se pretende estudiar.

Técnicas

- Observación

Se utilizó esta técnica de investigación para reconocer el área de estudio, donde se realizaron varios recorridos para identificar y seleccionar el área de influencia directa, esta actividad se dedica plenamente a la faena de animales de tipo bovino y porcino que abastecen al Cantón Arenillas de productos cárnicos, de identificar puntos de influencia que están siendo causantes de posibles problemas ambientales negativos en el área para generar alternativas sostenibles para mejorar el área de estudio y poder evaluar los impactos negativos.

- Documental

Es necesario tener en cuenta la investigación documental ya que permite recolectar información necesaria del fenómeno que se ha de estudiar, ya sea en fuentes digitales, manuales, planos, revistas, artículos de universidades, guías especialmente de AGROCALIDAD ya que es el encargado de regular, controlar y supervisar los centros de faena de animales y la ley de mataderos donde existen leyes que aplican directamente al proceso de faenamiento de ganado bovino y porcino.

- Matriz de evaluación de impacto.

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Según (DELLAVEDOVA, 2010) La valoración cualitativa está basada en el método causa-efecto que se deriva de la Matriz de Leopold y la cuantitativas en la identificación de impactos basados en la metodología de Balleste-Columbu donde se puede evidenciar el impacto que genera la actividad. (*Ver anexo. 28*)

Donde: $(I) = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + AC + EF + PR + MC) =$ es la fórmula que se utilizó para evaluar la matriz de evaluación de impacto ambiental encontrados en el centro de faenamiento del Cantón Arenillas.

Teniendo que:

Tabla 7. Valoración de los impactos.

VALORES	ESTADO
---------	--------

< 25	COMPATIBLE (CO)
25 y < 50	MODERADO (M)
50 y < 75	SEVERO (S)
75	CRÍTICO

Elaborado por: Los autores.

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FAENAMIENTO PORCINO

En los resultados obtenidos de la tabla de valoración cuantitativa se encontraron 21 impactos ambientales del proceso de faenamiento del porcino, donde todos presentan un impacto negativo, se analizaron cada uno de los impactos de forma individual, tenemos como primera observación realizada en donde se diagnosticó que 6 de los 21 impactos cuenta con un valor elevado que indica que se debe especialmente a que cuenta con una alta valoración en lo que es la recuperabilidad (RB) y la reversibilidad (RV), esto nos indica que tiene poca probabilidad de recuperación o corrección de manera natural, por lo que se tendría la intervención de la mano humana con acciones mitigantes.

Posteriormente se analizan los 15 impactos restantes de los cuales 13 se encuentran con una importancia del impacto moderada, ya que tienen una valoración de persistencia (PE) y de recuperabilidad (RB) alta, donde se ve afectado el medio físico y humano, en este caso la propuesta va hacer menor, estableciendo acciones preventivas y mitigantes.

Finalmente 2 de los 21 impactos encontrados tienen una importancia irrelevante, ya que efecto al medio y al componente ambiental es poca o nada, es decir su valoración en recuperabilidad (RB) y la reversibilidad (RV) es baja aunque cuenta con valores de extensión (EX) e intensidad (I) media, al verse con una baja valoración en la reversibilidad (RV) donde significa que estos valores tienen que ser tomados en cuenta en un plan de acción realizado a las instalaciones del centro de faena y así poder evitar posibles impactos negativos al ambiente a futuro.

ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA FAENAMIENTO BOVINO

Una vez realizada la evaluación al centro de faenamiento mediante la implementación de la matriz de impacto ambiental (*Ver anexo. 28*) se obtuvieron los siguientes resultados en el área de faenamiento bovino: en la primera fase que se basa en la recepción del animal donde el principal recurso a utilizar es el agua para realizar la limpieza del animal y limpieza de los corrales donde permanecen los animales hasta su posterior sacrificio, se obtuvo que la IMP es

de 34 siendo calificado como moderado ya que la importancia, la acumulación, la periodicidad y reversibilidad está con valores elevados teniendo como factor principal para que ocasionen un impacto de poco riesgo.

Dentro de la fase dos donde están inmersas las actividades del proceso de faena desde que el animal entra al cajón de noqueo hasta su fase final donde se realiza el oreo (secado) de la carne se obtuvo que algunas actividades están siendo parte de la alteración del recurso agua, las principales actividades como el izado (50 severo), desuello de los costados (51 severo) ya que la mayor parte de esas aguas poseen un alto contenido de materia orgánica como: sangre, estiércol, restos de carne, cuero, pelo) produciendo un impacto severo y así mismo contaminación de la calidad del suelo por los procesos de descuerado (58 severo) y el figurado de esternón (58 severo) y a su vez la acumulación de la materia orgánica al aire libre en zonas no destinadas al mismo.

Y en la tercera fase que consta de la limpieza y desinfección de las instalaciones se pudo identificar que el principal impacto ambiental severo es por la presencia de productos como el cloro y detergentes donde muestra que el impacto y el momento están elevadas produciendo alteración de la calidad del recurso hídrico y la generación de aguas residuales con químicos difíciles de tratar logrando una puntuación de 64 de IMP donde Conesa Vicente menciona que una puntuación de $50 < I < 75$ es de carácter severo.

Instrumentos

- Observación participante

Este instrumento se basa en estar presente en el lugar tomando apuntes de los posibles fenómenos que puedan causar problemas ambientales en el área, se mantuvo contacto con el encargado del Centro de faenamiento Municipal del Cantón Arenillas en todo el recorrido por las instalaciones y parte exterior del mismo.

- GPS Garmin Etrex 10.

Se lo utilizó para la toma de datos como coordenadas de ubicación para realizar los mapas y puntos de ubicación de los principales problemas en las determinadas áreas del lugar.

- Programas - Google Earth - ArcGis 10.5 – AutoCAD

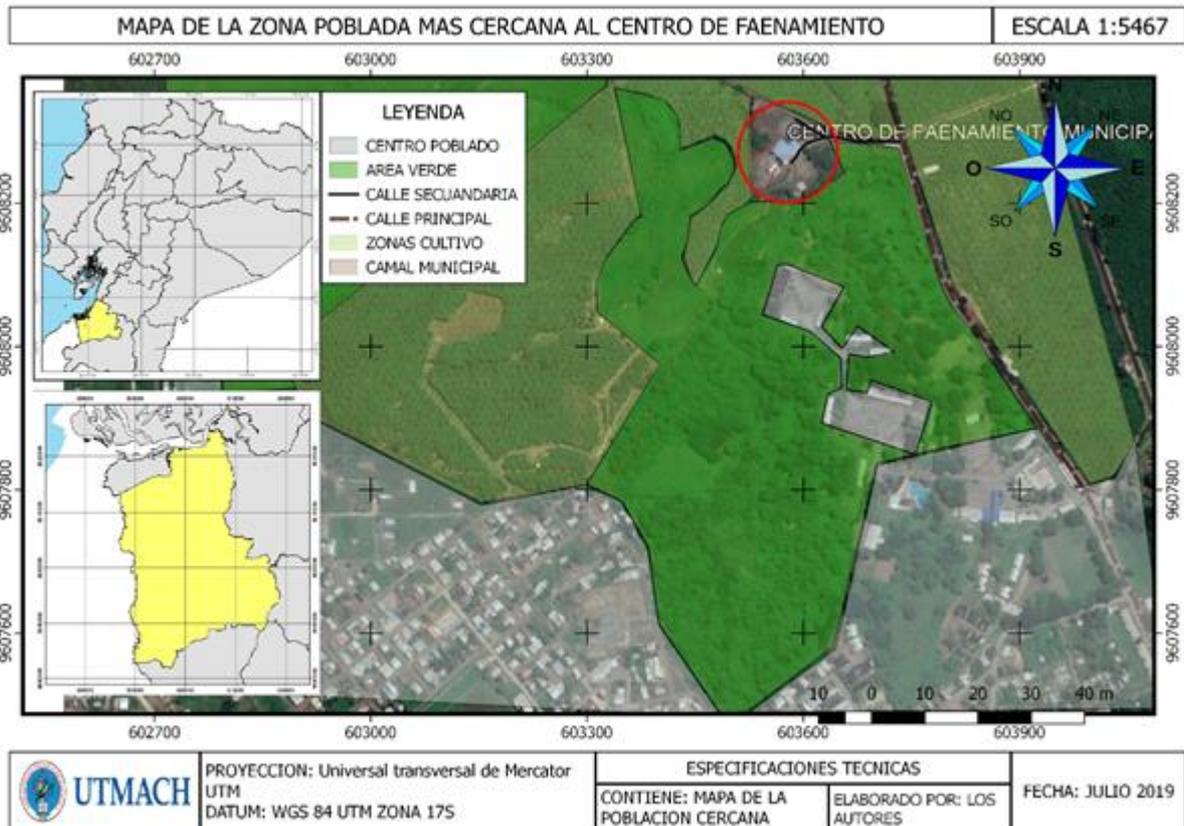
Programa utilizado para determinar el área de estudio mediante datos tomados con el GPS, se delimitó el área para conocer la zona de influencia directa e indirecta que permita identificar el área específica a evaluar mediante la evaluación de impacto ambiental de igual manera se utilizará la aplicación de AutoCAD para el diseño de los planos.

Metodología de la investigación

Según AGROCALIDAD en el documento RESOLUCIONES Y MANUAL DE MATADEROS la distancia mínima para que un centro de faenamiento funciones con normalidad y sin perjudicar a las personas que viven cerca del área de faena es de por lo mínimo de 1km de distancia de los centros poblados.

El área de estudio en el que se realizó la investigación está ubicado de 500 a 800 metros de distancia de la población más cercana, como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Mapa de la zona poblada cercana al Centro de faenamiento.



El siguiente mapa muestra la delimitación del área donde se realizó la investigación con el fin de mostrar donde se desarrolla la mayor influencia de la actividad de faenamiento del ganado porcino y bovino, se realizó la toma de datos mediante la visita in-situ al área, para poder realizar la matriz de evaluación de impacto que nos daría los resultados de como el centro de faenamiento está funcionando actualmente, a continuación se mostrará el mapa que delimita la área de estudio.

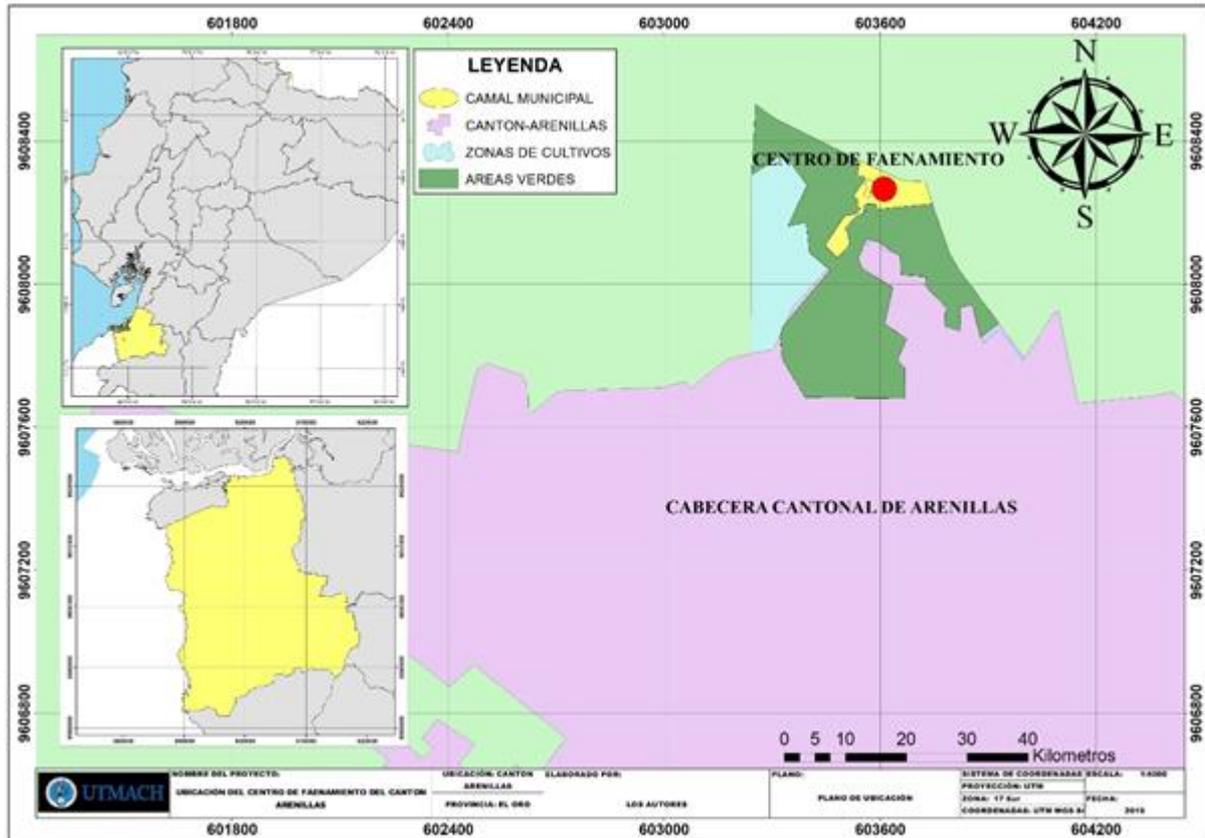
A continuación se detallaran las coordenadas donde se encuentra ubicado el centro de faenamiento municipal del Cantón Arenillas.

Punto	coordenadas
Punto 1	X: 603726 Y: 960828
Punto 2	X: 603664 Y: 9608283
Punto 3	X: 603253 Y: 9608483
Punto 4	X: 603252

	Y: 9607692
Punto 5	X: 604016 Y: 9607698
Punto 6	X: 603810 Y: 9608040

Elaborado por: Los autores

Ilustración 2. Mapa de ubicación del centro de faenamiento municipal del Cantón Arenillas.



ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTOS

1.3.1 Análisis del contexto

El centro de faenamiento Municipal del Cantón Arenillas es considerado uno de los lugares importantes del área, donde se faena, manipula, deshuesa y comercializa productos cárnicos de calidad, seguros y sanos que abastezcan a la población.

La población cercana al área de estudio está ubicada a 800 metros, lo cual demuestra que el centro de faenamiento del Cantón Arenillas es una área que puede llegar a causar problemas ambientales ya se por la mala disposición de los desechos resultantes de la faena, malos olores

por la descarga de aguas residuales sin tratamiento secundario a su disposición final al sistema de alcantarillado, contaminación de suelo y agua al tener contacto con las aguas resultantes del proceso ya que el centro de faena se encuentra ubicado cerca de un canal de agua que es utilizado para limpieza de corrales, riego e incluso consumo humano.

La presente investigación se basa en una evaluación de impacto ambiental al centro de faenamiento Municipal de Arenillas y planteamiento de políticas ambientales sostenibles tomando en cuenta la ley actual que regularizan los camales o mataderos para estimar el aprovechamiento sostenible de los recursos empleados como el agua, la energía eléctrica con esto logrando que la manipulación y el control del proceso de faena sea eficaz y que aporte a que el área de estudio tenga un apropiado funcionamiento (Medin & Medin, 2016) permitiendo que la autoridad competente sea participe de la reducción de los impactos negativos al ambiente.

1.3.2 Matriz de requerimientos

Tabla 8. Matriz de requerimiento

PROBLEMA	CAUSA	EFEECTO	OBJETIVO	REQUERIMIENTO
Descarga de aguas residuales con tratamiento primario inapropiado para la cantidad de agua utilizada durante la faena.	El sistema de fosas sépticas es muy deficiente para la demanda de la actividad.	Producción de malos olores por taponamiento del sistema de fosas sépticas y aumento de las aguas residuales a tratar.	Considerar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales más efectivo.	Mejoramiento del sistema de Fosas sépticas a planta de tratamiento que permitan abastecer al centro de faena
Almacenamiento inapropiado de restos de desechos generados durante el faenamiento	Falta de depósitos para los desechos no utilizados (Huesos, cuernos, cuero, pezuñas, vísceras) resultantes.	Aumento de problemas ambientales por la acumulación de desechos sólidos al aire libre	Designar un área específica que permita almacenar los desechos sólidos y animales que son descartados para el sacrificio.	Implementación una área destinada al almacenamiento de desechos resultantes de la faena (Estiércol, piel, pezuñas, pelo, cuero del ganado bovino).

Descarga de agua con alto contenido de materia orgánica por parte de los corrales y restos de animales resultantes de la faena al sistema de alcantarillado público.	Manejo inadecuado de la materia orgánica (heces, vísceras, sangre, entre otros) que se genera por la actividad.	Alteración del recurso agua por presencia de materia orgánica acumulada en área de influencia directa.	Considerar la implementación de un sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente que retengan los desechos sólidos y trate las aguas de forma eficiente.	Implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales para las agua con alto contenido de materia orgánica
Desactualización de las leyes que regulan el centro de faenamiento como la ley de matadero.	Inconvenientes del funcionamiento de los mataderos actuales.	Alteración de los recursos agua, aire, suelo, paisaje.	Considerar la instauración de una ley actual sobre mataderos que aporten al mejor funcionamiento del área de estudio	Implementación de leyes de mataderos tomadas de fuentes actuales.

Elaborado por: Los autores.

1.4 SELECCIÓN DE REQUERIMIENTOS A INTERVENIR: JUSTIFICACIÓN

Para la justificación de requerimiento se ha de tomar en cuenta la parte normativa que es regularizada por AGROCALIDAD que es la institución encargada de controlar, regular e inspeccionar los centros de faenamiento ya sea público o privado, el problema a considerar es la falta de manejo adecuado del área de descargas de agua y productos resultantes del proceso, cuentan con un sistema de recolección de agua que se denomina Fosas sépticas que son inapropiadas para el centro, ya que la demanda del producto cárnico es elevada y el actual sistema de tratamiento (fosas sépticas) no abastecen por la cantidad de agua que se requiere en el proceso de sacrificio del animal produciendo taponamientos y problemas ambientales en el área. La actual ley de mataderos que es una de las principales leyes encargadas de proporcionar al consumidor productos cárnicos de alta calidad y a precios cómodos., actualmente esta ley sigue vigente en el Estado Ecuatoriano desde el año 1966 cuando se realizó la última modificación siendo un problema existente para la mayoría de los centros de faenamiento actuales que se rigen de esta ley, ya que en la actualidad la demanda de carne es mayor por lo

tanto el funcionamiento debe ser apropiado y sostenible económica, social y ambiental para evitar impactos negativos.

Otro de los problemas existentes en el área de estudio es la falta de un área de almacenamiento de los restos de animales faenados (pezuñas, cuernos, sangre, huesos, cuero, pelo) por lo que es importante tener en cuenta este punto para evitar la proliferación de vectores que pueden llegar a causar malestar y producir algún tipo de enfermedad a la población.

Todos los procesos realizados en el centro de faenamiento tienen sin duda un riesgo ya sea laboral o ambiental, y para ello se requiere establecer iniciativas, implementar leyes o fomentar la cultura ambiental que permitan reducir mayormente estos riesgos y que el centro de faenamiento funcione de manera apropiada sin tener inconvenientes de que se puedan llegar a producir daños ambientales y sociales.

CAPÍTULO II. PROPUESTA INTEGRADORA

Implementación de un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente y mejora al diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas al centro de faenamiento del Cantón Arenillas.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta a implementar está basada en el proceso a intervenir con más relevancia determinado en la matriz de requerimiento donde menciona que el principal problema es la mala gestión de sus aguas residuales no domestica por ello se quiere que se implemente un sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente y mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales para el centro de faenamiento municipal del cantón Arenillas con el fin de abastecer y disminuir la presencia de sólidos presentes en las aguas residuales no domésticas que se generan con el proceso que realiza el centro de faenamiento además contribuye a mejorar la calidad de las aguas que serán descargadas al sistema de alcantarillado, con esto se pretende cumplir con normativa ambiental encaminadas a procurar el mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no domésticas y el sistema FAFA en condiciones favorables que ayuden cuidar el ambiente y facilitar el buen estado de las instalaciones donde se realizar el sacrificio de animales.

Para la ejecución de la propuesta se va a tomar en cuenta la Legislación Ecuatoriana sobre mataderos donde menciona que los mataderos de animales deben cumplir con los requisitos mínimos para su funcionamiento como 0% focos de contaminación e insalubridad ambiental, entre los que se pueden destacar como principales., además también se la considera a la resolución DAJ-20134B4-0201.0247. EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AGRO-AGROCALIDAD., donde menciona que toda persona tiene derecho al acceso seguro y permanente de alimentos sanos, suficientes y nutritivos producidos en el ámbito nacional, con esto garantiza que la población tenga una vida digna., así mismo podemos mencionar las competencias exclusivas que tienen los municipios en cuanto a la depuración de las aguas residuales donde evitan que otros cuerpos hídricos sean contaminados, por esta razón la implementación del sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente y mejoramiento del actual sistemas de tratamiento de aguas que usa el centro de faenamiento debe ser tomado en cuenta para poder aportar al

tratamientos de sus aguas residuales no domésticas y permitir las descargas al alcantarillado público permitiendo que el impacto ambiental negativo sea mínimo.

2.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementación de un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente y mejoramiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales para abastecer al centro de faenamiento del cantón Arenillas permitiendo la descarga de aguas tratadas al sistema de alcantarillado con menor riesgo de impacto ambiental.

2.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diseñar el sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas y sistema FAFA.
- Proporcionar el material teórico de cómo llevar a cabo el cuidado y mantenimiento de la PTAR y sistema FAFA.
- Establecer estrategias que permitan la reutilización de las aguas tratadas para la limpieza externa del área (Corrales).

2.3. COMPONENTES ESTRUCTURALES

Implementación de un sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente y mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

El sistema actual de tratamiento de aguas residuales del Centro de faenamiento cuenta con:

- Cajas de revisión
- Tanques herméticos de hormigón armado(tratamiento primario)
- Conexión al sistema de alcantarillado

Producido por la faena diaria y mensual del ganado porcino y bovino a continuación se mostrará:

Tabla 9. Animales diarios faenados

FAENAMIENTOS DIARIOS		
	Diarios	Mensuales
Bovinos	10 a 15	300 aproximadamente.
Porcinos	15 a 17	340 aproximadamente.

Elaborado por: Los autores.

Generando actualmente:

Tabla 10. Desechos resultantes del sacrificio del animal

Desechos	Cantidad diaria	Cantidad por mensual
Desechos líquidos (aguas residuales no domesticas)	Considerado 1700 litros diarios por res y 450 litros por porcino. Teniendo como resultado 33,150 litros diarios utilizados durante el proceso de faenamiento. Fuente especificada no válida.	729,300 litros de aguas son utilizadas para el proceso de faenamiento los misma cantidad de agua que debería ser tratada.
Total:	33,150 litros diarios a utilizar	729,300 litros de agua al mes

Elaborado por: Los autores.

Donde principalmente las aguas residuales son generadas por:

Tabla 11. Aguas residuales generadas de los diferentes procesos.

Insumos	Pasos del proceso	Desechos generados.
AGUA	Recepción del animal	Aguas residuales con contenido de estiércol.

	Inspección ante-mortem	Animales rechazados por algún tipo de daños o enfermedad
	Aturdimiento y sacrificio	Sangre y aguas residuales
	Remoción de cuero y depilado	Cuero, pelo, pezuñas, cabezas.
	Eviscerado	Contenido gastrointestinal, aguas residuales y vísceras descartadas.
	Inspección post-mortem	Aguas residuales
	Limpieza del área	Aguas residuales con contenido de sangre, partes pequeñas de carne y grasas.
	Almacenamiento	Ninguno
	Distribución	Ninguno

Elaborado por: Los autores.

Por lo tanto el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales no domesticas del centro de faenamiento contará con:

- Rejillas (*Ver ilustración 3*)
- Cámara de sedimentación (*Ver ilustración 4*)
- sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente (*Ver ilustración 5*)
- Compartimientos de sedimentación (*Ver ilustración 5*)
- Laguna de maduración/pilimientto. (*Ver ilustración 3*)

Tabla 12. Ventajas y desventajas del sistema FAFA.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Larga vida útil del sistema FAFA.	El riesgo de obstrucción de las tuberías puede depender del tratamiento primario que realicen antes de que llegue a los filtros ascendentes.

Este sistema removerá desde un 50% hasta un 90% del DBO y desde un 60% a 70% de sólidos en suspensión total.	Baja disminución de patógenos y nutrientes
Disminución de sedimentos.	Tratamiento individual para los sedimentos generados por el sistema FAFA.
El área para su construcción es relativamente pequeña.	Profesionales idóneos para la construcción de este sistema
Ahorro de energía eléctrica	
Bajo costo de operación	

Elaborado por: Los autores.

Este sistema de tratamiento de aguas residuales es apropiado donde se producen altas cantidades de aguas negras y grises., por esta razón se requiere implementarlo en el centro de faenamiento del Cantón arenillas, por su efectividad a tratar las aguas con contenido de agua-sangre, estiércol y restos de animales resultantes de la faena., esta tecnología sirve para tratar las aguas dentro de una planta de tratamiento de aguas y tratamiento de lodos. Es conveniente su instalación en climas cálidos por tener mejor efectividad para degradar la materia orgánica.

Se recomienda tener en cuenta en donde se construye este diseño de tratamiento de aguas con filtros de flujo ascendente ya que los sedimentos que resultan del proceso pueden generar malos olores que pueden llegar a producir malestar a la población cercana al área. (CONAGUA, 2015)

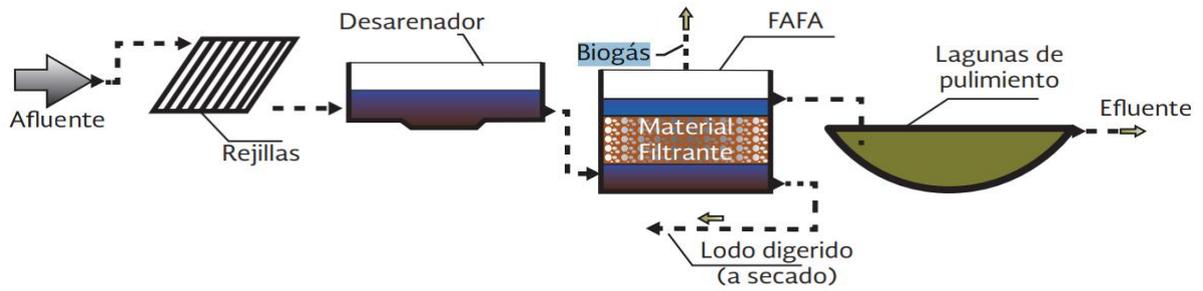
CRITERIO DEL REDISEÑO

La planta de tratamiento de aguas con filtro de flujo ascendente requiere de:

- Rejillas (ELIMINACION DE SOLIDOS GRUESOS)
- Desarenador (ELIMINACION DE ARENA Y GRAVA)
- Tanque donde contendrá el sistema FAFA (Tratamiento secundario) donde
 - Zona de entrada cuenta con falso fondo
 - Zona empacada cuenta con materiales como: piedra triturada redondeada o angulosa, cerámicas, ladrillos, vidrios, poliésteres. (Molina & Guamán, 2015)
 - Zona de salida que permite la salida del efluente que pasa por el filtro.
- Laguna de maduración (tratamiento final opcional)

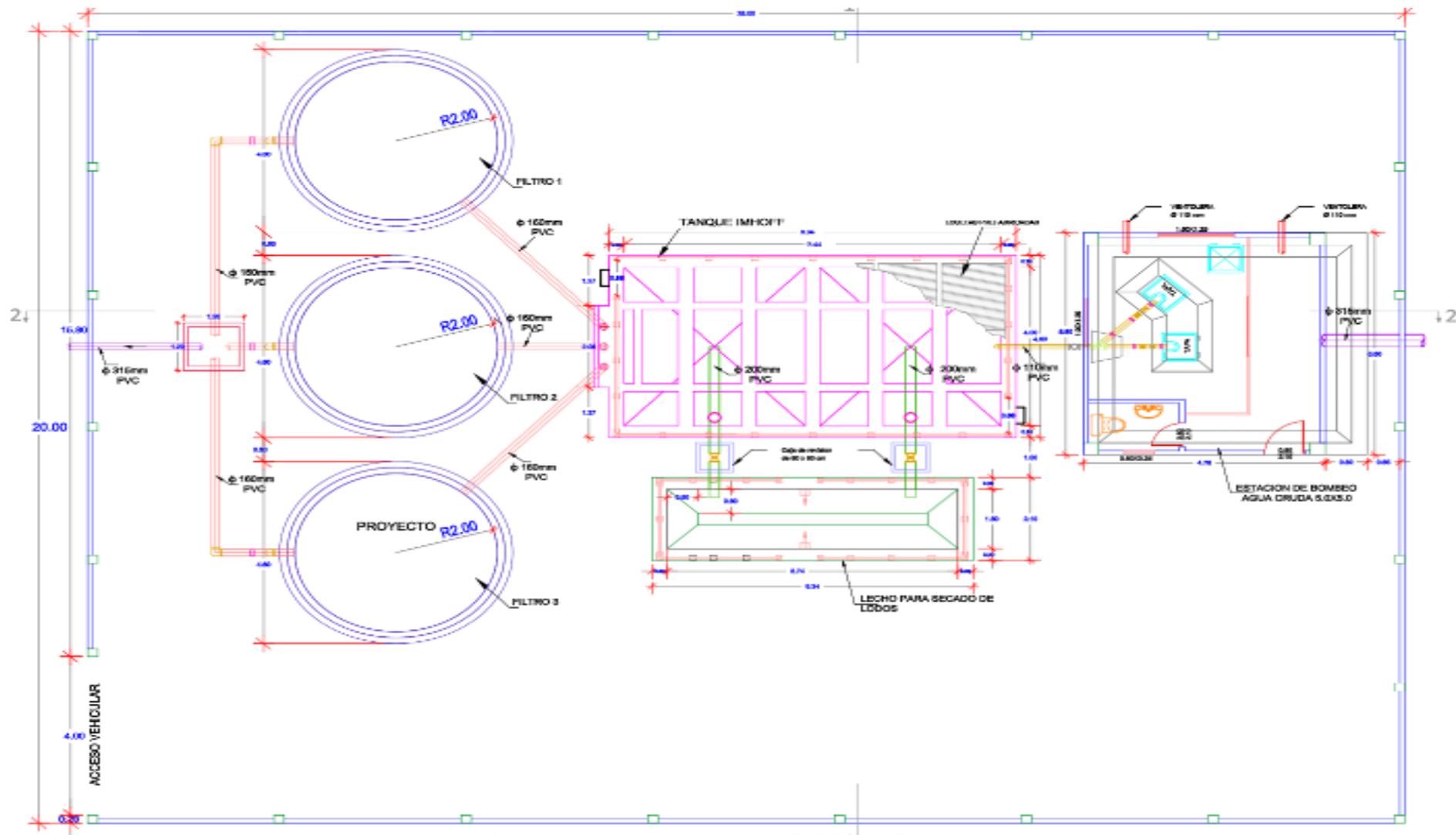
A continuación la gráfica donde muestra el diseño con la utilización de FAFA

Ilustración 3. Configuración de un flujo anaerobio de flujo ascendente seguido de una laguna de maduración.



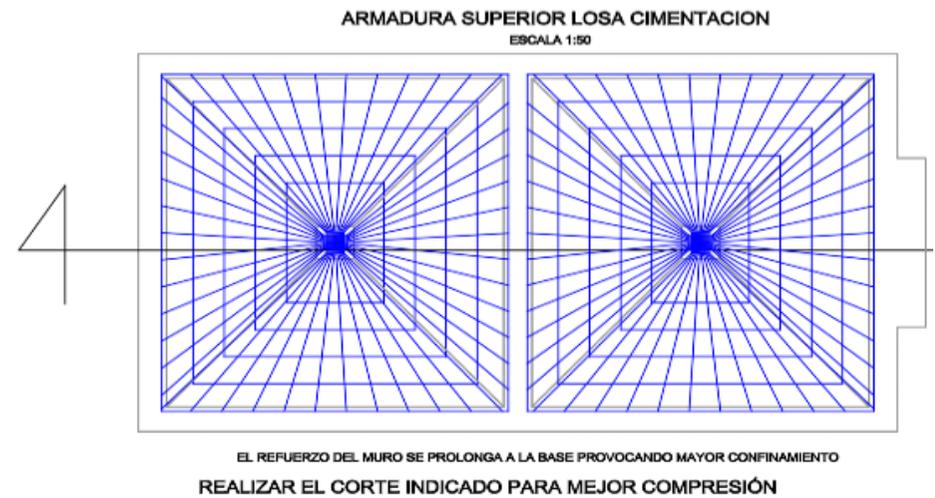
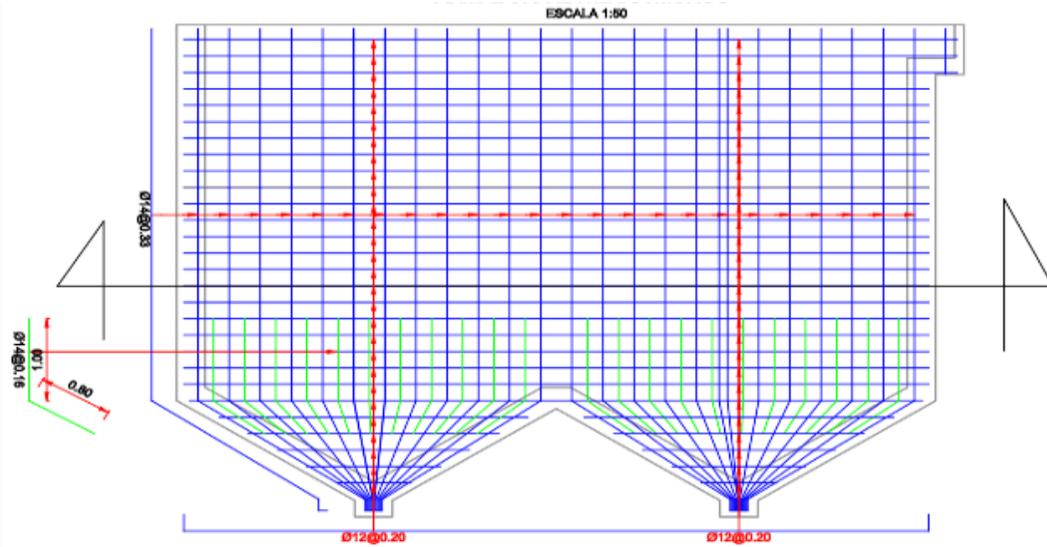
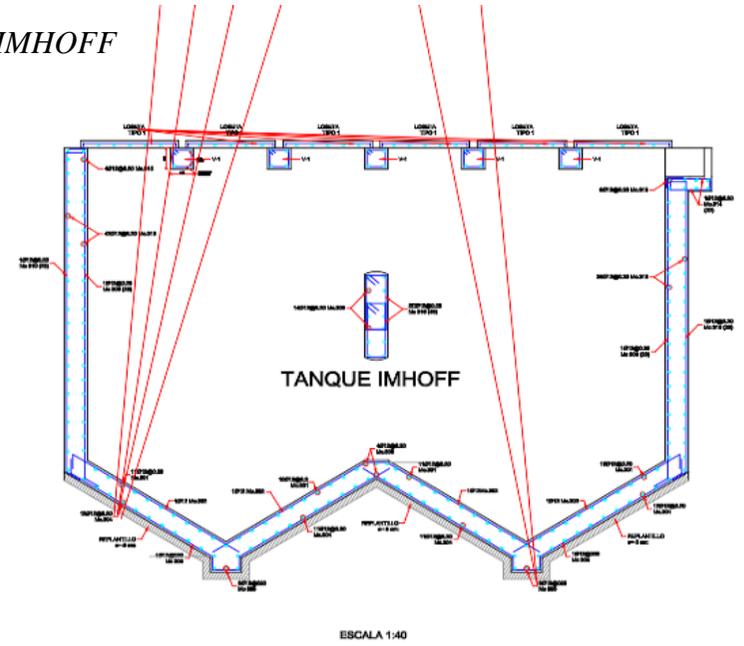
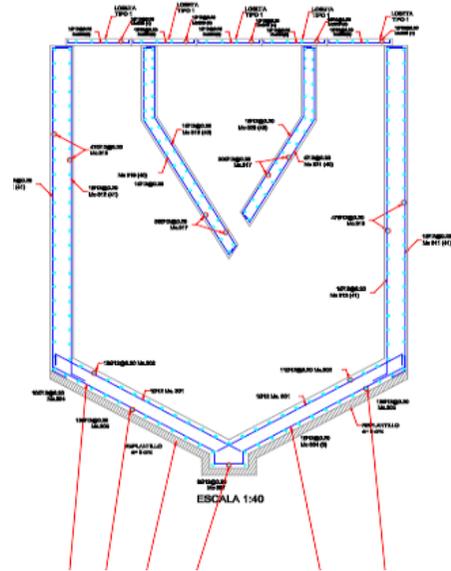
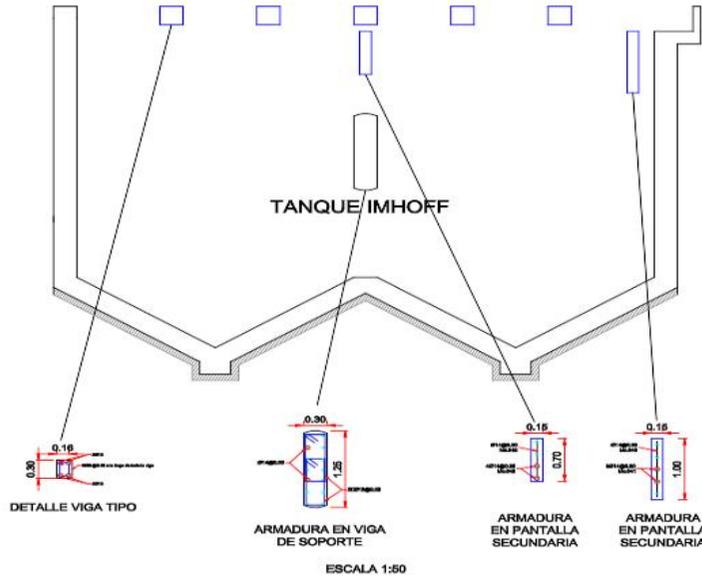
Obtenido de: Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: Filtros anaerobios de flujo ascendente. 2015

ilustración 4. PLANOS DE CONTRUCCION DE LA PTAR Y SISTEMA FAFA INTEGRADO

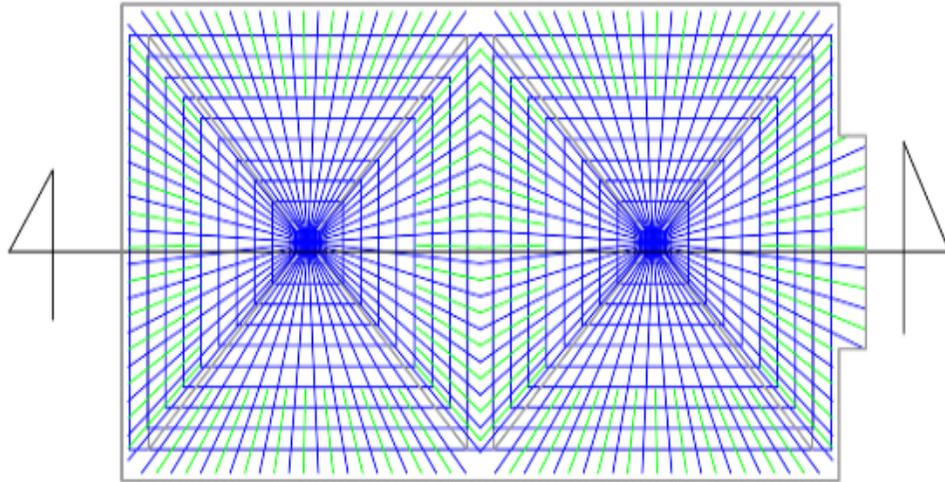


PLANTA DE TRATAMIENTO CON SISTEMA FAFA
ESCALA: 1:50

Ilustración 5. PLANOS DEL SISTEMA TANQUE IMHOFF



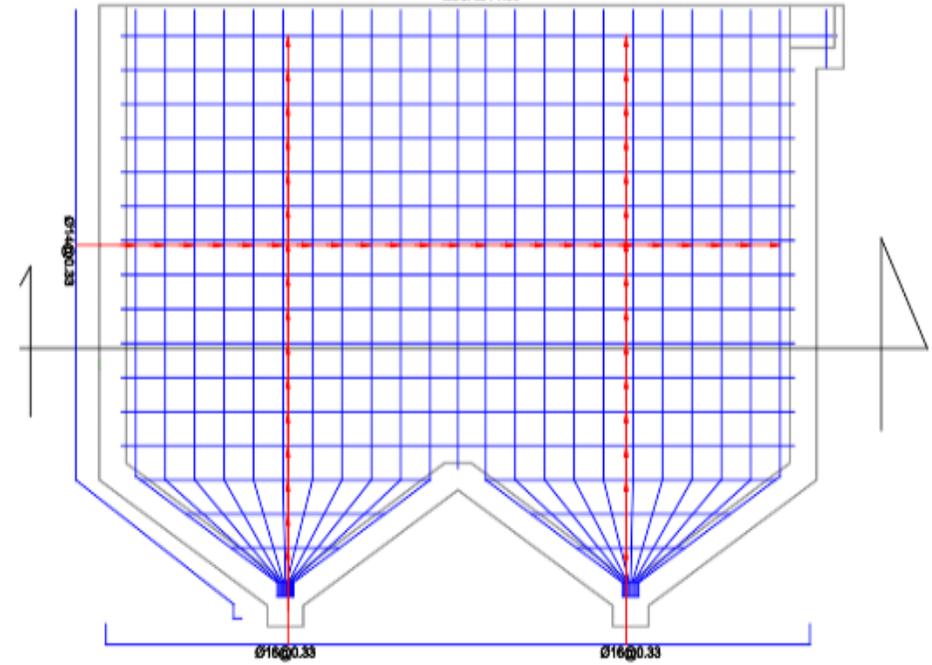
ARMADURA INFERIOR LOSA CIMENTACION
ESCALA 1:80



EL REFUERZO DEL MURO SE PROLONGA A LA BASE PROVOCANDO MAYOR CONFINAMIENTO

REALIZAR EL CORTE INDICADO PARA MEJOR COMPRESIÓN

ARMADURA INTERNA MUROS
ESCALA 1:80



PROYECCION DEL SISTEMA FAFA PARA EL CENTRO DE FAENAMIENTO

Tabla 13. Proyección del crecimiento población

N° DE AÑOS	AÑOS	N° DE HABITANTES.
0	2019	18.547
1	2020	18.749
2	2021	18.954
3	2022	19.160
4	2023	19.369
5	2024	19.580
6	2025	19.794
7	2026	20.009
8	2027	20.228
9	2028	20.448
10	2029	20.671
11	2030	20.896

Fuente: Proyecto camal municipal Arenillas (2010)

EL centro de faenamiento del Cantón Arenillas faena 60 porcinos y 68 bovinos aproximadamente por semana lo que da un aproximado de 512 mensuales y 6.144 anuales entre ganado bovino y porcino lo que cubre las necesidades locales ante la demanda de carne., la proyección que se ha realizado para que el sistema abastezca al centro de faenamiento se la obtuvo calculando la cantidad de agua utilizada en la faena diaria y la cantidad de animales faenados teniendo que:

- Caudal de 0,25 L/S
- 6,144 animales faenados anualmente (128 diarios)
- 33,150 litros de aguas diarios (132,600 litros mensuales)

Se necesitaría alrededor de 6,363.8 metros cúbicos de agua anuales 132,600 metros cúbicos al mes que se requiere para el proceso de faenamiento los mismos que serán tratados en el sistema de Filtro anaerobio de flujo ascendente que tiene la capacidad de tratar alrededor de 100 a 10000m³ lo cual cumple con el objetivo para el cual se creará. (Molina & Guamán, 2015)

Mantenimiento de la PTAR y FAFA.

La PTAR y el sistema de FAFA necesitan una prueba para valorar su funcionamiento de 6 a 8 meses donde muestra su capacidad total de tratamiento esto se lo realiza cuando la materia orgánica (sólidos) llega a establecerse en los filtros anaerobios o lechos filtrantes, se debe tener cuidado en la descarga de productos químicos con nivel de toxicidad elevado al sistema FAFA ya que el filtro basa su funcionalidad en tratar sólidos y no productos químicos, se debe hacer limpieza de los filtros cuando se reduzca la capacidad del sistema, esto se lo puede realizar mediante la aplicación de un sistema en reversa denominado retrolavado (**Anexo 27**) que permite remover y limpiar el material atrapado en el filtro. (Tilley, Ulrich, Reymond, Schertenleib, & Zurbrügg, 2018)

MANTENIMIENTO PREVIO

Conjunto de procedimientos que deben ejecutarse de manera sistemática para que la planta de tratamiento de aguas residuales se mantenga en condiciones aceptables, para ellos se requiere la revisión de:

- Funcionamiento de válvulas y compuertas
- Fisuras en las paredes.
- Humedad en paredes y pisos con tuberías
- Evacuación de los sedimento de tanques sedimentadores y rejillas.
- Retirada de lodos secos a lugares para tratamiento final.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Con este mantenimiento se requiere lograr la corrección de áreas que han sufrido algún tipo de anomalía como la fractura u obstrucción de tuberías, para ello se requiere hacer el mantenimiento de:

Rejillas

Se requiere la limpieza y recolección de solidos que se han detenido entre las rejillas

- Depositar en tachos que contengan tapas para evitar malos olores por su almacenamiento
- Al tener daños sufridos por la corrosión se debe limpiar, lijar y pintar con el fin de mantener en buen estado dicha área y lograr su máxima duración.

Desarenador

En este proceso se requiere la limpieza de las natas y sólidos flotantes que han quedado tras el proceso, el tiempo para realizar este proceso será dependiendo de la fase de operación del centro de faenamiento para ello se toma en cuenta:

Limpieza semanal

- La limpieza de esta área se la debe realizar con un colador de malla con el fin de retirar la nata y los sólidos flotantes.
- Con el fin de que el agua pase a la siguiente fase se debe revisar la revisión de las tuberías, si existe obstrucción se debe limpiar con agua a presión y retirar los sólidos que están causando la obstrucción.

Limpieza mensual

Para poder realizar la limpieza mensual se debe tener en cuenta que el espesor de la nata no sea mayor a 90 cm, para medir el espesor de la nata se lo debe realizar con una tira blanca de tela ajustada a una vara larga con el fin de comprobar si cumple con lo establecido.

Limpieza anual.

Este proceso es en casa de que las estructuras estén en condiciones no aceptables, si se encuentran en mal estado es recomendable reconstruir/ reparar dichas áreas, también se debe realizar la inspección de válvulas, cajas de inspección. (Lara, 2011, págs. 19-25)

Tanque del sistema FFA

Con el fin de que el sistema se mantenga en buenas condiciones de funcionamiento se requiere utilizar procesos de limpieza y para ello se puede utilizar un sistema en reversa que se denomina retro lavado con el fin de extraer los lodos que se mantienen en el fondo del filtro. (Peña & Sánchez, 2015)

REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS TRATADAS MEDIANTE EL FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE

Dentro del sistema a emplear para el tratamiento de las aguas residuales no domésticas que genera el centro de faenamiento municipal del cantón Arenillas cumple con los procesos mínimos para tratar sus aguas de manera eficiente y poder descargar al sistema de alcantarillado, dentro de esos procesos podemos encontrar el pretratamiento o tratamiento preliminar donde el principal objetivo es la retención de los sólidos gruesos con una densidad mayor al del agua y arenas con el fin de facilitar el tratamiento a continuación.

Posterior se realiza un tratamiento primario que se basa en remover el material en suspensión logrando separar del 60% al 70% de los sólidos en suspensión totales y hasta un 30% de DBO, el actual centro de faenamiento está ocupando como tratamiento primario el sistema de fosas sépticas logrando un tratamiento de sus aguas poco fiable por ello es recomendable la utilización de un tratamiento secundario que basa su funcionalidad en la implementación de un sistemas de filtros anaerobios de flujo ascendente que permitirá que de las aguas sean removidos de un 50% hasta un 95% el DBO, un tratamiento terciario puede depender del uso que las aguas tratadas vayan a tener para realizar su implementación, comúnmente las aguas tratadas dentro del sistema serán descargadas al sistema de alcantarillado cumpliendo con los LMP que el Texto Secundario de Legislación Medioambiental muestra dentro del anexo VI libro 1 tabla 11. (Descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado), sin embargo actualmente este sistema permite que las aguas puedan ser reutilizadas ya sea para la limpieza de los corrales, riego, cumpliendo un fin y logrando aprovecharlas al máximo evitando los impactos ambientales negativos. (Landín, 2016)

2.4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Tabla 14. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	TIEMPO																								
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS (FOSAS SÉPTICAS) DEL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN ARENILLAS.																									
REMOSION Y EXTRACCION DE LAS AGUAS DEL SISTEMA DE FOSAS SEPTICAS																									
LIMPIEZA Y RETIRADA DE TODO EL MATERIAL EN SUSPENSION EN EL SISTEMA DE TRATAMIENTO																									
IMPLEMENTACION DEL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO MEDIANTE EL SISTEMA FAFA.																									
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS (RECOLECTOR DE AGUAS, CAMARA DE																									

2.5. RECURSOS LOGÍSTICOS

Tabla 15. Recurso logístico

RECURSOS Y MATERIALES		UNID AD	CANTIDA D	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO TOTAL
HERRAMIENTAS DE FASE 1. DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA FAFA					
ITE M	DESCRIPCION			VALOR	
	Limpieza y desbroce	1	1	3,467	3,467
	Herramienta menor (5% mano de obra)			5,00	5,00
	Concretera de 1 saco	100	100	3,60	3,600
	Compactador manual	5	5	3,25	26,25
	Volqueta	5	5	23,00	115,00
	Mini Cargadora	5	5	18,00	90
	Equipo Topográfico Completo	1	1	5,00	5,00
	Excavadora 125Hp	3	3	40,00	120,00
	Retroexcavadora 95 Hp	3	3	22,50	67,50
	Carro grúa	5	5	25,00	125,00
	Cizalla	2	2	0,60	1,20
	Bomba para Vaciar Hormigón	3	3	25,00	75,00
	Mixer	2	2	30,00	60,00
	Andamios metálicos	10	10	35,00	350,00
	Taladro	5	5	60,00	300,00
	Sierra eléctrica	3	3	1,00	3,00
	Cortadora manual	4	4	10,00	40,00
	Cortadora de punta	4	4	10,00	40,00
	Equipo para ensayo de compactación	5	5	30,00	150,00
	Moladora	3	3	70,00	210,00
	Compresor y soplete	2	2	70,00	140,00
	Elevador mecánico	3	3	2,50	7,50
	Cama baja	2	2	68,75	137,50
	Martillo para Hincar Pilotes	5	5	11,88	59,40
	Cortadora de concreto	2	2	4,00	8,00
	Soldadora	2	2	3,00	6,00
	Equipo de electricista	2	2	50,00	100,00
	Escalera	5	5	40,00	200,00
	Camioneta de 2000cc	5	5	5,50	25,50
	Camión Grúa	6	6	10,00	60,00
	Pulidora	5	5	8,30	41,50
	Teodolito	100	100	2,50	250,00
	Pluma o tecele	20	20	6,00	120,00
	Motoniveladora	5	5	35,00	175,00
	Rodillo de piso	5	5	25,00	125,00
	Tanquero	20	20	23,00	460,00

	Dobladora de tubo galvanizado	2	2	5,00	10,00
	Compactador	5	5	3,25	16,25
	Complementarios	5	5	0,50	2,50
	Herramienta general (5% M.O.)			5,00	5,00
	Equipo de elevación			2,00	2,00
	Plancha vibro apisonadora	5	5	2,50	12,50
	Cargadora	20	20	30,00	600,00
	Cortadora perfiles	10	10	1,50	15,00
	Equipo para montaje (grúa)	1	20	10,00	20,00
	Amoladora eléctrica	2	2	50,00	100,00
	Cinta métrica	5	5	8,00	40,00
	Equipo de perforación	1	10	25,00	250,00
				TOTAL	\$11,940.10
HERRAMIENTAS FASE 2					
u	Chapa tipo ingreso (acabado acerado o cromo satinado)			22,50	
m3	Piedra bola (incluye transporte)	6	6 m3	20,00	120,00
m2	Panel metalico colaborante			19,50	
u	Bloque 40x20x20	5000u	5000u	0,48	2,400
u	Ladrillo 10x20x8,5cm	5000u	5000u	0,25	1,250
m2	Malla electrosoldada R-84	10	10	3,30	33,00
ml	Tubo cuadrado 25x25x2mm	50	50	2,50	125,00
ml	Angulo 25x3 mm	50	50	1,80	90
kg	Hierro redondo corrugado	100	100	1,15	1,015
	Varilla cuadrada 1/2"	50	50	8,00	400,00
				TOTAL	\$ 5,455.50
FASE 3.HERRAMIENTAS DE USO PARA EL SISTEMA FAFA					
gb	Tubería y accesorios para equipo de Bombeo	1	1	1.080,50	1.080,50
u	Bomba Eléctrica: Caudal: 100GPM; Presión max: 80PSI; Potencia: 15HP; Voltaje/Fase/Frecuencia: 200-300/	1	1	9.850,50	9.850,50
u	Bomba Eléctrica: Caudal: 20GPM; Presión max: 70PSI; Potencia: 2HP; Voltaje/Fase/Frecuencia: 200-300/	1	1	2.678,50	2.678,50
u	Bomba de agua	2	2	190,00	190,00
u	Accesorios varios (puesta en marcha)	1	1	55,00	55,00
m2	Revestimiento Laminar de Aluminio Compuesto (ALUCOBOND)	2	2	51,45	102,90
u	Acrilico normal 120x60		10	5,25	52,50
gb	Tubería y accesorios de equipo de bombeo y cisterna	2	2	108,50	217,00
ml	Tubo 40x40x1,5mm	30	30	3,25	97,50
m2	Plancha Tool 1,5mm	20	20	15,40	308,00
gl	Pintura Anticorrosiva	10	10	16,30	163,00

gl	Laca semi-mate			22,10	22,10
ml	Tuberia PVC presion 50 mm	50	50	7,90	395,00
ml	Tuberia HG 3/4"		50	4,85	242,5
gb	Accesorios HG para instalación		50	1,25	62,50
gb	Accesorios varios instalaciones hidráulicas			120,00	120,00
m2	Puerta cuarto de maquina		5	110,00	550,00
gb	Sistema hidroneumático		2	3.500,00	7,000
ml	Tuberia PVC presion 2"		10	7,90	79,00
gb	Accesorios varios sistema contraincendio		6	105,00	630,00
u	Valvula check		10	65,00	650,00
u	Valvula compuerta		10	75,00	750,00
u	Valvula siamesa		10	125,70	1,257
Mantenimiento y limpieza del sistema					\$1,200
				TOTAL	27,753.50

Mano de obra					
Item	Descripción	Costo/hora	Costo/día	Costo/semana	Total
Primera categoría					
1	Limpieza y desbroce	3,13	25,00	125,00	1,250.00
Segunda categoría					
	Oficial de albañil	3,13	25,00	125,00	1,250.00
	Oficial de carpintero	3,13	25,00	125,00	1,250.00
	Oficial de encofrador	3,13	25,00	125,00	1,250.00
	Oficial de plomero	3,13	25,00	125,00	1,250.00
	Oficial de electricista	3,13	25,00	125,00	1,250.00
	Guardian	3,13	25,00	125,00	1,250.00
Tercera categoría					
	Albañil	3,70	30,00	150,00	1,500.00
	Op. De equipo liviano	3,70	30,00	150,00	1,500.00
	Carpintero	3,70	30,00	150,00	1,500.00
	Carpintero encofrado	3,70	30,00	150,00	1,500.00
	Plomero	3,70	30,00	150,00	1,500.00

	Electricista	3,70	30,00	150,00	1,500.00
Cuarta categoría					
	Ingeniero civil	4,40	35,00	176,00	1,760.00
	Supervisor electrico	4,40	35,00	176,00	1,760.00
	Arquitecto	4,40	35,00	176,00	1,760.00
Choferes profesionales					
	Chofer: lic. Tipo c	3,70	30,00	150,00	1,500.00
Total					27,030.00
Total del proyecto					\$64,310.40

Elaborado por: Los autores.

CAPÍTULO III. VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

3.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

El centro de faenamiento del cantón Arenillas no cuenta con una planta de tratamiento de las aguas residuales provenientes del proceso de faenamiento, incumpliendo con la normativa ambiental donde estipula los límites máximos permisibles para poder descargar estas aguas al sistema de alcantarillado público, es por ello que la propuesta va direccionada a cumplir con los parámetros establecidos que estipula el TULSMA en su libro VI, Anexo 1, Tabla 11 sobre la calidad del efluente a ser descargado al sistema de alcantarillo.

El centro de faenamiento cuenta con el espacio suficiente para implementar la propuesta y sobre todo con las condiciones físicas que este requiere para ser construido además de encontrarse alejado de la población. La propuesta pretende tratar de mejorar la calidad de los efluentes líquidos provenientes de los diferentes procesos de faenado de los animales, donde serán removidos los contaminantes orgánicos e inorgánicos causantes del deterioro del suelo, agua y aire.

Es así que se dice que la propuesta es técnicamente factible ya que mediante un adecuado proceso técnico se realizara el tratado de las aguas residuales mediante una transformación natural de los efluentes con la finalidad de minimizar los índices de contaminación al ambiente y a la población que se encuentra expuesta a malos olores y la presencia de vectores que atentan contra la salud de estas personas.

3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Dentro del área económica la propuesta va direccionada al mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales del centro de faenamiento con el fin de evitar los impactos negativos ambientales al entorno que rodea el área de estudio, el centro de faenamiento actualmente está diseñado para faenar diariamente de 15 bovinos y 17 porcinos generando ingreso de \$4,50 por bovino y \$2,50 por porcinos donde se puede mencionar que anualmente está generando \$ 26,400 dólares americanos como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla.16. Ingresos anuales por procesos de faenamiento.

FAENAMIENTO BOVINO			
Número de faenamiento (mes)	Valor	Meses	Valor total
300	\$ 4,50	12	\$ 16,200
FAENAMIENTO PORCINO			
340	\$ 2,50	12	\$ 10,200
Total			\$ 26,400

Obtenido de: Estudio de impacto ambiental y Plan de manejo.

Elaborado por: GAD Cantón Arenillas

Tabla.17. Recuperación del capital invertido en el sistema FAFA y mejora de la PTAR.

Comparación de costo - beneficio		
Ingresos de faenamiento anual	Bovinos y porcinos es de \$ 26.400	total \$ 26.400
Costo del proyecto	es de \$ 64,310.40	\$ 64,310.40
Recuperabilidad por la implantación del sistema FAFA y mejora de la PTAR.	recuperable en 3 año por ingresos de \$ 79,200.00	

Elaborado por: Los autores.

Esta economía que genera el área abastece para realizar los respectivos planes de acción donde se puedan evidenciar las mejoras a las instalaciones debido a que el crecimiento poblacional y la demanda de productos cárnicos lo requieren.

De esta manera se puede evidenciar en la tabla. 15. (Recuperación del capital invertido en el sistema FAFA y mejora de la PTAR.) que los costos de inversión son factible y recuperable en 3 años ya que los beneficios son recuperados por la prestación de servicios como el faenamiento de ganado bovino y porcino por lo tanto es rentable, el principal recurso más afectado por el

proceso es el agua ya que la materia orgánica tiende a acumularse del faenamiento diario y que es el principal causante de la alteración del recurso hídrico, por ello la implementación de un sistema de filtros anaerobios de flujo ascendente y con esto lograr la mejora de la planta de tratamiento de aguas residuales no domésticas que aporta a tratar las aguas con el fin de poder descargarlas al sistema de alcantarillado sin tener ningún riesgo ambiental.

Para el análisis de la factibilidad económica se consideró el faenamiento diario de animales que ha ido incrementando y que anualmente se puede considerar factible la implementación del Sistema FAFA y mejorar de la planta de tratamiento generando ingresos económicos estables y aprovechamiento de toda su capacidad de producción.

3.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Con la implementación del sistema FAFA y la mejora de la PTAR en el centro de faenamiento del cantón Arenillas se minimizará los impactos que se encontraron en el proceso de diagnóstico que ocasiona este centro a las poblaciones aledañas debido a que un mal tratamiento de sus aguas residuales no domésticas producirá la alteración del recurso hídrico de igual manera el mal manejo de sus desecho ocasiona malos olores provocando la presencia de vectores que son transmisores de enfermedades.

Es así que desde el punto de vista de la dimensión social, esta propuesta es factible ya que al darle un debido tratamiento a las aguas residuales resultantes del proceso de faenamiento se tendrá grandes resultados socio-ambientales, por lo que se obtendrá bio-abonos que se encuentren en óptimas condiciones para ser aplicados en los cultivos, además esta planta mejorar la calidad del ambiente evitando la emisión de malos olores y la descarga de sus aguas sin ningún inconveniente al entorno.

3.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Dentro de la dimensión ambiental se puede considerar que con la implementación de sistema FAFA y la mejora de la PTAR se puede llegar a reducir los impactos negativos al ambiente con el fin de darle un tratamiento adecuado para poder realizar la descarga de sus aguas al sistema de alcantarillado según la normativa (TULSMA, LIBRO VI. ANEXO 1. TABLA 11) ya que con este sistema lograra reducir considerablemente la carga orgánica de las aguas que

el centro de faenamiento utiliza para el proceso donde predomina la presencia de sangre, restos de animales, pelo, vísceras, entre otros.

Dentro de esta dimensión también se puede implementar un sub-plan para el manejo de efluentes líquidos con el fin de aportar a realizar un adecuado manejo de los efluentes y llegar a cumplir con las leyes, normativas, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el país.

Según el anexo 6. Norma de calidad de agua del TULSMA, Decreto Ejecutivo 3516, registró oficial suplemento 2., menciona que se requiere proteger el recurso hídrico con el fin de salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y el entorno en general.

CONCLUSIONES

Dentro de la evaluación de impacto ambiental que se realizó al mataderos de Arenillas se identificó que la principal causa del problema es el tratamiento de sus agua, con la implementación del sistema de Filtros anaerobio de flujo ascendente y la mejora de la Planta de tratamiento de aguas residuales aportara a que el centro pueda ejercer sus labores de manera efectiva cumpliendo con las leyes que lo regulan evitando sanciones por alteración del recurso hídrico, suelo y aire.

Una vez realizada la matriz de evaluación de impacto ambiental al centro de faenamiento del GAD Cantón Arenillas se obtuvo que la principal causa de la alteración a los recursos hídrico, y suelo es la descarga de aguas residuales procedentes del proceso de faena donde el faenamiento bovino es uno de los procesos que más residuos líquidos genera, con el fin de contrarrestar este problema se pretende implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales dentro del area que será clave para el aumento de su economía y aporte al cuidado del medio ambiente específicamente aportara en evitar impactos ambientales negativos, se realizó la investigación con el fin de evaluar el área e identificar los posibles impactos negativos donde se encontró problemas que son de gran relevancia como la descarga de aguas residuales con tratamiento primario(fosas sépticas) al sistema de alcantarillado, la acumulación en áreas no destinadas de desechos sólidos provenientes de la faena de animales (cuero, patas, cuernos, pelo, vísceras).

Con el fin de cumplir con las políticas ambientales sostenibles se implementara el sistema FAFA y consigo la mejora de la planta de tratamiento de aguas residuales no domesticas dentro de centro de faena, se concluye que la mejor forma de mantener y cuidar el área de tratamiento de aguas es tomando en cuenta estrategias viables como por ejemplo la limpieza mensual, anual de la rejillas, Desarenador, de los compartimientos del filtro anaerobio de flujo ascendente mediante una sistema de retro lavado que se considera un sistema efectivo de remoción de solidos sedimentados.

RECOMENDACIONES

Con el fin de evitar la presencia de líquidos (Sangre) mezclados con el agua empleada para el proceso se recomienda la implementación de un tanque de almacenamiento transportada por canales que posterior serán almacenadas hasta previo uso donde se le puede realizar subproductos como balanceados o abonos o darle disposición final.

Se recomienda la implementación de un área destinada a la recolección y almacenamiento de residuos sólidos que cumplan con las condiciones necesarias para que no existe algún problema ambiental y posterior poder transportarla a un lugar donde se le pueda dar disposición final a los mismos.

Procurar que la producción de productos cárnicos sea controlada y regularizada por la entidad competente con el fin de evitar que se produzcan impactos negativos al ambiente en especial al recurso hídrico y que para ello se puede llegar a recomendar métodos donde el uso de agua sea menor o nula como por ejemplo:

- Limpieza de áreas de corrales con métodos secos
- Limpieza de áreas de faenamiento porcino y bovino con métodos secos recolectando los restos/desperdicios de animales faenados.
- Realiza un mantenimiento previo y correctivo con el fin de mantener en buenas condiciones el área de tratamiento de aguas residuales no domesticas logrando un mejor desempeño del área.

Para mantener el área de tratamiento de aguas residuales en condiciones laborable se recomienda que se realice el mantenimiento mensualmente donde lo primordial seria la remoción de los sólidos suspendidos, limpieza de rejillas, canaletes, etc, lo cual aportara a generar más estabilidad y efectividad en el tratamiento de las aguas residuales no domésticas.

Con el fin de que el área utilizada para la faena de animales bovinos y porcinos lleve un mejor desempeño en cuanto a la normativa legal que regula este sector se recomienda la adaptación de una ley de mataderos empleada en otras instituciones de otro país que aporte al cuidado del entorno donde se desarrolle la actividad.

BIBLIOGRAFIA

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S., & Rojas, R. (2015). *INVESTIGACIÓN EDUCATIVA Abriendo puertas al conocimiento*. Uruguay, Montevideo: CONTEXTO S.R.L. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150610045455/InvestigacionEducativa.pdf>
- AGROCALIDAD. (2015). *Bienestar animal, faenamiento de animales de produccion*. Ecuador- Quito: AGROCALIDAD. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/bienestar-animal/faenamiento.pdf>
- Agua., C. N. (2015). *Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente*. Mexico: D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%202015.%20Manual%20Filtros%20anaerobios%20de%20flujo%20ascendente.pdf
- Aguirre, M., Vanegas, E., & García, N. (2016). Aplicación del Índice de Calidad del Agua (ICA). Caso de estudio: Lago de Izabal, Guatemala. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542016000200006
- Alaña, T., & Sotomayor, J. (2017). DESARROLLO SOSTENIBLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISTACIÓN AMBIENTAL EN LA MIPYMES DEL ECUADOR. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100013
- Allan, A. G. (11 de 12 de 2016). *Redalyc*. Obtenido de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=45449039010>
- Arenillas, G. C. (2011). *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo "Construccion, equipamiento y operacion del Camal Municipal de Arenillas"*. Ecuador-Arenillas: somex@somexnutricion.com.
- Arenillas, G. M. (2014). *Construcción y Equipamiento del Camal Municipal del Cantón Arenillas*. Ecuador: GAD Arenillas.
- Bermeo, E. (2015). *Seguridad alimentaria*. Congope. Obtenido de <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/Seguridad-Alimentaria-texto.pdf>
- Borda, P., Dabenigno, V., & Freidin, B. (2017). *Estrategia para el analisis de datos cualitativos*. Buenos Aires: Carolina DeVolder- Centro de documentacion e informacion IICG. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5634533&query=investigacion%2Bdescriptiva>
- Calero, M. L. (2015). *Higiene y alimentación*. Sevilla - España: Universidad Internacional de Andalucía. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=4760643&query=ganado%252Bbovino%252Bpara%252Bmataderos>

- Centeno, L., Quintana, A., & López, F. (2019). Efecto de un consorcio microbiano en la eficacia del tratamiento de aguas residuales, Trujillo, Perú. *SciELO* . Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S241332992019000100023&script=sci_arttext
- CONAGUA. (2015). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente*. Mexico: D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%202015.%20Manual%20Filtros%20anaerobios%20de%20flujo%20ascendente.pdf
- Cruz, J. (2014). *Las nuevas tecnologías aplicadas a la industria cárnica permiten una mayor automatización y robotización*. España: Eurocarne. Obtenido de <http://www.intecal.com/wp-content/uploads/2015/01/Eurocarne-Entrevista-MB.pdf>
- Cuenca, E. N. (2017). *Calidad de aguas: usos y aprovechamiento*. Malaga - España: Editorial ICB. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5809660&query=filtro%2Banaerobio>
- Dávila, R., & Deyanira, S. (2011). *PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DEL CAMAL CANTÓN ANTONIO ANTE*. Quito: QUITO/EPN/2011. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3743>
- Ecuador, R. d. (2017). *TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE*. Quito-Ecuador. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>
- Gasa, J., & Vergé, S. L. (2015). *Iniciación a la producción y manejo del ganado porcino*. Barcelona-España: Universitat Autònoma de Barcelona. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=4421932&query=mataderos>
- Gastaña, M. (2016). Agua, Saneamiento y Salud. *SciELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200001
- Gastañaga, M. (2018). *Agua, saneamiento y salud*. Peru: Rev Peru Med Exp Salud Publica. Obtenido de <https://scielosp.org/article/rpmpesp/2018.v35n2/181-182/>
- Gil, Z., Pérez, H., López, E., & Bravo, E. (2018). Procedimiento de producción más limpia en el matadero Obdulio Morales en la provincia Sancti Spiritus, Cuba. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000500190
- GOBIERNO, J. M. (1966). *LEY DE MATADEROS*. ECUADOR: eSilec Profesional. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu7016.pdf>
- Linares, M., Morales, E., Alizo, S., & Montilla, M. (2016). Costos ambientales en el Matadero Industrial de Agua. 44-64. Obtenido de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/visiongerencial/article/viewFile/7140/7009>

- Mazas, B. (2015). *La actitud hacia el bienestar animal en el ámbito educativo*. España : ev/ensciencias. Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/288585-399088-1-PB.pdf
- Medin, R., & Medin, S. (2016). *Alimentos*. Buenos Aires- Argentina: Fundación Proturismo. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/detail.action?docID=4946136&query=faenamamiento%2B>
- Merino, J. (2014). "*LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y LA CALIDAD DEL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA*". Ambato.
- Ministerio de agricultura, g. a. (2014). *NORMAS DE REGULACION, LEY DE SANIDAD ANIMAL*. Ecuador: MAGAP. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/Normas%20de%20regulacion.pdf>
- Miranda, M. O. (2018). *Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación (2a. ed.)*. Bogota - Colombia: Editorial Universidad del Rosario. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5486754&query=mataderos>
- Molina, M., & Guamán, A. (2015). *EVALUACIÓN DE LAS PLANTAS DE DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DE LAS COMUNIDADES DE MACAS Y SAN PEDRO, CANTÓN CUENCA, AZUAY*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Moreno, B. (2003). *Higiene e inspeccion de carnes II*. Madrid - España: Edigrafos S.A. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=3173462&query=mataderos>
- Numpaque, R., & Viteri, S. (2016). Biotransformación del pelo residual de curtiembres. *SciELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-01352016000200009
- Pacco, P., Vela, R., Miglio, R., & Quipuzco, L. (2018). Propuesta de parámetros de diseño de un reactor UASB para el tratamiento de aguas residuales porcinas. *SciELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000300009
- Pascagaza, J. D. (2017). *La implementación de la política de abastecimiento alimentario de Bogotá en el sector mayorista de la comercialización de alimentos: restricciones y dificultades*. Bogota- Colombia: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/detail.action?docID=5636639&query=productos%2Bcarnicos%2B>
- Paz, G. B. (2017). *Metodología de la investigación*. Mexico: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V. Obtenido de

<https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5213563&query=INVESTIGACION%2BCUANTITATIVA>

- Peña, A. C., & Sánchez, J. M. (2015). *Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora*. Madrid - España: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=3428662&query=productos%252Bcarnicos%252B>
- Pérez, M., Espinoza, C., & Peralta, B. (2016). RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y SU ENFOQUE AMBIENTAL: UNA VISIÓN SOSTENIBLE A FUTURO. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000300023&script=sci_arttext&tlnq=en
- Plata, J. C. (2009). *Investigación cualitativa y cuantitativa: una revisión del qué y el cómo para acumular conocimiento sobre lo social*. Colombia: Red Universitarias humanistas. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=3179837&query=INVESTIGACION%2BCUANTITATIVA>
- Polo, J. F., Torrecillas, A. S., & Robles, Á. (2018). *Tratamientos biológicos de aguas residuales (3a. ed.)*. España: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5635057&query=filtro%2Banaerobio>
- Ponce, M., Vicari, C., Faravelli, M., Glauber, C., & Winter, N. (2015). *Manual de bienestar animal*. Argentina-Buenos Aires: Coordinación de Relaciones Institucionales, Información y Comunicación del Senasa. Obtenido de http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf
- Rodríguez, V., Fernández, A., & Alonso, O. (2016). *Calidad del Aire y Salud en Asturias*. Oviedo: Consejería de salud. Obtenido de <https://www.astursalud.es/documents/31867/36150/Calidad+del+Aire+y+Salud.pdf/c389ab51-032c-245d-8cb8-505556521cb7>
- Salazar, J. M. (2016). *Aprovechamiento de recursos y manejo de suelos ecológicos*. España: IC. Editorial. Obtenido de <https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5486554&query=suelo>
- Sánchez, R., & García, K. (2018). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE CARGAS INDUSTRIALES CON OXIDACIÓN AVANZADA EN SISTEMAS CONVENCIONALES. *SciELO*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-85962018000100103
- Sbarato, R., Sbarato, V., & Ortega, J. E. (2016). *Políticas e instrumentos ambientales*. Cordoba- Argentina: Editorial Brujas. Obtenido de

<https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=4508685&query=politica%252Bambiental>

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MAG, L. I. (s.f.).
REGLAMENTO A LA LEY SOBRE MATADEROS INSPECCION, COMERCIALIZACION E INDUSTRIALIZACION DE LA CARNE.
ECUADOR: eSilec Profesional. Obtenido de
<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/lm.pdf>

Tilley, E., Ulrich, L., Reymond, C. L., Schertenleib, R., & Zurbrügg, C. (2018). *Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento*. Swiss agency for Development and cooperation SDC. Obtenido de
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/TILLEY%20et%20al%202018.%20Compendio%20de%20sistemas%20y%20tecnolog%C3%ADas%20de%20saneamiento.pdf

Valdes, L., & Alea, J. P. (2015). *Ciencia y tecnología de alimentos*. Vol. 25. No. 3. La Habana-Cuba: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. Obtenido de
<https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5213327&query=productos%2Bcarnicos%2B>

Valdés, L., & Pino, J. (2016). *Ciencia y tecnología de alimentos*. Vol. 26. No. 2. La Habana - Cuba: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. Obtenido de
<https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=5213340&query=productos%2Bcarnicos%2B>

Vazquez, R. L. (2004). *Tecnología de mataderos*. Madrid- Barcelona-Mexico: Mundi-Prensa. Obtenido de
<https://basesdedatos.utmachala.edu.ec:2136/lib/utmachalasp/reader.action?docID=3176236&query=mataderos>

Vega, S., & Watanabe, R. (2016). *Análisis de la Ley 30407 «Ley de Protección y Bienestar Animal» en el Perú*. Perú: RIVEP. Obtenido de
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/11664/10665>

Velazco Cercas Eliseo, L. M. (19 de 3 de 2017). *Redalyc*. Obtenido de
<http://www.redalyc.org/jatsRepo/104/10452159014/10452159014.pdf>

Vergara, C., & Ortiz, D. (2016). Desarrollo sostenible: enfoques desde las ciencias económicas. *SciELO*, 15-52. Obtenido de
<http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v35n62/v35n62a02.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Entrada al centro de faenamiento Municipal



Anexo 2. Centro de faenamiento municipal.



Anexo 3. Entrada del ganado porcino



Anexo 4. Entrada del ganado bovino



Anexo 5. Entrada para el ganado bovino.



Anexo 6. Tanque receptor de solidos de corrales



Anexo 7. Receptores de aguas



Anexo 8. Pozos receptores de agua



Anexo 9. Visita técnica a la parte exterior



Anexo 10. Sistema de fosas sépticas



Anexo 11. Parte interior del sistema de fosas sépticas



Anexo 12. Tuberías



**VISITA A LA PARTE INTERIOR DEL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN
ARENILLAS**

Anexo 13. Aturdimiento porcino



Anexo 14. Aturdimiento bovino



Anexo 15. Utilización de winchas para elevar el animal



Anexo 16. Utilización de winchas para elevar el animal



Anexo 17. Restos de pelo del ganado porcino.



Anexo 18. Desechos líquidos de la faena porcina.



Anexo 19. proceso de escalado del animal



Anexo 20. Agua resultante del proceso mezclada con sangre del faenamiento del animal.



Anexo 21. Faenamiento porcino- proceso de oreo de la carne.



Anexo 22. Desechos líquidos de la faena bovino



Anexo 23. Agua mezclada con sangre y restos de carne



Anexo 24. Utilización de aguas para limpiar el área durante el proceso de faenamiento.



Anexo 25. Agua utilizada para limpieza posterior a la faena del animal con el fin de lavar el piso.



Anexo 26. Restos de carne retirados del animal

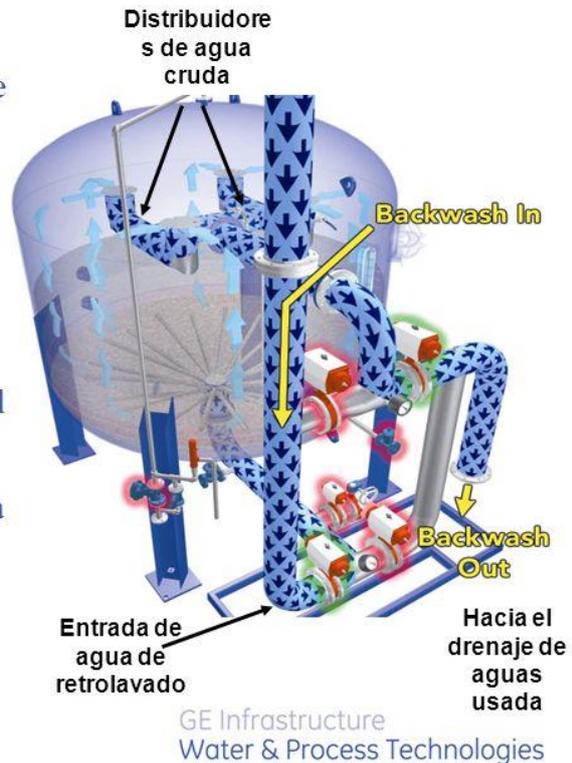


PASO DE RETROLAVADO

En el paso de retrolavado, el agua entra por la parte inferior del tanque a través del colector de drenaje, expandiendo las capas de media de filtración.

Durante esta expansión, el material suspendido atrapado en las capas de media se separa y sale por los distribuidores de agua cruda hacia el drenaje de aguas usadas.

Por lo general se utiliza agua filtrada para el proceso de retrolavado, pues no queremos contaminar el media con sólidos suspendidos.



ANEXO 28. Matriz de evaluación de impacto ambiental del centro de faenamiento

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTO DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTON ARENILLAS																	
PROCESO	ACTIVIDAD		ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	in											IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
					+/-	I	E	M	P	R	S	A	E	P	R	IM	0-100
FAENAMIENTO DE GANADO PORCINO	RECEPCIÓN, AISLAMIENTO Y PREPARACION DE PORCINO	DESCARGA DE LOS ANIMALES	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTAMINACIÓN ACUSTICA	negativo	4	1	2	4	1	1	1	4	2	1	30	moderado
		REPOSO Y AYUNA EN LOS CORRALES	GENERACIÓN DE MATERIA ORGANICA (ESTIÉRCOL)	PROLIFERACIÓN DE VECTORES	negativo	4	2	2	2	1	1	1	4	2	1	30	moderado
		LAVADO DEL ANIMAL ANTES DEL SACRIFICIO	USO DE AGUA PARA LA LIMPIEZA DE ECRETAS	DISMINUCIÓN DE RECURSOS NATURALES	negativo	4	3	4	4	1	2	4	1	2	8	44	severo
			GENERACIÓN DE RUIDO	CONTAMINACIÓN ACUSTICA	negativo	4	1	2	4	1	2	1	4	2	1	31	moderado
	FASE 2 OPERACION	NOQUEO	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	DISMINUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA	negativo	2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	23	moderado
		SANGRADO	GENERACIÓN DE RESIDUO LIQUIDO	CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HIDRICO	negativo	8	2	4	4	4	2	4	1	2	4	53	severo
		ESCALADO	USO DE GAS	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA	negativo	2	1	2	1	1	1	1	4	2	4	24	irrelevante

	PELADO Y RASURADO	RUIDO Y VIBRACIONES	CONTAMINACIÓN ACUSTICA	negativo	2	1	2	4	1	1	1	4	2	1	24	irrelevante
		GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HIDRICO	negativo	4	4	4	4	4	4	4	1	2	4	47	severo
	EVICERADO	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HIDRICO	negativo	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	50	severo
			ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO	negativo	4	4	4	2	2	2	4	1	2	4	41	moderado
	IZADO	GENERACIÓN DE RESIDUOS LIQUIDOS	CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HIDRICO	negativo	8	4	4	4	4	4	4	1	2	4	59	severo
	FLAMEO	GENERACIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN	CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA	negativo	4	4	4	4	1	4	1	1	2	4	41	moderado
	LIMPIEZA FINAL DE LA CARNE	USO DE AGUA POTABLE	EFLUENTES LÍQUIDOS	negativo	4	4	4	2	4	2	4	1	2	4	43	moderado
	INSPECCION POST-MORTEM	GENERACIÓN DE DESECHOS CARNICOS	CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HIDRICO	negativo	4	4	4	4	4	2	4	1	1	4	44	moderado
CAMBIO EN LA CALIDAD DEL SUELO			negativo	4	4	2	2	4	2	4	1	1	4	40	moderado	

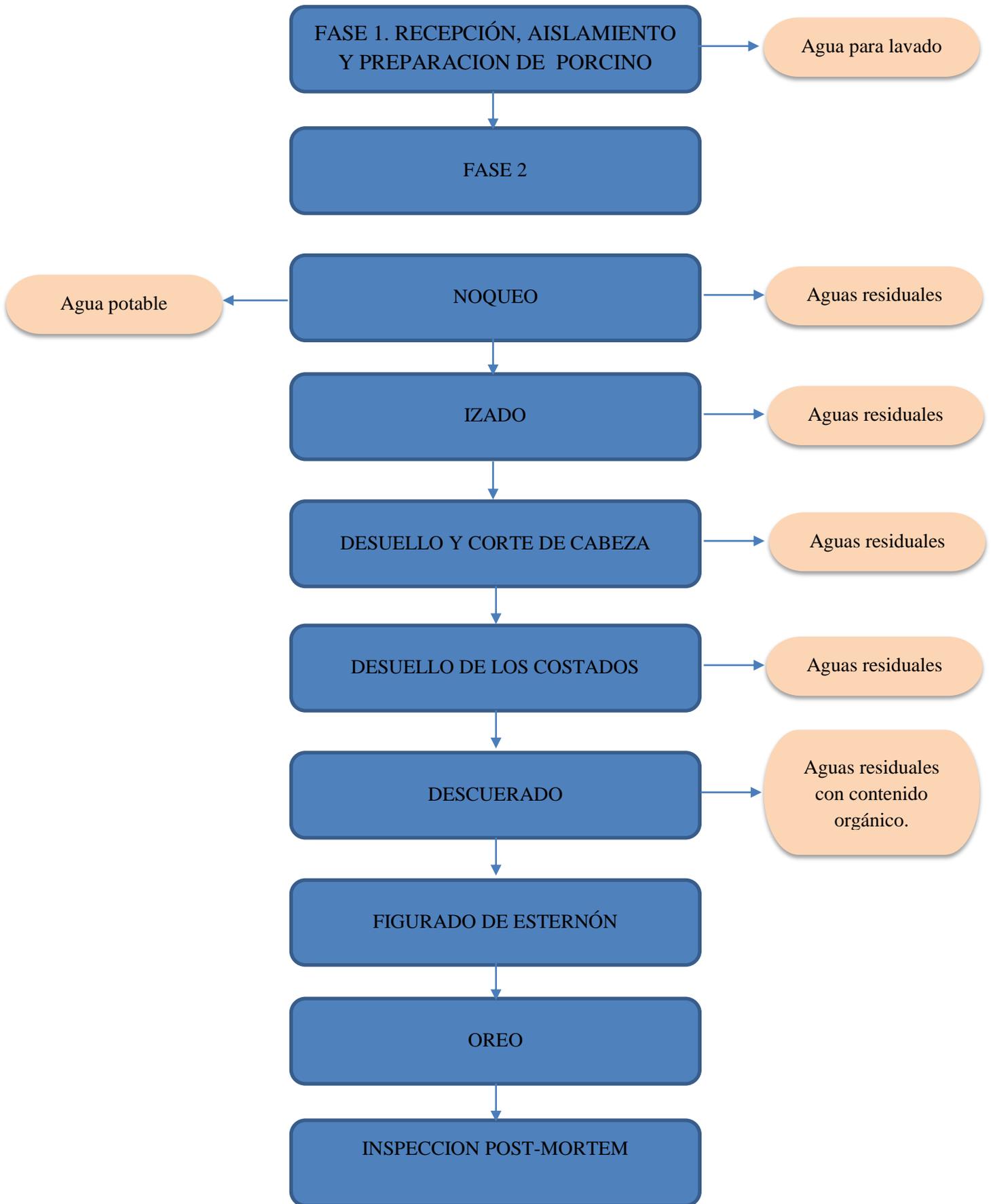
				PRESENCIA DE VECTORES	negativo	4	2	2	1	1	2	1	4	1	1	29	moderado		
			INCINERADO DE LA CARNE	GENERACIÓN DE GASES DE CAMBUSTIÓN Y MATERIAL PARTICULADO	negativo	2	4	4	4	2	2	1	1	1	4	33	moderado		
	FASE 3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA INSTALACIÓN		APLICACIÓN DE PRODUCTOS (cloro, detergente, cal)	GENERACIÓN DE AGUAS NEGRA	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	negativo	8	4	4	4	4	4	4	1	2	4	59	severo	
			ALMACENAMIENTO DEL ESTIERCOL AL AIRE LIBRE	ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA	negativo	4	4	4	4	4	4	1	1	2	4	44	moderado	
					DEGRADACIÓN PAISAJÍSTICA	negativo	4	1	2	2	4	1	1	4	1	1	30	moderado	
	FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO	RECEPCIÓN DEL ANIMAL	LIMPIEZA	USO DE AGUA	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	negativo	4	1	1	2	2	2	4	1	4	4	34	moderado	
BAÑADO DEL ANIMAL			GENERACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA (ESTIERCOL)																
FASE 2 OPERACION		NOQUEO		GENERACIÓN DE DESECHOS LÍQUIDO	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	negativo	4	1	1	2	2	2	4	1	4	4	34	moderado	
				USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	negativo	2	1	4	2	2	1	1	4	4	8	34		
		IZADO		GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA	negativo	8	2	4	2	2	2	4	4	4	2	2	50	severo
				GENERACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR MATERIA ORGÁNICA	negativo	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	42	moderado

		GENERACIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS	AUMENTO EXCESIVO DEL USO DEL AGUA	negativo	8	2	4	1	2	2	4	4	2	4	51	severo
	DESUELLO Y CORTE DE LA CABEZA.-	GENERACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	AUMENTO DE LA MATERIA ORGÁNICA A DESECHAR	negativo	4	1	4	4	2	2	4	1	4	4	39	moderado
		PRESENCIA DE RESTOS ANIMALES (SANGRE)	CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS USADAS	negativo	4	2	2	2	2	2	4	4	2	2	36	moderado
	DESUELLO DE LOS COSTADOS.-	USO ABUNDANTE DE AGUA	AUMENTO DEL USO DEL RECURSO HÍDRICO	negativo	8	2	4	1	2	2	4	4	2	4	51	severo
		GENERACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	PROLIFERACIÓN DE VECTORES	negativo	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	irrelevante
			CONTAMINACIÓN AL SUELO	negativo	4	4	1	2	2	4	4	4	2	4	43	moderado
	DESCUERADO	ALMACENAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS	CAMBIO EN LA CALIDAD DEL SUELO	negativo	8	4	2	4	2	2	4	4	4	4	58	severo
			PROLIFERACIÓN DE VECTORES	negativo	4	1	4	2	1	2	4	1	2	4	34	moderado
			CONTAMINACIÓN AL AIRE	negativo	2	4	4	1	2	2	1	4	2	2	32	moderado
	FIGURADO DE ESTERNON	GENERACIÓN DE DESECHOS CÁRNICOS	CONTAMINACIÓN PAISAJISTICA	negativo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	irrelevante

			CONTAMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO.	negativo	8	4	2	4	2	2	4	4	4	4	58	severo	
		USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	negativo	2	1	4	2	2	1	1	4	4	8	34	moderado	
		GENERACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	negativo	2	1	2	2	1	1	1	4	2	1	22	irrelevante	
		INSPECCIÓN VETERINARIA.	GENERACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	negativo	4	1	1	2	2	2	4	1	4	4	34	moderado
		OREO	FALTA DE EQUIPAMIENTO (FRIGORÍFICO)	CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR MALOS OLORES	negativo	2	4	4	1	2	2	1	4	2	2	32	moderado
	FASE 3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA INSTALACIÓN	APLICACIÓN DE PRODUCTOS (cloro, detergente, cal)	GENERACIÓN DE AGUAS NEGRAS	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	negativo	8	4	6	4	2	4	4	4	4	4	64	severo
		ALMACENAMIENTO DEL ESTIERCOL AL AIRE LIBRE	ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	negativo	4	4	6	2	2	4	4	1	2	4	41	moderado
				DEGRADACIÓN PAISAJÍSTICA	negativo	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	15

Elaborado por: Los Autores

Anexo 29. DIAGRAMA DE PROCESOS DEL GANADO BOVINO



Anexo 30. DIAGRAMA DE PROCESOS DEL GANADO PORCINO

