



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL CENTRO DE
APOYO RÍO VERDE-UPSE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Jhonny David Alvarado Santos

LA LIBERTAD, 2023



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL CENTRO DE
APOYO RÍO VERDE-UPSE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Jhonny David Alvarado Santos

Tutor: Ing. Juan Valladolid Ontaneda, MSc.

LA LIBERTAD, 2023

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **JHONNY DAVID ALVARADO SANTOS** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

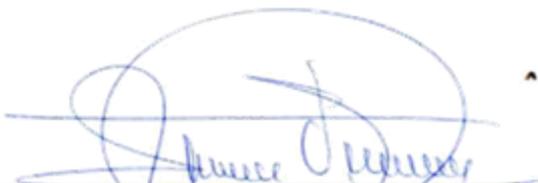
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09/03/2023



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D.
**DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Blgo. Javier Soto Valenzuela, Ph. D.
**PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Juan Valladolid Ontaneda, MSc.
**PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.
PROFESORA GUÍA DE LA UIC



Ing. Washington Perero Vera, MSc.
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

“Dad gracias al Señor, porque Él es bueno; porque para siempre es su misericordia”

1 Crónicas 16:34

Agradezco a Dios, por siempre llenarme de fuerzas, salud, bendiciones y sobre todo por no abandonarme desde el primer día que inicie hasta el final de este capítulo de vida bonito llamado “UNIVERSIDAD”.

Quiero mencionar a Jhonny Valeriano Alvarado Lino y a Jazmín Beatriz Santos Malavé, mis padres, a quienes agradezco por siempre confiar en mí, por haberme enseñado a que por más difícil que sean las situaciones nunca debo rendirme, es por eso que puede decir con certeza que gracias a ellos estoy culminando esta etapa de mi vida y dándole comienzo a una nueva.

También quiero agradecer al resto de mi familia, su apoyo incondicional ha sido mi motivación más grande, por mis padres, hermanas y sobrinas es que día a día me levantaba y decidía no rendirme.

Agradezco a mis amigos, compañeros y maestros, parte fundamental para mi formación profesional, por su apoyo, compañía y brindarme momentos que con una sonrisa siempre recordare.

DEDICATORIA

Mi esfuerzo, empeño y trabajo realizado hasta el día de hoy, quiero dedicárselo con mucho cariño, amor y respeto a toda la familia ALVARADO SANTOS, a ellos les debo lo que soy y quiero dedicar este trabajo, fruto de largos años de estudio y dedicación, mi familia ha sido, es y será por siempre mi más grande regalo y bendición que Dios me ha dado en la vida, la dedicación de este trabajo lo hago con la intención de que sepan que merecen esto y muchísimas cosas más.

RESUMEN

Un sistema de gestión ambiental es una herramienta de innovación donde se obtienen como resultados mejoras dentro las actividades de producción y sus impactos, logrando que el desempeño ambiental de un establecimiento sea favorable a través de un plan de manejo ambiental que mejoren los procesos presentes en cada actividad. En el presente trabajo se plantea un plan de manejo como un sistema de gestión ambiental para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, se diagnosticaron los recursos suelo, agua, aire, flora, fauna, social, económico y cultural, para así determinar que acciones generan impactos en el medio ambiente y poder resolver diferentes problemáticas ambientales que se identifican. La metodología aplicada es una descriptiva-explicativa y se distribuyó en tres etapas diferentes, la primera etapa consiste en el diagnóstico del estado actual de la producción pecuaria del centro de apoyo, donde se deben identificar las actividades que se realizan dentro de la producción pecuaria; la segunda etapa consiste en identificar y calificar los impactos ambientales de cada actividad mediante la matriz de Leopold y la valoración del índice ambiental ponderado; en la tercera etapa se procedió a elaborar el plan de manejo ambiental para proponer actividades que reduzcan las alteraciones causadas por los impactos ambientales a través del uso de tecnologías limpias y la respectiva determinación de los costos de implementación. Los resultados obtenidos garantizan que el diseño de un sistema de gestión ambiental es una gran alternativa para que un establecimiento mejore su desempeño ambiental.

Palabras clave: Diagnóstico, Impacto, Manejo Ambiental.

ABSTRACT

An environmental management system is an innovation tool where improvements are obtained within the production activities and their impacts, making the environmental performance of an establishment favorable through an environmental management plan that improves the processes present in each activity. In the present work, a management plan is proposed as an environmental management system for the Río Verde - UPSE support center, the soil, water, air, flora, fauna, social, economic and cultural resources were detected, in order to determine that actions generate impacts on the environment and be able to solve different environmental problems that are identified. The applied methodology is a descriptive-explanatory one and it was distributed in three different stages, the first stage consists of the diagnosis of the current state of the livestock production of the support center, where the activities that are carried out within the livestock production must be identified; the second stage consists of identifying and qualifying the environmental impacts of each activity using the Leopold matrix and the assessment of the Weighted Environmental Index; In the third stage, the environmental management plan was prepared to propose activities that reduce the alterations caused by environmental impacts through the use of clean technologies and the respective determination of implementation costs. The results obtained guarantee that the design of an environmental management system is a great alternative for an establishment to improve its environmental performance.

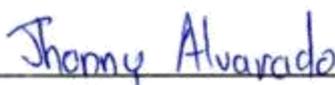
Key words: Management, Impact, Environmental Management.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado "**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL CENTRO DE APOYO RÍO VERDE-UPSE**" y elaborado por **Jhonny David Alvarado Santos**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos.....	2
Objetivo General:.....	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Gestión ambiental	3
1.2 Sistema de gestión ambiental (SGA).....	4
1.2.1 Leyes ambientales de gestión ambiental.....	4
1.2.2 Estructura de un sistema de gestión ambiental.....	7
1.2.3 Beneficios de un sistema de gestión ambiental en una empresa agropecuaria ..	9
1.2.4 Sistemas de gestión ambiental para la producción pecuaria.....	10
1.3 Diagnóstico ambiental	11
1.3.1 Elementos que considera un diagnóstico ambiental	12
1.4 Los impactos ambientales	13
1.4.1 Clasificación de los impactos ambientales	13
1.4.2 Impactos ambientales generados en la producción pecuaria	14
1.4.3 Desechos de la producción pecuaria.....	15
1.4.4 Métodos para la identificación de impactos ambientales	16
1.5 Evaluación ambiental.....	18
1.5.1 Modelos de evaluación ambiental	19
1.6 El plan de manejo ambiental.....	19
1.6.1 Recomendaciones para elaborar un plan de manejo ambiental para la producción pecuaria	20
1.6.2 Beneficios de la implementación de un plan de manejo ambiental	20
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1 Caracterización del área.....	21
2.1.1 Ubicación	21
2.1.2 Características climáticas.....	21
2.1.3 Características del suelo	21
2.2 Materiales Y Métodos.....	22
2.2.1 Materiales y equipos	22
2.2.2 Metodología.....	22

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1 Diagnóstico de los recursos del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.....	27
3.1.1 Recursos físicos	27
3.1.2 Recursos biológicos	28
3.1.3 Recurso socioeconómico	28
3.2 La identificación, valoración o calificación de impactos ambientales	29
3.2.1 Clasificación de Impactos Ambientales positivos y negativo	35
3.2.2 Impactos negativos	36
3.3 Plan de manejo ambiental para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.....	38
3.3.1 Plan de manejo ambiental.....	38
3.4 Determinación de costos de implementación	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
Conclusiones	55
Recomendaciones	55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales ventajas y limitaciones	11
Tabla 2. Métodos para identificar impactos ambientales	16
Tabla 3. Calificación para la identificación del carácter del impacto ambiental.....	24
Tabla 4. Calificación para la valoración de la magnitud del impacto ambiental.....	24
Tabla 5. Calificación para la valoración de la importancia del impacto ambiental.....	24
Tabla 6. Calificación para la valoración de la duración de los impactos.....	25
Tabla 7. Diagnóstico de los recursos físicos del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.....	27
Tabla 8. Diagnóstico de los recursos biológicos del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.....	28
Tabla 9. Diagnóstico de los aspectos sociales, económicos y de interés humano del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.....	28
Tabla 10. Identificación de los impactos ambientales del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.....	30
Tabla 11. Valoración de la magnitud, importancia, duración y carácter de cada impacto ambiental identificado	32
Tabla 12. Índice ambiental ponderado (IAP) de los impactos ambientales.....	33
Tabla 13. Impactos a la sociedad	35
Tabla 14. Impactos ambientales al suelo	36
Tabla 15. Impactos ambientales al agua	36
Tabla 16. Impactos ambientales al aire.....	36
Tabla 17. Impactos ambientales a la flora	37
Tabla 18. Impactos ambientales a la Fauna	37
Tabla 19. Impactos a la Sociedad	37
Tabla 21. Impactos a lo cultural.....	37
Tabla 22. Plan de manejo ambiental	40
Tabla 23. Costos de implementación del plan de manejo ambiental.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de un sistema de gestión ambiental	8
Figura 2. Ubicación del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.....	21
Figura 3. Biodigestor de bolsa elástica tipo balón	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Estructura de un sistema de gestión ambiental

Figura 2A. Ubicación del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE

Figura 3A. Biodigestor de bolsa elástica tipo balón

Figura 4A. Visitas in situ de los lugares de producción pecuaria

Figura 5A. Animales en producción – cabras

Figura 6A. Animales en producción – cerdos

Figura 7A. Corral de cerdos

Figura 8A. Actividad de alimentación de las cabras

Figura 9A. Excretas de cabras dentro del corral

Figura 10A. Desagüe de corrales de cerdos

Figura 11A. Canales de desagüe con residuos de excretas de cerdos

Figura 12A. Lugar de acumulación de las excretas de cerdos

Figura 13A. Acumulación de excretas de cerdo en partes posteriores de la chanchera

INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental pecuaria, generalmente tiene como objetivo crear un vínculo positivo entre el desarrollo de la población, el crecimiento económico y la protección y conservación del medio ambiente, con la finalidad de mejorar el uso y conservar los recursos naturales sin que la producción se vea afectada (Moran, 2015).

En la actualidad, la lucha por reducir la contaminación ambiental va en aumento, al ser generada en los procesos de producción o servicios pecuarios, optar por tener un buen desempeño ambiental nos impulsa a crear sistemas que a través de las gestiones se pueda controlar los impactos que se generan con sus actividades (Díaz, 2019).

La implementación de sistemas de cuidados y protección genera para la zona pecuaria ciertos beneficios como reducir los riesgos de accidentes medioambientales, mejora la gestión de los recursos ya que, al tomar control adecuado sobre ellos, se ahorra el consumo de agua, energía y otras materias primas, con un seguimiento eficiente, se mejora la eficacia de los procesos productivos, y se reduce la cantidad de residuos generados (López, 2015).

Diseñar un sistema de gestión ambiental, no solo ayuda a lograr o alcanzar los objetivos ambientales, también ayuda a mejorar la imagen del centro de prácticas ante la sociedad, estudiantes, docentes y trabajadores, además propone proteger el medio ambiente, generando alternativas diferentes de cómo evitar o prevenir escenarios de contaminación (Burgos, 2018).

Este proyecto cobra gran importancia específicamente en actividades pecuarias, dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE en la producción de cerdos y cabras, surgiendo a partir de la idea de querer establecer un compromiso del establecimiento con el medio ambiente, el sector pecuario produce impactos principalmente en el cambio del clima, el suelo, el agua, el aire y la biodiversidad, la actividad pecuaria constituye en gran parte a las principales fuentes de contaminación del medio ambiente (Enríquez, 2010).

Las actividades pecuarias de la crianza de cerdos y cabras, donde procesos como su lavado, alimentación, desecho de sus heces, entre otras, hacen que el Centro de Apoyo sea participe del estado crítico al que se puede dirigir el consumo de los recursos naturales mientras se lleva a cabo la ejecución de estas actividades (Gómez, 2019).

Este proyecto de investigación diseña un sistema de gestión ambiental pecuario como una guía con el fin de que este pueda cumplir la legislación ambiental y que pueda tomar diferentes alternativas de prevención, a través de ideas o propuestas que garanticen el buen uso de los recursos naturales, generando mejoras en sus procesos, estructuras, actividades y procedimientos que se realizan dentro de la producción de cerdos y cabras existentes en el Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.

Problema Científico:

La producción pecuaria del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE genera gases de efecto invernadero y contribuye a la contaminación ambiental.

Objetivos

Objetivo General:

- Diseñar un sistema de gestión ambiental para la producción pecuaria en el Centro de Apoyo Río Verde.

Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar el manejo de los desechos que contaminan por la producción pecuaria en el Centro de Apoyo Río Verde.
2. Realizar un plan de manejo ambiental, para disminuir a futuro los impactos ambientales que se generan con la producción pecuaria.
3. Determinar los costos para la implementación del sistema de gestión ambiental en el Centro de Apoyo Río Verde.

Hipótesis:

El diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental, reduce los impactos ambientales generados por la producción pecuaria en el Centro de Apoyo Río Verde.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Gestión ambiental

La gestión ambiental se entiende en un sentido general como las actividades que buscan promover las decisiones positivas sobre la conservación, la protección y mejoría del medio ambiente, que desde un punto de vista administrativo se pueda llevar un orden correspondiente sobre los recursos ambientales preservando la calidad de vida y la diversidad (Morán, 2015).

La gestión ambiental en el contexto de desarrollo sostenible busca crear una relación donde se vincule a las actividades socioeconómicas, tecnológicas con leyes que cuiden a la naturaleza, dando así varios conceptos que surgen a través de la sostenibilidad y sustentabilidad (Muriel, 2014).

Hablar de gestión ambiental es entrar en la conceptualización de proyectos que conlleven al desarrollo ambiental positivo, donde se involucren actividades planificadas para transformar de manera positiva el entorno natural y humano llevando a un nivel de calidad de vida mucho más alta (Aurioles, 2014).

Dentro de la gestión del medio ambiente encontramos diferentes instrumentos que sirven como una alternativa de prevención, evaluar los impactos ambientales es uno de estos principales instrumentos debido a que se refiere a un proceso de administración para controlar procesos dentro de un proyecto donde se ven involucrados estudios de nivel técnico y al público con un compromiso estrecho con el medio ambiente (Orea, 2002).

Según Massolo (2015), la gestión ambiental se encuentran diferentes políticas que se pueden clasificar de acuerdo a las situaciones de prevención, conflictos dentro del medio ambiente presentes o antiguos, existen varios instrumentos de gestión ambiental con un destino específico a cada situación y podrían ser aplicados por actores que dependerán del estado actual de la situación manejada. Las políticas ambientales dentro de la gestión ambiental se clasifican como:

- Políticas preventivas.
- Políticas que servirán para tratar a los conflictos ambientales presentes.
- Políticas que servirán para tratar a los conflictos ambientales antiguos.

1.2 Sistema de gestión ambiental (SGA)

Según Rey (2018), un sistema de gestión ambiental es un sistema elaborado para la integración de actividades de gestión total de un establecimiento que contiene una estructura organizada, la planificación de actividades, la responsabilidad, las diferentes prácticas y procedimientos que se necesiten llevar a cabo para mantener un compromiso de una empresa, organización establecimiento con el medio ambiente.

En gran parte los sistemas de gestión ambientales son clasificados como procedimientos cíclico donde se realizan actividades de planificación, la revisión y la mejora de acciones con el objetivo de cumplir con las metas ambientales que se planteen y que de manera significativa pueda dar un gran aporte al ciclo de mejora continua (Díaz *et al.*, 2014).

El método de evaluar a través de una planificación es un requerimiento de los SGA que permitirá que el desarrollo sea ejecutado eficazmente, involucrando la revisión periódica del cumplimiento de los objetivos ambientales y que el funcionamiento del sistema se esté llevando a cabo cumpliendo con las políticas y normas ambientales establecidas, el diseño de la evaluación es con la finalidad de recopilar información extra (Perez *et al.*, 2008).

Es de importancia que las organizaciones, empresas o establecimientos que buscan implementar un SGA conozcan en que consiste, los objetivos que este busca lograr y sus necesidades exigencias además de conocer el motivo principal el cual ha llevado a la decisión de su implementación, de igual manera debe conocer los beneficios que se aprovechan de estos sistemas (Sánchez, 2009).

1.2.1 Leyes ambientales de gestión ambiental

➤ Ley de gestión ambiental

Esta ley constituye el cuerpo legal más importante a la protección ambiental en el Ecuador, establece una relación directa con temas de prevención, control y la sanción a todas las actividades y procesos contaminantes que afecten a los recursos naturales, estableciendo directrices que deben ser consideradas dentro de la política ambiental, determina y propone obligaciones con la participación entre los sectores públicos y privados en la gestión ambiental (Gavilanes, 2013).

La promulgación de la Ley de Gestión Ambiental en el año de 1999 confirmó que el Ministerio del Ambiente, creado en el año de 1996, es la autoridad nacional ambiental y estableció un Marco general para el desarrollo y aprobación de la normativa ambiental, dentro de los principios de desarrollo sustentable, establecidos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y ratificados en la Constitución Política de la República (Gavilanes, 2013).

➤ Ley de gestión ambiental – Codificación

La Constitución Política de la República (2001) decretó la Ley de Gestión Ambiental, dentro del capítulo II de la evaluación del impacto ambiental y del control ambiental:

Art. 19.- Las obras y los proyectos de intereses públicos o privados que puedan generar impactos ambientales, deben ser calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el sistema único de Manejos Ambientales.

Art. 20.- Para el comienzo de todas las actividades o acciones que supongan un riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, que será otorgada por el MDR.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental deberán incluir bases de investigaciones; evaluaciones de los impactos ambientales generados; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez que se cumplan estos requisitos y de conformidad con la calificación de estos, el MDR podrá otorgar o negar la valoración.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental debe comprender:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

- Leyes normativas de producción de cerdos

AGROCALIDAD (2012) manifiesta dentro de la resolución técnica No 0217, en la guía de buenas prácticas porcícolas, dentro del capítulo III de la ubicación y la infraestructura:

Art. 5 De la ubicación de las explotaciones pecuarias

a) Las nuevas granjas que se instalen, deberán estar ubicadas mínimo a 3 Km de distancia de un centro poblado y a 5 Km de distancia de la granja porcina más próxima, entre galpón y galpón debe haber una distancia mínima de 20 metros.

b) Se encuentre lo más alejada posible de lugares susceptibles a la contaminación del suelo como antiguos sitios de actividad industrial o lugares de vertido no autorizado de sustancias tóxicas.

c) Existan vías de acceso al predio y dentro del mismo, en lo posible se planee en tal forma que los vehículos para transportar animales no tengan que entrar en el predio para cargar y descargar.

d) Para las nuevas explotaciones porcícolas, se debe planear la granja considerando la ubicación de todas las instalaciones y/o piaras productivas y no productivas de tal manera de que se evite cruces innecesarios en los flujos. Con respecto a los accesos, el diseño debería seguir el principio negro y blanco.

Art. 6 Del diseño de la infraestructura

a) El diseño, la construcción y la ubicación de la infraestructura de las instalaciones, los equipos y los servicios de la granja porcina deben brindar condiciones óptimas de:

- Higiene
- Inocuidad de los insumos usadas en la producción
- Inocuidad de los productos que salen (por evitar cualquier contaminación)
- Bioseguridad
- Sanidad Animal
- Bienestar, Salud y Seguridad Animal
- Bienestar, Salud y Seguridad Humana

➤ Manejo Amigable con el Ambiente respetando las leyes y disposiciones locales.

b) Para lograr estos propósitos es necesario que se cumplan correctamente las normas de bioseguridad, un sistema técnico de manejo de los animales, y encontrarse claramente identificadas todas las áreas de acuerdo con el tipo de proceso que suceda en esta.

➤ Leyes de normativas de producción de cabras

AGROCALIDAD (2012) manifiesta dentro del instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica de cabras:

Artículo 3. De los objetivos de la producción orgánica

Se fundamentará en los siguientes objetivos:

a) Asegurar un sistema viable de gestión agropecuario que:

1. Respete los sistemas y los ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos.
2. Contribuya a preservar y asegurar un alto grado de biodiversidad.
3. Haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.
4. Cumpla rigurosas normas de bienestar animal y responda a las necesidades de comportamiento propias de cada especie.

b) Obtener productos orgánicos de alta calidad.

c) Obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

1.2.2 Estructura de un sistema de gestión ambiental

Según Arias *et al.* (2021) un sistema de gestión ambiental basa su estructura en los componentes descritos en la figura 1 de manera esquemática:

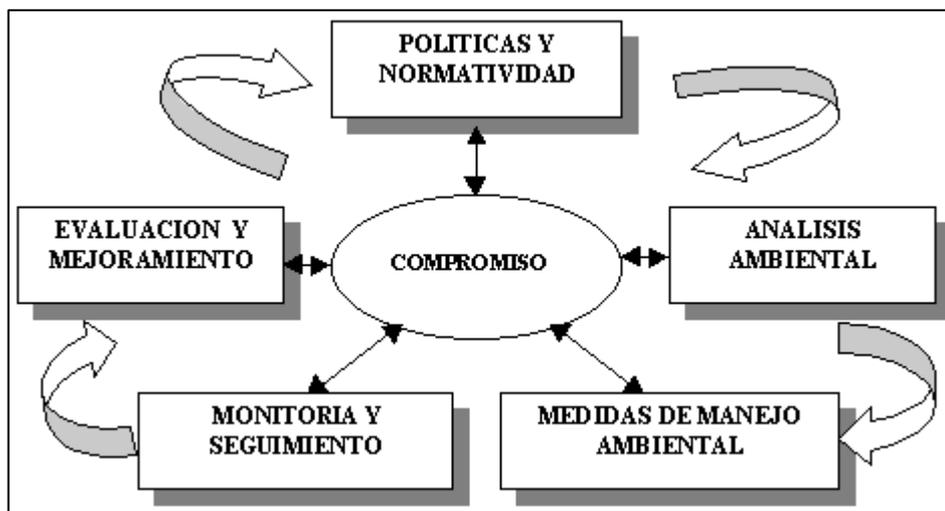


Figura 1. Estructura de un Sistema de Gestión Ambiental (Arias, 2021)

➤ Políticas y normatividad

Como uno de los primeros pasos para elaborar un sistema de gestión ambiental, se recomienda que el establecimiento determine una política junto a sus objetivos ambientales, de esta manera el compromiso del establecimiento se da de una forma explícita, esta política debe ser de conocimiento general en todos los niveles existentes dentro del establecimiento (Vidal, 2021).

➤ Análisis ambiental

En esta parte del SGA, se comprende aspectos como el conocimiento del entorno, donde se describirán las características del medio ambiente y su situación actual dentro de la zona de estudio; la descripción del proyecto y la evaluación ambiental donde se llevara a cabo la identificación y calificación de los impactos ambientales que se generan en las actividades del proyecto (Torres, 2020).

➤ Medidas de manejo ambiental

Es la ejecución de los planes, programas y proyectos que se incluyen dentro de un plan de manejo ambiental que es creado para cada proyecto (Arias, 2021).

➤ Monitoreo y seguimiento

Es el seguimiento al cumplimiento correcto de las normas y políticas ambientales propuestas dentro del sistema de gestión ambiental, donde se recomiendan la realización de auditorías ambientales con la finalidad de determinar si la implementación del SGA esta correctamente manejado de acuerdo con lo planteado (Arias, 2021).

➤ Evaluación y mejoramiento

Es una evaluación constante del sistema de gestión ambiental implementado, comprobar su correcto funcionamiento y proponer mejoras que ayuden a que el SGA pueda adaptarse a diferentes cambios que se requieran para que siga funcionando correctamente (Zambrano, 2021).

1.2.3 Beneficios de un sistema de gestión ambiental en una empresa agropecuaria

El implementar un SGA es buscar beneficios ambientales para una organización, debido a que la implementación mejora el desempeño ambiental mejorando las metas que una empresa desea conseguir en el ámbito económico, pues uno de los principales enfoques que tiene un sistema de gestión ambiental es el de buscar un desarrollo de sostenibilidad que se involucre en todos los procesos de producción pecuaria (Acuña *et al.*, 2017).

Uno de los enfoques principales que posee un SGA dentro de la producción pecuaria es la prevención de la contaminación excesiva por parte de las actividades que se realicen, el manejo de desechos y los fines de cada producción establecida, se busca fortalecer el compromiso de cumplir con una legislación ambiental favorable para la organización y para el medio ambiente (García, 2020).

Según Vera (2019), otro de los beneficios de implementar un sistema de gestión ambiental dentro de organizaciones son:

- Mejorar y garantizar la seguridad laboral de las personas.
- Fortalecer su seguridad a través de informaciones que indiquen los riesgos ambientales que existen dentro de las actividades que realizan.
- Recomendar directrices para la ejecución de las actividades de manera segura para el personal laboral y para el medio ambiente.
- Generar medidas de contingencia para actuar frente a casos de emergencias.

Según Campos *et al.* (2013) manifiestan que dentro de los beneficios y objetivos que una empresa agropecuaria puede conseguir al implementar un sistema de gestión ambiental son los siguientes:

- Identificar y controlar los factores, influencias y riesgos ambientales que afectan a la organización.
- Lograr sus políticas, metas y objetivos ambientales, incluyendo el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Definir un conjunto de principios fundamentales para guiar el enfoque de la organización para cumplir con sus futuras responsabilidades ambientales.
- Establecer metas de desempeño ambiental a corto, mediano y largo plazo, asegurando un equilibrio de costos y beneficios para la organización.
- Determinar los recursos necesarios para lograr estos objetivos, asignar responsabilidades y comprometer los recursos necesarios.
- Definir y documentar tareas, responsabilidades, competencias y procedimientos específicos para asegurar que el desempeño de cada empleado en su trabajo diario contribuya a minimizar o eliminar el impacto negativo de la empresa sobre el medio ambiente (Campos *et al.*, 2013).

1.2.4 Sistemas de gestión ambiental para la producción pecuaria

Norma ISO 14001 para producción pecuaria

La ISO 14001 para la producción pecuaria, es la norma internacional más recomendada para la implementación de un sistema de gestión ambiental, ya que de manera descriptiva genera los requisitos y principios que una empresa que se dedique a la producción pecuaria pueda mantener una gestión medioambiental (Zamudio, 2022).

Esta norma busca crear una estructura eficaz para las empresas pecuarias donde se pueda garantizar que la legislación y política ambiental planteada se esté cumpliendo de manera que los impactos generados sobre los recursos naturales debido a las acciones que se dan dentro de la producción pecuaria puedan ser reducidos mediante el control de los aspectos de gran relevancia dentro del trabajo (Miranda, 2021).

ISO, es una normativa internacional que busca especificar los requerimientos de un sistema de gestión ambiental que un establecimiento puede implementar con objetivos de mejorar su

desarrollo ambiental, realizar gestiones de responsabilidades ambientales mediante sistemas que aporten a la sostenibilidad (ISO, 2015).

La Norma ISO 14001 puede ser aplicada a organizaciones que sin importar el tamaño, tipo y naturaleza lo requiera, ya que esta será aplicada a los aspectos ambientales resultado de sus actividades, producciones o servicios, esta norma puede ser usada en su totalidad o por partes siempre y cuando el objetivo sea buscar una mejoría sistemáticamente para la organización a través de gestiones ambientales (Montes, 2020).

Según Arellano (2018), la Norma Internacional ISO 14001 tiene como objetivos planteados:

- La implementación de sistemas de gestión ambiental para empresas que deseen mejorar su aspecto ambiental.
- Elaboración de una política ambiental para la empresa que se pueda ajustar al SGA.
- Ofrecer resultados favorables con el medio ambiente que puedan ser garantizados.
- Garantizar que la aplicación de esta norma es una de las mejores alternativas que una empresa puede decidir aplicar para mejorar su desempeño ambiental.

ISO (2015), manifiesta que las principales ventajas y limitaciones de esta norma internacional son las que se detallan en la Tabla 1:

Tabla 1. Principales ventajas y limitaciones

Programa de certificación	Ventajas	Limitaciones
ISO 14001	Norma conocida, lo que garantiza que su implementación es sinónimo de buena gestión ambiental para una empresa.	Costo de la certificación puede ser elevado. Puede no representar una ventaja en el mercado.

Fuente: ISO (2015)

1.3 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental es considerado como un procedimiento que ayuda a realizar un estudio de una zona específica donde se obtendrá información necesaria para ayudar a mejorar los aspectos ambientales de una organización o empresa, surge de la necesidad de

obtener un estado actual sobre la imagen medioambiental y diagnostica actividades y procesos que se den dentro del establecimiento (Linares *et al.*, 2021).

Según Caso *et al.* (2004) los objetivos de un diagnóstico ambiental consisten en:

- Identificación de los aspectos medioambientales que una empresa pueda mejorar.
- Identificación de la legislación ambiental a la que la empresa se rige para la ejecución de sus actividades y comprobar si se realiza el cumplimiento de esta.
- Servir como base para la propuesta de la implementación de sistemas de gestión ambiental en la empresa.

Caso *et al.* (2004) manifiestan que dentro de un diagnóstico ambiental se desarrollan 4 etapas detalladas a continuación:

1. Elaboración del diagnóstico ambiental con la finalidad de proceder a la detección de actividades realizadas en la empresa y su relación con el medio ambiente.
2. Identificación de las áreas que necesitan mejoría.
3. Elaborar un análisis de la factibilidad económica sobre la ejecución de las mejoras propuestas.
4. Definir un plan de acción o manejo ambiental que se adapte a mejorías dependiendo la situación actual en la que se encuentre la empresa.

1.3.1 Elementos que considera un diagnóstico ambiental

Paparelli (2021) manifiestan que para un diagnóstico ambiental se deben considerar varios aspectos y elementos desde diferentes puntos de vista técnicos y legales, entre estos aspectos tenemos:

- Manejo de aguas y residuos
- Aspecto e impacto ambiental y riesgo que ocasionan.
- Emisiones a la atmósfera.
- Contaminación de suelos, entre otros.

Dentro del desarrollo de un diagnóstico ambiental se deben tener en cuenta los recursos naturales involucrados en las actividades de producción, entre los cuales tenemos los

recursos naturales como el agua, suelo, aire y además considerar los aspectos sociales, económicos y culturales (Ramírez, 2020).

1.4 Los impactos ambientales

Los impactos ambientales son los cambios que se dan dentro de un periodo de tiempo o permanentemente en un espacio específico dentro de los parámetros ambientales, son el resultado de las actividades, acciones e interacciones que se tienen con el medio ambiente, son alteraciones que según su magnitud pueden ser significativas y vincula su valoración con el desempeño ambiental producido (Espinoza, 2006).

Para considerar que se trata de un impacto ambiental, este debe ser generado por actividades humanas o actividades específicas realizadas dentro de una empresa, se debe reconocer la diferencia entre efecto e impacto ambiental, para que un efecto ambiental sea considerado como un impacto se le debe asignar una valoración que determine su significancia dependiendo la medida en la que está valorado (Salvador, 2005).

1.4.1 Clasificación de los impactos ambientales

Según Arias (2021), la clasificación que reciben los impactos ambientales se divide entre:

- Positivos (+): son todos los impactos que generan mejorías en la calidad ambiental derivados de una actividad realizada para una entidad.
- Negativos (-): son todos los impactos que directa o indirectamente generan una deterioración a la calidad ambiental, también derivadas de las actividades ejecutadas por una entidad.

Márquez (2011), manifiesta que las características que se consideran para la clasificación de los impactos ambientales se basan en:

- El carácter del impacto, esto considerando su valor positivo y negativo con relación al estado de la acción con el medio ambiente.
- La magnitud del impacto, que representara a la intensidad que tiene el impacto con el medio ambiente.
- El significado del impacto, es decir la calidad del impacto y su importancia relativa.
- El tipo de impacto, que se divide en tres categorías: directo, indirecto o sinérgico.

- La duración, es importante conocer el comportamiento de cada impacto y el tiempo que puede estar establecido para una duración de corto, mediano o largo plazo.
- La reversibilidad del impacto sirve para considerar si una acción que genera un impacto puede ser reversible o irreversible.
- El riesgo del impacto
- El área de influencia para analizar el alcance que tiene un impacto dentro de un territorio, es decir el espacio que recepta los impactos ambientales (Márquez *et al.*, 2011).

1.4.2 Impactos ambientales generados en la producción pecuaria

La producción pecuaria, al igual que muchas industrias genera impactos dentro del medio ambiente, en la contaminación del aire y el cambio climático, ya que dentro de las actividades de producción se generan varios gases con efecto invernadero, producción de dióxido de carbono y óxido nitroso que dentro del cambio climático tienen una contribución que debe ser tomada en cuenta con mucha importancia (Pérez, 2008).

Según Zambrano *et al.* (2021) manifiestan que la producción pecuaria genera contaminación dentro de las cadenas productivas por etapas que incluyen:

- Contaminación generada por las excretas de los animales: dentro de esta etapa los principales contaminantes son la materia orgánica, bacterias y patógenos que pueden llegar a contaminar aguas por vías puntuales o difusas.
- Residuos generados en las actividades de procesamiento de productos pecuarios: dentro de esta etapa la generación de residuos o rastros tienen un gran peso de importancia ya que son emisoras de un alto impacto de contaminación orgánica y de químicos.
- Contaminación generada por la producción de los alimentos de los animales: en muchos casos para la producción de alimentos de los animales se utilizan fertilizantes minerales, pesticidas que son grandes emisores de contaminación.
- Impacto generado en el ciclo del agua: existen diferentes actividades dentro de la producción pecuaria que generan contaminación directa e indirecta al agua, afectando su ciclo (Zambrano, 2021).

1.4.3 Desechos de la producción pecuaria

➤ Porcinos

Dentro de la producción porcina tenemos que el principal impacto que esta producción genera está estrechamente relacionado con las excretas, debido a que la producción de estas se basa en el tamaño del animal: grande produce 2 kg/día; mediano produce 1.5 kg/día y el pequeño 1 kg/día, estas excretas producen gases que tienen un efecto invernadero, para la reducción de estos se debe llevar a cabo un almacenamiento adecuado (Vera, 2014).

Otros de los desechos relacionados con la producción porcina es la generación de aguas residuales debido a actividades de limpieza de las excretas y de la limpieza de los lugares donde se mantienen a los animales, los impactos que se producen generalmente con la cría de cerdo son la contaminación del suelo y aguas subterráneas, propagación de malos olores, emisión de gases y genera residuos ordinarios (Reyes, 2018).

➤ Caprinos

Dentro de la producción caprina tenemos la generación de su estiércol, que presenta una gran ventaja ya que es considerado un gran fertilizante para plantas, arboles, verduras entre otros cultivos, este estiércol es de importancia económica debido a que aporta y mejora las características del suelo como el aumento de la retención de agua, proporción de nutrientes deficientes y aportación de materia orgánica (Fernández, 2015).

Las cabras representan un gran riesgo en cuanto a ser consideradas especies invasoras que causan efectos negativos en el medio ambiente como: modificación de ecosistemas de origen natural, sin embargo, esta ganadería representa una producción muy grande de importancia económica de mayor valor ya que los productos que se derivan de su producción ofrecen muchos ingresos (Pincay, 2021).

1.4.4 Métodos para la identificación de impactos ambientales

Tabla 2. Métodos para identificar Impactos Ambientales

Principales métodos para la identificación de Impactos Ambientales	
Las Reuniones De Expertos.	Esta metodología solo la consideran cuando se trata de impactos muy concretos, si no es el caso, no se debe pretender su utilización.
Los “ <i>Check Lists</i> ”.	Es la elaboración de una lista que de manera rápida pueda identificar diferentes impactos ambientales, en esta metodología se utiliza los estándares de indicar y cuantificar.
Las Matrices Simples De Causa-Efecto.	Estas matrices se limitan a la relación entre la acción o actividad y el impacto ambiental que genera.
Los Diagramas De Flujos.	Este tipo de metodología determina impactos primarios e impactos secundarios y también define los impactos que se pueden esperar.
La Cartografía Ambiental O Superposición De Mapas.	Esta metodología utiliza y crea mapas de síntesis que permiten relacionar el uso de un recurso como el suelo y define sus capacidades ante sus diferentes formas de utilización, el nivel de protección que tiene.
Redes.	Identifica y separa los impactos en primarios, secundarios y terciarios mediante diagramas de flujos amplios.
Sistemas De Información	Este sistema, es utilizado para la evaluación de los impactos mas no su identificación.
Matrices.	Son matrices de doble entrada que relacionan a una acción o actividad dentro de un proyecto con el impacto ambiental que genera, luego valoran su magnitud, importancia, carácter y duración, dentro de esta metodología la matriz más utilizada es la matriz de Leopold.

Fuente: Blanco (2020)

1.4.4.1 Matriz de Leopold para la identificación y calificación de los impactos ambientales

La matriz de Leopold es una metodología utilizada para la identificación de impactos ambientales, dentro de la matriz encontramos las acciones de un proyecto en la parte de las columnas y, los componentes del medio y sus características en la parte de las filas (Leopold *et al.*, 1973).

Dentro de las ventajas que se tienen esta la estimación subjetiva de los impactos ya que utiliza una escala numérica, la determinación de interacciones además de identificar las acciones del proyecto que pueden causar un impacto que será considerado de menor o mayor magnitud (Quispe, 2022).

La matriz tiene los componentes detallados a continuación:

- Identificación de las acciones o actividades dentro de un proyecto que pueden intervenir y los componentes que se ven afectado dentro del medio ambiente.
- Estimación subjetiva del impacto y su magnitud.
- Evaluación subjetiva de la importancia y de la intensidad del impacto

Esta matriz posee en el eje horizontal las actividades que causan un impacto ambiental, del lado del eje vertical las condiciones ambientales que existen y que pueden estar afectadas por las actividades, la matriz nos da un listado de alrededor de 100 acciones que generan un impacto y un total de 88 factores ambientales, en la aplicación de la matriz en proyectos solo se utilizan algunas que serán consideradas de acuerdo con el tipo de proyecto y sus actividades (Ojeda, 2021).

Existen diversos factores que se deben tomar en cuenta para la aplicación de esta matriz, según debemos considerar estos diversos factores ambientales:

- Medio físico: calidad del aire, emisiones de gases, erosión o sedimentación, calidad de suelo, calidad de agua de mar, agua de consumo.
- Medio biótico: flora terrestre, flora marina, fauna terrestre, fauna marina.
- Medio socio-cultural: actividades económicas, generación de empleo, seguridad e higiene ocupacional, infraestructura de servicios básicos, actividad cultural, calidad de vida, calidad visual (Moreno, 2020).

1.4.4.2 Beneficios de la identificación de impactos ambientales con la matriz de Leopold

Según Arroyo (2019), el uso de la matriz de Leopold representa muchos beneficios al momento de su aplicación para la identificación de impactos ambientales debido a que posee muchos aspectos positivos entre los que se destacan:

- Fácil utilidad y aplicación para proyectos que requieran identificar y valorar impactos ambientales.
- Matriz que de manera completa basa su contenido en los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Se adapta a diferentes tipos de proyectos, es decir puede identificar que impactos se generan de acuerdo a las actividades del proyecto a ejecutar.
- Es un método bastante subjetivo.
- Ayuda a reconocer fácilmente el grado de magnitud e importancia que tienen los impactos identificados de acuerdo a su índice ambiental ponderado (Arroyo, 2019).

1.5 Evaluación ambiental

La evaluación ambiental se desarrolla dentro del proceso de caracterizar a los impactos potenciales ambientales, que bien pueden ser de carácter negativo o positivo, directos e indirectos y también se incluyen los impactos sociales y culturales que estén relacionados al proyecto, los resultados que se obtienen de esta evaluación servirán como base para elaborar un plan de manejo ambiental (Orea, 2014).

Ríos and González (2021) indican que para la evaluación ambiental de producciones pecuarias se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Toda el área donde se está ejecutando el proyecto por la probabilidad de que los impactos que se generan sean difusos geográficamente.
- Uso de recursos y sus impactos, uso del agua, uso del suelo.

Las características generales de la zona comprenden la gama de opciones que se pueden evaluar, por ejemplo: lugares, tecnologías, uso de territorios y actividades que se realizan (González, 2021).

1.5.1 Modelos de evaluación ambiental

Dentro de los modelos de evaluación ambiental podemos identificar los siguientes:

- La evaluación ambiental estratégica completa: este modelo se puede considerar como formal, sistemático o global para la evaluación de un impacto dentro de un proyecto, debido a que a través de un informe genera la información y plantea alternativas.
- Apreciación o evaluación ambiental: este modelo es categorizado como menos formal, se limita a la gama de efectos de evaluación, no se requiere el uso de informes, se limita a la consulta del público.
- Evaluación ambiental estratégica progresiva: busca evaluar en un orden considerando caracteres desde abajo hacia arriba, posee objetivos limitados, es más aceptada que otros enfoques de estrategias (Ramírez, 2021).

1.6 El plan de manejo ambiental

Se puede denominar plan de manejo ambiental como una herramienta de elaboración de propuestas que de forma detallada establezca acciones o actividades que pueden ser implementadas con la finalidad de prevención, mitigación, control, compensación y corrección de impacto o efectos ambientales negativos que son generados en una obra o proyecto (Machaca, 2021).

Un plan de manejo ambiental se encarga de determinar diferentes propuestas que puedan ser usadas para promover el desarrollo social y la calidad de vida en todos sus aspectos ambientales, a través de un correcto uso y manejo de los recursos naturales y humanos, con finalidades de generación de empleos, ingresos que representen sostenibilidad y estabilidad económica y mejorar condiciones de salud y vida en general (Díaz, 2013).

El plan de manejo ambiental está destinado a promover la conservación de recursos naturales, proteger y cuidar la biodiversidad, el cuidado de sitios que son de importancia cultural, en muchos proyectos un plan de manejo sirve para el control del suelo y su degradación, cuidado y manejo correcto del agua y atmosfera, todos estos objetivos buscan ser alcanzados bajo medidas de prevención, mitigación y compensación (Valdés, 2019).

1.6.1 Recomendaciones para elaborar un plan de manejo ambiental para la producción pecuaria

Según Mendes (2022), las recomendaciones que se deben seguir para elaborar un plan de manejo ambiental son las siguientes:

- Dirigir el plan de manejo netamente a la actividad que se llevara a cabo: cuando se elabore el plan de manejo se debe especificar las actividades de producción pecuaria que una empresa ejecutara en la construcción de un proyecto u obra, ya que no es lo mismo una empresa agropecuaria que una empresa minera.
- Definir los principales impactos ambientales identificados: la identificación de los impactos negativos y positivos dentro de un plan de manejo ambiental es necesario, todos los impactos que puedan afectar un recurso como el suelo, agua, lora, fauna, social, económico o cultural deben ser contemplados.
- El plan de manejo ambiental debe seguir una normativa que garantice que la empresa que implementará el plan de manejo este cumpliendo una legislación vigente.
- Proponer medidas de prevención, mitigación, control y corrección que aseguren una reducción o eliminación de los impactos negativos antes identificados (Mendes, 2022)

1.6.2 Beneficios de la implementación de un plan de manejo ambiental

Según Alcocer (2018), los beneficios de implementar un Plan de Manejo Ambiental son los siguientes:

- Poder crear índices de calidad con objetivos ambientales que se basan en comparar los ecosistemas, entornos o medio ambiente alterados con los naturales.
- Mejora y protege la utilización de los recursos naturales, la implementación no representa un costo si no una inversión a largo plazo.
- Prevenir accidentes ambientales que se puedan generar.
- Los servicios que brinda la empresa que lo implementa se verán afectados positivamente, mejorando su calidad y elevando su índice de eficacia.
- Establece un compromiso y mejora la relación existente entre la empresa y el medio ambiente y brinda a la empresa ventaja sobre sus competidores.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

2.1.1 Ubicación

El Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, situado en el km 29 de la vía Santa Elena – Guayas, provincia de Santa Elena, comuna Río Verde del cantón Santa Elena (Tomalá, 2020). Las coordenadas geográficas de la zona son: latitud sur 2° 15' 45", longitud oeste 80° 40' 17" y altitud de 25 msnm, la extensión de Centro de Apoyo rodea las 40 ha donde se realizan actividades agropecuarias (Ortega, 2018).



Figura 2. Ubicación del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE

2.1.2 Características climáticas

Según Ortega (2018), en esta zona influyen los siguientes parámetros meteorológicos:

- Temperatura: 16-31 °C
- Humedad Relativa: 75%
- Precipitación: Invierno 110 mm/mes y verano 0,2 mm/mes
- Luminosidad: 12-3 horas luz/día

2.1.3 Características del suelo

El suelo que predomina es la clase textural franco-arcillo-arenosa, tiene gran contribución a la retención de la humedad y de los nutrientes, sin embargo, existen bajos contenidos de materia orgánica, fosforo y potasio; posee un drenaje que va desde bueno hasta moderado tanto en la parte superficial como en la parte interna, no existe gran presencia de piedras ni de rocosidad (Espinosa, 2019).

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1 *Materiales y equipos*

- Computadora
- Software Excel
- Cuaderno
- Esferos
- Calculadora
- Cámara fotográfica

2.2.2 *Metodología*

En este proyecto se utilizó el tipo de investigación descriptiva-explicativa, fundamentalmente busca responder las siguientes preguntas: ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Dónde está?, y consiste en identificar las diferentes situaciones, costumbres y actitudes que predominan mediante una descripción exacta de todas las actividades, procesos, objetos, en la parte explicativa es la determinación de causas, así como de los efectos. Los datos de una investigación descriptiva-explicativa tienden a ser expresados de manera cualitativa y cuantitativa (Alban, 2020).

- Elaboración de un diagnóstico ambiental

El diagnóstico se realizó dentro del area de producción pecuaria del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE, depósitos y manejo de excretas de animales, manejo de la producción pecuaria, recursos naturales como el suelo, agua, aire, la vegetación, fauna, la parte social y económica cultural que sufren impactos por la producción pecuaria. En la investigación también se consideró los animales en producción que se tienen en el centro de prácticas (tipos de animales, cuantos, como es la forma de alimentación, etc.).

El diagnóstico fue la primera etapa del desarrollo investigativo que se obtuvo a través de visitas realizadas a los lugares donde se mantienen a los animales y donde se realiza cada proceso y sus alcances.

Aplicación de técnicas e instrumentos de investigación para la elaboración del diagnóstico:

- Observación directa

La observación a través de visitas *in situ*, permitió la caracterización de la zona, determinando las áreas y actividades de producción específicas de estudio.

- Aplicación de entrevistas de tipo abierta a los trabajadores del centro

Las entrevistas a los trabajadores del Centro de Apoyo con el objetivo de obtener la información necesaria de cómo es el proceso de ejecución de las actividades pecuarias dentro del área de estudio.

- Identificación y calificación de los impactos ambientales

La identificación es la acción para identificar o identificarse a través del reconocimiento y la búsqueda de similitud si una cosa, acción o ente es la misma que se está buscando; la calificación es la acción de calificar a través del grado de una escala previamente establecida, es dar una puntuación para valorar suficiencia o insuficiencia (Arias, 2019).

- Identificación de los impactos ambientales

La información recolectada en campo dentro del diagnóstico fue la base para la identificación de las acciones que se realizan en la producción de cerdos y cabras que generan los impactos ambientales dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

Se utilizó el método de Leopold que consiste en utilizar una matriz de identificación, una segunda matriz de calificación y una tercera matriz para determinar el índice ambiental ponderado.

La matriz de Leopold permite interpretar de manera específica las actividades que se realizan en el Centro de Apoyo y los impactos que genera al suelo, agua, aire, vegetación, flora, fauna, socioeconómico, cultural y paisajístico.

- Valoración de los impactos ambientales

En base a la matriz de identificación, se realizó la segunda matriz de calificación de cada impacto identificado, utilizando parámetros de valoración como:

- **Carácter**, es el efecto que provoca la acción al medio ambiente, este se clasifica como signo positivo si es beneficioso o negativo si es perjudicial para el ambiente o la sociedad.
- **Magnitud**, son las alteraciones que fueron provocadas dentro de un factor del medio ambiente, donde la magnitud calificada sobre 5 es la alteración máxima y la calificada sobre 1 corresponde a una alteración mínima.
- **Importancia**, es el valor del significado ambiental, es decir que tan frágil es un factor dentro del medio ambiente y su riesgo de ser alterado.
- **Duración**: hará referencia al tiempo de duración que tiene el impacto, clasificados en temporal y permanente, dependiendo si la alteración que causa el impacto es limitada o si su alteración es indefinida.

En la calificación se utilizaron las siguientes rubricas según D´ANGELCOLA (2021):

Carácter (Cr):

Tabla 3. Calificación para la identificación del carácter del Impacto Ambiental

Efecto en el ambiente	Calificación
Positivo	(+1)
Negativo	(-1)

Magnitud (Ma):

Tabla 4. Calificación para la valoración de la magnitud del Impacto Ambiental

Calificación	Denominación	Afectación
1	Baja	0-30 %
3	Media	31-60 %
5	Alta	61-100 %

Importancia (Im):

Tabla 5. Calificación para la valoración de la importancia del Impacto Ambiental

Calificación	Denominación	Influencia
1	Baja	Puntual
3	Media	Local
5	Alta	Seccional

Duración (Dr):

Tabla 6. Calificación para la valoración de la duración de los Impactos

Calificación	Característica	Estado
1	Temporal	Limitado
5	Permanente	Intermitente

➤ Índice ambiental ponderado (IAP)

El Índice Ambiental Ponderado es el encargado de interrelacionar todos los criterios ambientales calificados dentro de la matriz de Leopold, además nos permite determinar los impactos de mayor o menor importancia dentro del estudio de los impactos ambientales.

El IAP permitió conocer las acciones en la producción de cerdos y cabras que generaron impactos dentro del Centro de Apoyo Río Verde -UPSE.

Para la obtención del índice ambiental ponderado se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{IAP} = \text{Im} * \text{Cr} * (0,70 * \text{Ma} + 0,30 * \text{Dr})$$

Donde:

Im: Importancia;

Cr: Carácter;

Ma; Magnitud;

Dr; Duración (D'ANGELCOLA *et al.*, 2021).

➤ El plan de manejo ambiental

Para la elaboración del plan de manejo se consideraron los resultados obtenidos en base a los Índice Ambiental Ponderado (IAP) para que se pueda dar solución a las acciones que generan mayores impactos negativos identificados en la producción de cerdos y cabras.

El plan de manejo plantea acciones para corregir las acciones que generan impactos ambientales para el medio ambiente o la sociedad en la producción de cerdos y cabras dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

En el plan de manejo se contempla:

Impacto: el impacto ambiental negativo identificado en base a los resultados de los IAP.

Acción: actividades o acciones que generan el impacto que se busca reducir o controlar dentro del plan de manejo.

Actividad para realizar/propuesta: es la actividad que propone el plan de manejo para corregir el impacto ambiental evitando que se genere.

Tipo de medida: se utilizaron las siguientes medidas, de acuerdo con la acción propuesta:

- Medidas de prevención: este tipo de medida es también denominada protectora, ya que son todas las medidas que deben evitar que puedan aparecer efectos o impactos ambientales negativos.
 - Medidas de corrección: son medidas que a través de acciones buscan que se pueda anular o corregir un impacto ambiental que tiene la capacidad de recuperarse.
 - Medidas de mitigación: son medidas que serán propuestas con la finalidad de disminuir la magnitud o la importancia de todos los impactos negativos encontrados.
 - Medidas de compensación: este tipo de medida no busca reparar, anular o corregir las alteraciones negativas que se causaron por un impacto, busca aplicar acciones que tengan un efecto positivo que pueda compensar las alteraciones negativas causadas por un efecto negativo (Montero *et al.*, 2020).
-
- Determinación de costos de la implementación del plan de manejo

Para la determinación de costos de las acciones propuestas como los biodigestores, la laguna de oxidación de aguas residuales, bombas de mochila, equipos de seguridad y limpieza, entre otros, se hicieron consultas bibliográficas de proyectos de investigación fijando un presupuesto acorde a los requerimientos del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

Mientras para conocer los costos de mano de obra se realizó la consulta dentro de la provincia de Santa Elena, para determinar valores de la contratación de personal y el precio de una jornada laboral.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contempla como resultados el diagnóstico del sitio donde se ubica el proyecto, identificación y calificación de los impactos y la determinación de los costos de implementación de un plan de manejo para corregir las acciones que generan los impactos ambientales dentro de la producción de cerdos y cabras.

3.1 Diagnóstico de los recursos del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE

Este diagnóstico es la base para la elaboración de el plan de manejo ambiental del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, un establecimiento que se dedica a producciones agropecuarias, con el objetivo de apoyar a la formación de profesionales en el área agropecuaria de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

3.1.1 Recursos físicos

Los recursos físicos contemplan el suelo, el agua, el aire y sus características, lo cual se lo presenta en las siguientes tablas:

Tabla 7. Diagnóstico de los recursos físicos del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE

Recursos Físicos	
Suelo:	Clase textural franco-arcillo-arenosa, favorece a factores como: retención de humedad y nutrientes, posee un nivel de drenaje superficial e interno que va desde moderado a bueno, es un suelo con poca presencia de piedras y rocosidad. Actividades que generan un impacto o alteración: Acumulación de excretas, limpieza de corrales
Agua:	Presencia de aguas subterráneas. Actividades que generan un impacto o alteración: Limpieza de corrales, desinfección de corrales
Aire:	El uso de yodo y creolina dentro de la limpieza y desinfección de los corrales de los cerdos y cabras genera contaminación. Actividades que generan un impacto o alteración: Limpieza y desinfección de corrales.

3.1.2 Recursos biológicos

Los recursos biológicos consideran la presencia de flora y fauna existente en la zona de estudio:

Tabla 8. Diagnóstico de los recursos biológicos del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE

Recursos Biológicos	
Flora:	Tipo: Cultivos de ciclo corto (Pimiento, Maíz, Cebolla, entre otros); Pastos; Cultivos de ciclo perenne (Mango, Guaba, especies forestales como el Nemm).
Fauna:	Fauna doméstica: Cerdos: 3 Cabras: 28 Fauna silvestre: Reptiles: sapos, ranas, iguanas, lagartijas. Aves comunes de la zona: garzas, gaviotas, gallinazos de cabeza roja y negra

3.1.3 Recurso socioeconómico

Dentro del recurso social se consideran los aspectos sociales, económicos y de intereses humanos.

Tabla 9. Diagnóstico de los aspectos sociales, económicos y de interés humano del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE

Aspecto	
	Servicios Básicos: agua potable, luz, internet. Baños y espacios para las actividades de los trabajadores. El Centro de Apoyo Río Verde – UPSE genera empleos a través de la contratación de personal:
Social:	Personal de administración: 1 Personal de mantenimiento: 3 Personal de seguridad: 4 Los trabajadores poseen seguro social. Distancia del centro más poblado: 450 m

Económico:	El principal ingreso económico que recibe el Centro de Apoyo es mediante el presupuesto de la Universidad Estatal Península De Santa Elena, de donde se obtienen el pago de los salarios, servicios básicos y materiales e insumos para el establecimiento.
	Los ingresos que se generan a través de las producciones agropecuarias sirven para el mismo Centro de Apoyo Río Verde, para la compra de materiales, semillas, insumos entre otros.
Interés Humano:	El principal interés del Centro de Apoyo es involucrar a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria en los procesos y actividades de producción agrícola y pecuaria.

La elaboración de un diagnóstico ambiental en el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE es la base para la identificación de actividades que generan impactos en los recursos suelo, agua, aire, socioeconómico y cultural, de esto nace su importancia tal como señala Retana (2022) que la función del diagnóstico se encuentra relacionado con reconocer la situación ambiental actual y demográfica de la zona donde se realiza el estudio y cobra importancia en permitir determinar las características del lugar, los ecosistemas que se encuentran dentro de la zona y de las situaciones actuales de las actividades productivas agropecuarias.

3.2 La identificación, valoración o calificación de impactos ambientales

La primera matriz de Leopold permitió conocer cuáles de los recursos suelo, agua, aire, flora, fauna, socioeconómico se ven afectados por las acciones realizadas y los impactos que generan las mismas.

En la tabla 10 encontramos los impactos que se generan por la producción de cerdos y cabras del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE:

Tabla 10. Identificación de los impactos ambientales del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE

PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL EN EL CENTRO DE AYOYO RIO VERDE - UPSE																
MATRIZ N. 1 IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
FACTOR O ENTORNO	RECURSO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION IMPACTOS	ACTIVIDADES PECUARIAS DEL CENTRO DE APOYO RIO VERDE - UPSE													
			ACTIVIDADES DENTRO DE LA PRODUCCION PECUARIA DE CERDOS Y CABRAS													
			Alimentación de cerdos	Alimentación de cabras - Sistema	Desinfección de corrales de Cerdos	Desinfección de corrales de Cabras	Limpieza de excretas - Cerdos	Limpieza de excretas - Cabras	Acumulación de excretas	Limpieza de canales	Desinfección de canales	Vacunación	Desparasitación	Recorte de pezuñas	Contratación de mano de obra	
FÍSICOS	SUELO	Contaminación del suelo					x	x	x							
		Compactación del suelo						x								
	AGUA	Contaminación de aguas subterráneas			x	x			x							
	AIRE	Generación de gases, CO2.														
		Generación de Polvo							x							
		Generación de ruidos										x	x	x		
		Generación de malos olores					x	x	x							
BIOLOGICOS	FLORA	Perdida de especies vegetales endémicas														
	FAUNA	Migración de fauna del lugar			x	x			x							
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Problemas auditivos a los trabajadores										x	x	x		
		Generación de empleos		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
		Problema de generación de olores a la comunidad de Río Verde					x		x							
		Problemas de salud a los trabajadores			x	x	x	x	x							
	ECONÓMICO	Mejora las condiciones de vida de las familias de trabajadores														x
		Gastos			x	x						x	x	x		
CULTURAL	INTERES HUMANO	Cambio del paisaje								x						

En la Tabla 10 podemos observar que los recursos que más se ven afectados son el suelo, agua y aire por las actividades realizadas como la limpieza y desinfección de los corrales, limpieza y acumulación de las excretas de cerdos y abras, esto lo podemos relacionar con lo que plantean Zambrano *et al.* (2021), donde manifiestan que los recursos se ven contaminados por las producciones pecuarias debido a la utilización de mayor parte de la tierra para la producción y a la interacción de los animales con la biodiversidad, además mencionan que las producciones pecuarias son una fuente de contaminación de las aguas y generación de problemas de higiene.

En la Tabla 11. se observa la valoración o calificación de cada impacto que se generan con las acciones dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE:

Tabla 11. Valoración de la magnitud, importancia, duración y carácter de cada impacto ambiental identificado

PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																	
MATRIZ N. 1 IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL																	
ACTIVIDADES PECUARIAS DEL CENTRO DE APOYO RIO VERDE - UPSE																	
ACTIVIDADES DENTRO DE LA PRODUCCION PECUARIA DE CERDOS Y CABRAS																	
FACTO R O ENTOR NO	RECUR SO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION IMPACTOS	Alimentación de	Alimentación de	Extensión	Desinfección de	Desinfección de	Limpieza de excretas -	Limpieza de excretas -	Acumulación de excretas	Limpieza de canales	Desinfección de	Vacunación	Desparasitación	Recorte de pezuñas	Contratación de mano	
			cerdos	cabras - Sistema	de	corrales de Cabras	corrales de	Cerdos	Cabras			canales					de obra
FÍSICOS	SUELO	Contaminación del suelo						5 5 1 -1	5 5 1 -1	5 5 1 -1							
		Compactación del suelo						3 3 1 -1	5 5 1 -1								
	AGUA	Contaminación de aguas subterráneas			3 5 1 -1	3 5 1 -1				5 5 1 -1							
		AIRE	Generación de gases, CO2														
	Generación de polvo								3 3 1 -1								
	Generación de ruidos												3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1		
	Generación de malos olores							5 5 1 -1	5 5 1 -1	5 5 1 -1							
BIOLOGICOS	FLORA	Perdida de especies vegetales endémicas															
	FAUNA	Migración de fauna del lugar			3 3 1 -1	3 3 1 -1				5 3 1 -1							
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Problemas auditivos a los trabajadores											5 3 1 -1	5 3 1 -1	3 3 1 -1		
		Generación de empleos	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1		3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	5 5 1 1	
		Problema de generación de olores a la comunidad de Río Verde						5 3 1 -1			5 5 1 -1						
		Problemas de salud a los trabajadores			5 3 1 -1	5 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1							
	ECONÓMICO	Mejora las condiciones de vida de las familias de los trabajadores														3 5 1 1	
CULTURAL	INTERÉS HUMAN	Gastos			3 3 1 -1	3 3 1 -1							3 3 1 -1	3 3 1 -1			
		Cambio del paisaje															5 5 1 -1

La matriz de calificación permitió dar una valoración a cada impacto, se considera la magnitud, importancia, duración (temporal o permanente) y carácter de acuerdo con la rúbrica propuesta por D'angelcola *et al.*, (2021) en su sistema de evaluación ambiental ponderada de impactos ambientales y manifiesta que el uso de indicadores calificativos poseen un gran valor potencial dentro de los sistemas de producción pecuaria y su relación con la sostenibilidad.

La tabla 12 del índice ambiental ponderado permite la categorización de los impactos de tal manera que puedan clasificarse como impactos positivos o negativos, también reconocer cuales son las actividades que dentro de la producción de cerdos y cabras generan mayores impactos al ambiente:

Tabla 12. Índice Ambiental Ponderado (IAP) de los Impactos Ambientales

PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																		
MATRIZ N. 1 IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL																		
FACTOR O ENTORNO	RECURSO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION IMPACTOS	ACTIVIDADES PECUARIAS DEL CENTRO DE APOYO RIO VERDE - UPSE														Suma	
			ACTIVIDADES DENTRO DE LA PRODUCCION PECUARIA DE CERDOS Y CABRAS															
			Alimentacion de cerdos	Alimentacion de cabras Sistema extensivo	Desinfeccion de corrales de Cabras	Desinfeccion de corrales de Cerdos	Limpieza de excretas - Cerdos	Limpieza de excretas - Cabras	Acumulacion de excretas	Limpieza de canales	Desinfeccion de canales	Vacunacion	Desparasitacion	Recorte de pezuñas	Contratacion de mano de obra			
FÍSICOS	SUELO	Contaminacion del suelo					-19	-19	-19								-57	
		Compactacion del suelo						-12									-12	
	AGUA	Contaminacion de aguas subterranas			-12	-12			-19								-43	
	AIRE	Generacion de gases, CO2																0
		Generacion de polvo							-7,2									-7,2
		Generacion de ruidos											-7,2	-7,2	-7,2			-21,6
		Generacion de malos olores					-19	-19	-19									-57
BIOLOGICOS	FLORA	Perdida de especies vegetales endemicas														0		
FAUNA	Migracion de fauna del lugar			-7,2	-7,2			-11,4								-25,8		
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Problemas auditivos a los trabajadores											-11,4	-11,4	-7,2		-30	
		Generacion de empleos		7,2	7,2	7,2	7,2	7,2		7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	19		91	
		Problema de generacion de olores a la comunidad de Rio Verde					-11,4		-19									-30,4
		Problemas de salud a los trabajadores			-11,4	-11,4	-7,2	-7,2	-7,2									-44,4
	ECONÓMICO	Mejora las condiciones de vida de las familias de los trabajadores														12		12
		Gastos			-7,2									-7,2	-7,2			-21,6
CULTURAL	INTERES HUMANO	Cambio del paisaje							-19								-19	

Con el resultado obtenido del Índice Ambiental Ponderado, podemos identificar que los recursos que sufren los mayores impactos son el suelo con una calificación de -85,8; el agua con -67 y el aire con -57, lo que representa riesgos ambientales para el Centro de Apoyo, al mismo tiempo que se generan impactos positivos dentro del recurso socioeconómico con un índice ambiental ponderado de 105 lo cual es beneficioso para la sociedad. Se encontró que uno de los impactos que más genera contaminación es el vertimiento de las aguas residuales, esto se podría relacionar con lo que plantean Cruz *et al.* (2022), donde indican que dentro de los problemas ambientales más graves se encuentra el vertimiento de aguas residuales y que este factor va en aumento de acuerdo al incremento de la población de animales y la generación de más desechos dentro de las producciones pecuarias.

3.2.1 Clasificación de Impactos Ambientales positivos y negativo

- Impactos positivos

Tabla 13. Impactos socioeconómicos

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Socioeconómico	Generación de empleos.	Contratación de mano de obra.	19
		Desinfección de corrales de cerdos.	7,2
		Desinfección de corrales de cabras.	7,2
		Limpieza de excretas de cerdos.	7,2
		Limpieza de excretas de cabras.	7,2
		Vacunación y desparasitación de animales.	7,2
		Recorte de pezuñas.	7,2
	Mejora las condiciones de vida de las familias de los trabajadores.	Contratación de mano de obra	12

Encontramos que dentro de los impactos positivos de mayor importancia son la generación de empleos la mejora de las condiciones de vida de las familias de los trabajadores, esto relacionado con lo que plantean Navarro *et al.* (2022), donde manifiestan que las producciones pecuarias contribuyen al desarrollo socioeconómico aprovechando las

potencialidades existentes, experiencias y las estrategias en la que se hace posible la obtención de impactos positivos en aspectos económicos, social y ambiental.

3.2.2 Impactos negativos

Tabla 14. Impactos ambientales al Suelo

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Suelo	Contaminación al suelo	Acumulación de excretas de cerdos	-19
		Acumulación de excretas de cabras	-19
		Limpieza de excretas de cerdos.	-19
		Limpieza de excretas de cabras.	-19

Tabla 15. Impactos ambientales al Agua

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Agua	Contaminación de aguas subterráneas	Acumulación de excretas de cerdos	-19
		Acumulación de excretas de cabras.	-19
		Desinfección de corrales de cerdos	-12
		Desinfección de corrales de cabras	-12

Tabla 16. Impactos ambientales al Aire

Recurso	Impacto	Acción	IAP	
Aire	Generación de polvo	Limpieza de excretas de cabras	-12	
		Generación de ruidos	Vacunación de cerdos	-7,2
			Vacunación de cabras.	-7,2
	Generación de malos olores		Recorte de pezuñas	-7,2
			Limpieza de excretas de cerdos	-19
			Limpieza de excretas de cabras.	-19
			Acumulación de excretas de cerdos	-19

Tabla 17. Impactos ambientales a la Flora

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Flora	Pérdida de especies vegetales endémicas.	Por la construcción de un biodigestor y de una laguna de oxidación.	-7,2

Tabla 18. Impactos ambientales a la Fauna

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Fauna	Migración de fauna del lugar	Acumulación de excretas.	-11
		Desinfección de corrales de cerdos.	-7,2
		Desinfección de corrales de cabras.	-7,2

Tabla 19. Impactos Socioeconómicos

Recurso	Impacto	Acción	IAP	
Socioeconómico	Problemas auditivos a los trabajadores	Vacunación y desparasitación de cerdos y cabras,	-11	
		Recorte de pezuñas.	-7	
	Problema de generación de olores	de Acumulación de excretas de cerdos	-19	
		Limpieza de excretas de cerdos	-11	
		Problema de salud a los trabajadores	Desinfección de corrales de cerdos	-11
		Desinfección de corrales de cabras.	-7,2	
Económico	Gastos	Limpieza de excretas de cerdos.	-7,2	
		Acumulación de excretas de cerdos.	-7	
		Desinfección de corrales de cerdos	-7,2	
		Vacunación y desparasitación	-7,2	

Tabla 20. Impactos a lo Cultural

Recurso	Impacto	Acción	IAP
Cultural	Cambio del paisaje	Acumulación de excretas de cerdos y cabras	-19

Dentro de las actividades que mayores impactos generan encontramos: la limpieza de los corrales de cerdos y cabras, que generan impactos como la contaminación de aguas subterráneas; los problemas de salud a los trabajadores debido a que no utilizan un equipo de seguridad para realizar estas actividades, que según Paredes (2015) son los impactos de mayor importancia, debido a la magnitud de afectación sobre los recursos suelo, agua, aire, socioeconómico y que deben ser corregidos con medidas durante el proceso de implementación del proyecto.

3.3 Plan de manejo ambiental para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE

El Plan de Manejo Ambiental contiene acciones, actividades y medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación, que buscan corregir los impactos ambientales negativos que el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE causa en el entorno.

3.3.1 Plan de manejo ambiental

Introducción

El Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, es un establecimiento en el que se realizan actividades de producción pecuaria, específicamente de cerdos y cabras, para la cual se plantea este plan de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental permitirá al establecimiento mantener una responsabilidad ambiental memorable, donde los responsables involucrados serán el personal de administración y mantenimiento del Centro de Apoyo quienes tendrán a cargo la difusión de los objetivos y metas ambientales.

Este plan de manejo ambiental busca cumplir con la normativa que indican las políticas ambientales, de manera que se asuma con responsabilidad el compromiso del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE con el medio ambiente.

Dentro de los objetivos a nivel general de un plan de manejo es mantener la visión de siempre tratar de reducir los impactos ambientales negativos y mantener o aumentar los impactos ambientales positivos. De tal manera que se realicen mejorías continuamente sobre los comportamientos ambientales dentro de las áreas de producción pecuaria por parte del personal de administración y mantenimiento del establecimiento, a través de las buenas prácticas ambientales y el conocimiento de la importancia de reducir los impactos ambientales negativos.

Objetivos ambientales

Objetivo General

- Elaborar un plan de manejo ambiental que permita corregir los impactos ambientales negativos generados sobre los recursos naturales en el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

Objetivos Específicos

- Proponer acciones que permitan corregir los impactos ambientales que genera la producción pecuaria.
- Determinar los costos de implementación del plan de manejo para la corrección de impactos ambientales.

Metas ambientales

- Reducir en un 80% la contaminación de los recursos naturales, por los impactos ambientales que se generan durante la producción caprina y porcina en un tiempo aproximado de 24 meses.
- Utilizar el 100% de las excretas de cerdos y cabras en la elaboración de abonos orgánicos para la producción de cultivos de ciclo corto y ciclo perenne.
- Reducir en un 100% los malos olores provocados por la acumulación de las excretas utilizando un biodigestor y lagunas de oxidación para su manejo en un periodo de 24 meses.
- Reducir en un 100 % riesgos a la salud a los trabajadores por las enfermedades producto de las actividades pecuarias en el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE en un tiempo máximo de 12 meses.

Plan de acción

Tabla 21. Plan de Manejo Ambiental

Plan de Manejo Ambiental para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE					
Area de producción de cerdos y cabras					
RECURSO	IMPACTO/ACCIÓN	ACTIVIDAD PARA REALIZAR	TIPO DE MEDIDA	OBSERVACIÓN	COSTOS
SUELO	Contaminación del suelo. Por la acumulación de excretas de cerdos.	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Medidas del biodigestor: Volumen líquido 21360L Volumen gaseoso 7120L Volumen Total 28480L Ancho de rollo 2,75m Longitud del biodigestor y de la zanja (L/d) 6,7m Longitud plástica por capa (1m para amarre) 7,7m Plástico Total 11,71m	1 750.00 USD
	Contaminación del suelo. Por las aguas residuales de limpieza de excretas de cerdos.	Construcción de lagunas de oxidación de aguas residuales.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del agua por vertimiento de aguas residuales.	
	Contaminación del suelo. Por la acumulación de excretas cabras	Construcción de un area de acumulación de excretas de cabras.	Medida de corrección	Medidas de la zanja para el area de acumulación: Profundidad: 1.5m Largo: 10 m Ancho: 5 m Volumen total:75 m3 Area superficial: 50 m2 Material impermeable para cubrir el area: Geomembrana P V C	425.00 USD
	Contaminación del suelo	Implementar un punto de recolección de desechos sólidos.	Medida de corrección	Tacho de Basura Industrial 120 L C/tapa, Naranja: residuos considerados especiales	400.00 USD

	Por residuos sólidos utilizados en procesos de vitaminización y desparasitación de cerdos.			Blanco: depósito de vidrios o metales Azul: plásticos de manera general Verde: desechos orgánicos Gris: desechos de tipo cartón o papel Fundas basura no reciclable - 12 unidades - para un mes: 3 cajas Paquete de fundas para basura reciclable por 12 unidades – para un mes: 3 cajas	
	Contaminación del suelo Por residuos sólidos utilizados en procesos de vitaminización y desparasitación de cabras.	Implementar un punto de recolección de desechos solidos	Medida de corrección	Sistema de reciclaje: 5 tachos De Basura Industrial 120 L C/tapa, Fundas de basuras reciclable y no reciclable.	400.00 USD
	Contaminación del suelo Por residuos del recorte de pezuñas de cabras.	Implementar un punto de recolección de desechos solidos	Medida de corrección	Sistema de reciclaje: 5 tachos De Basura Industrial 120 L C/tapa, Fundas de basuras reciclable y no reciclable.	
AGUA	Contaminación de aguas subterráneas. Por el vertimiento de aguas residuales.	Construcción de lagunas de oxidación de aguas residuales.	Medida de corrección	Medidas de la laguna: Profundidad: 1.5m Largo: 45 m Ancho: 36 m Volumen total:2430 m3 Area superficial: 1620 m2 Tiempo de retención: 15 días Eficiencia: 91 %	6 000.00 USD

				Vida útil: 4 años	
	Contaminación de aguas subterráneas. Por el vertimiento de aguas residuales de la desinfección de corrales de cerdos.	Construcción de lagunas de oxidación de aguas residuales.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del agua por vertimiento de aguas residuales.	
	Contaminación de aguas subterráneas. Por la acumulación de excretas de cerdos.	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
AIRE	Generación de malos olores Por la acumulación de excretas de cerdos	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
	Generación de malos olores Por la acumulación de excretas de cabras	Construcción de un área de acumulación de excretas de cabras.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
FLORA	Perdida de especies vegetales Por la implementación de biodigestor y lagunas de oxidación dentro del proyecto.	Plantación de árboles frutales.	Medida de compensación	Especies de árboles frutales recomendados para la zona: Guaba, Mango Guanábano.	300.00 USD
FAUNA	Alejamiento de la fauna silvestre del lugar. Por el uso de químicos en la desinfección de corrales de cerdos.	Plantación de árboles frutales.	Medida de compensación	Costos previstos en la acción recomendada en el recurso flora	

	Alejamiento de la fauna del lugar. Por el uso de químicos en la desinfección de corrales de cabras.	Plantación de árboles frutales.	Medida de compensación	Costos previstos en la acción recomendada en el recurso flora	
Socioeconómico	Problemas de salud a los trabajadores Por la acumulación de excretas de cerdos	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
	Problema de salud a los trabajadores Por la limpieza de las excretas de cerdos	Uso de equipo de protección de seguridad.	Medida de prevención	Caja de mascarillas 3m 8210 N95 - 20 Unidades Numero de cajas a implementar por mes: 2 Caja de guantes de látex blanco Marca: Zense – 100 Unidades. Numero de cajas a implementar por mes: 2	315.00 USD
	Problema de salud a los trabajadores Por la limpieza de las excretas de cabras	Uso de equipo de protección de seguridad.	Medida de prevención	Overol de manga larga Dickies Deluxe de sarga de 7 1/2 onzas para hombre BOTA INDUSTRIA LIVIANA SAFETY - Bota con punta de acero resistente a aceites	
	Problema de salud a los trabajadores Por la mala aplicación de químicos en la desinfección de corrales de cerdos	Implementar fumigadoras tipo mochila 20 L.	Medida de corrección	4 fumigadoras plásticas tipo mochilas construida con polímeros de alta resistencia, su estructura ergonómica facilita el fumigado con una capacidad máxima de 20 l.	60.00 USD
	Problema de salud a los trabajadores Por la mala aplicación de químicos en la	Implementar fumigadoras tipo mochila 20 L.	Medida de corrección		

	desinfección de corrales de cabras				
	Problemas de salud a los trabajadores Por el mal manejo en el transporte de las excretas de los cerdos hacia el biodigestor.	Implementar carretillas Tonka.	Medida de prevención	La carretilla tonka sirve en los proyectos más exigentes, facilitando trabajos de carga debido a su gran capacidad la convierte en el instrumento perfecto para el transporte de la alimentación	125.00 USD
	Problemas de salud a los trabajadores Por el mal manejo en el transporte de las excretas de las cabras hacia el area de acumulación.	Implementar carretillas Tonka.	Medida de prevención	Las características y costos están previamente descritos en la actividad de transporte de excretas de cerdo.	
	Problemas auditivos a los trabajadores. Por sonidos emitidos por los animales en procesos de vacunación.	Implementar el uso de orejeras para protección auditiva.	Medida de corrección	4 orejeras De Copa Adaptable A Casco 3m Peltor H510p3	120.00 USD
	Problemas auditivos a los trabajadores. Por sonido emitido por los animales en proceso de recorte de pezuñas.	Implementar el uso de orejeras para protección auditiva.	Medida de corrección	Características y precio previamente visto en la actividad de problemas auditivos por vacunación de animales.	

	Generación de malos olores a la comunidad de Río Verde. Por la acumulación de excretas de cerdos	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
	Mal manejo de las excretas de los animales por falta de conocimientos técnicos.	Capacitaciones técnicas a los trabajadores.	Medida de prevención	Las capacitaciones deben ser sobre el manejo ambiental de la producción caprina y porcina.	100.00 USD
CULTURAL	Cambio del paisaje Por la acumulación de excretas de cerdos.	Implementar un biodigestor de 28000 L.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
	Cambio del paisaje Por la acumulación de excretas de cabras	Construcción de un área de acumulación de heces de cabras.	Medida de corrección	Características y costos previstos en la actividad de medida de corrección del suelo.	
	Cambio del paisaje Por la pérdida de vegetación por la implementación de un biodigestor y laguna de oxidación.	Plantación de árboles frutales.	Medida de compensación	Costos previstos en la acción recomendada en el recurso flora.	

3.4 Determinación de costos de implementación

Tabla 22. Costos totales de Implementación del Plan de Manejo Ambiental

Recurso	Acción	Costo
Suelo	Implementar un biodigestor 28 000 l	1 750.00 USD
	Construcción de un area de acumulación de excretas de cabras	425.00 USD
	Implementar un punto de recolección de desechos solidos	800.00 USD
Agua	Construcción de laguna de oxidación	6 000.00 USD
Flora	Plantación de árboles frutales	300.00 USD
Socioeconómico	Equipos de protección de seguridad	315.00 USD
	Implementación de fumigadoras tipo mochila 20 L	60.00 USD
	Implementar Carretillas Tonka	125.00 USD
	Implementar el uso de orejeras para protección auditiva	120.00 USD
	Capacitaciones técnicas a los trabajadores	100.00 USD
Valor total:		9 995.00 USD

El costo de implementación del plan de manejo es de 9 995.00 dólares, entre los precios más elevados encontramos la implementación de un biodigestor para las excretas de cerdos y la construcción de una laguna de oxidación para el tratamiento de aguas residuales, sin embargo Moreta (2020) plantea que la implementación de un plan de manejo no es un gasto, sino una inversión que a mediano o largo plazo daría beneficios económicos al Centro de Apoyo Río Verde – UPSE debido al ahorro en abonos que serán obtenidos por el aprovechamiento de las excretas de cerdos y cabras y de la reutilización de las aguas residuales gracias al tratamiento que recibirán en las lagunas de oxidación .

Manejo del plan

➤ Implementación y manejo de un biodigestor

La finalidad con la que se propuso la actividad de implementación de un biodigestor es para reducir los impactos generados por la acumulación de las excretas de cerdos y darle un aprovechamiento máximo mediante la producción de biogás y de abonos.

La propuesta contempla un biodigestor de bolsa elástica tipo balón como se muestra en la figura 3:

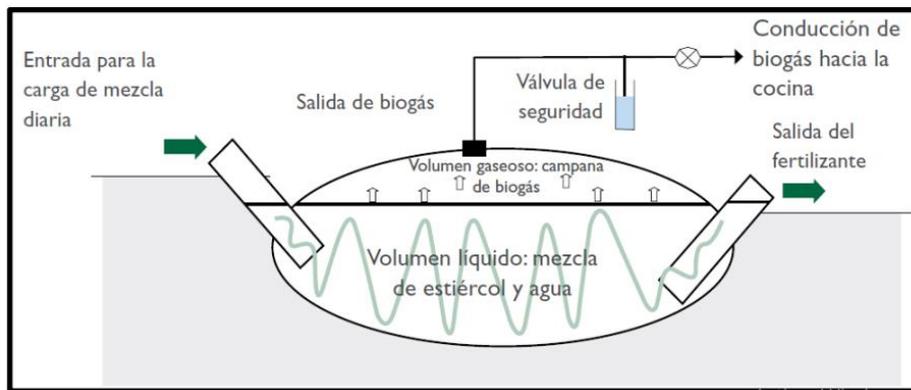


Figura 3. Biodigestor de bolsa elástica tipo balón (Herrero, 2008)

En la implementación del biodigestor se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Debe estar situado en un lugar cercano de donde se obtiene la materia prima (excretas de cerdos)
- Debe ubicarse a una distancia mínima de 15 metros de alguna fuente de donde se obtenga agua para evitar que esta se contamine.
- Su implementación debe ser en un lugar donde el biodigestor pueda captar la mayor energía calórica del sol posible para permitir que se caliente y cumpla sus funciones correctamente, el terreno debe estar totalmente despejado permitiendo el ingreso de la luz solar.
- Debe estar ubicado cerca de la chanchera a una distancia mínima de 24 metros.
- Para que la producción de biogás y de abonos sea óptima el tiempo de retención de las excretas dentro del biodigestor debe ser de 30 días máximo.

Dentro de los beneficios que tiene el uso de los biodigestores para el manejo de excretas de cerdos es la producción de biogás que puede ser utilizado como una fuente alternativa de

energías no renovables, así mismo puede utilizarse el efluente como un fertilizante que aporte los nutrientes y sustituya el uso de fertilizantes químicos.

Dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, para el manejo de los residuos de los biodigestores se plantea la propuesta del manejo de los abonos orgánicos generados, que servirán para estudiantes una manera de trabajar con las asignaturas de:

- Agroecología,
- Fertilidad del Suelo

De la carrera de Agropecuaria; el uso de los abonos generados por los biodigestores en los pastos, cultivos de ciclo corto y perenne del Centro de Apoyo.

En la implementación de un sistema biodigestor para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE se encuentra el aprovechamiento al máximo de las excretas de los cerdos y cabras mediante el proceso de la elaboración de fertilizantes por el biodigestor que relacionado con lo que plantean Sánchez *et al.*, (2020), donde indican que el valor del fertilizante va a depender de acuerdo a el contenido de nutrientes que posee el sustrato obtenido y que este es un proceso biológico que tendrá características específicas siendo su finalidad la comercialización, el aprovechamiento para cultivos dentro del establecimiento y su contribución a la economía.

- Implementación y manejo del area de acumulación de las excretas de cabras

La propuesta de un acumulador de las excretas de cabras es con la finalidad de mejorar el aspecto de los corrales donde se mantienen a las cabras, además de su uso y aprovechamiento como abonos para los cultivos de la zona del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

La zanja que se debe crear para la acumulación de las excretas debe tener las siguientes dimensiones:

- Profundidad: 1.5m
- Largo: 10 m
- Ancho: 5 m
- Volumen total:75 m³
- Area superficial: 50 m²

El material que servirá para cubrir la zanja donde se almacenaran las excretas de las cabras debe ser la geomembrana que es un material de alta resistencia y de durabilidad en el medio ambiente.

La construcción debe ser a una distancia máxima de 10 metros del lugar donde se mantienen a las cabras, las excretas deben ser recogidas con palas y transportada hasta el lugar de acumulación en carretillas donde serán almacenadas para la elaboración de los abonos.

Se debe mantener siempre limpia el area dentro y fuera donde se mantengan acumuladas las excretas.

El manejo del abono obtenido de las excretas de las cabras será el de cumplir como fertilizantes orgánicos ayudando al Centro de Apoyo Río Verde – UPSE a la disminución de agroquímicos en los cultivos de ciclo corto y ciclo perenne.

➤ Implementación y manejo de laguna de oxidación

La propuesta de la implementación de las lagunas de oxidación es con la finalidad de dar un tratamiento a las aguas residuales que se obtienen en los procesos pecuarios del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

El tratamiento de las aguas residuales a través de lagunas de oxidación consta de tres etapas:

- La primera etapa será la de una laguna facultativa primaria, es decir un primer tratamiento, que es donde llegaran las aguas residuales para la eliminación de residuos sólidos que existan, estos pueden ser retirados con rastrillos, el tiempo de almacenamiento dentro de esta laguna será de 3 a 5 días.
- La segunda etapa es de una laguna facultativa secundaria, aquí ingresa el efluente desde un primer tratamiento, dentro de esta etapa se comienza con el proceso de estabilización de la materia orgánica que poseen las aguas residuales, es decir la separación de los líquidos, el objetivo de esta laguna es alcanzar una mayor calidad de las aguas tratadas, el tiempo de almacenamiento será de 7 a 10 días.
- La última etapa es una laguna de maduración, el agua que ingresa aquí posee un bajo porcentaje de materia orgánica y es la última etapa del tratamiento de las aguas residuales, debido a que el objetivo principal es la eliminación de las bacterias

patógenas, para garantizar calidad y que pueda ser reutilizada, dentro de esta etapa se almacenaran entre 5 a 10 días.

Las dimensiones de las lagunas facultativas y de maduración propuestas para el Centro de Apoyo son:

- Profundidad: 1.5m
- Largo: 45 m
- Ancho: 36 m
- Volumen total: 2430 m³
- Area superficial: 1620 m²
- Eficiencia: 91 %
- Vida útil: 4 años

Los objetivos de la implementación de las lagunas de oxidación son los siguientes:

- Separación de la materia orgánica de la parte líquida de las aguas residuales que son causante de su contaminación.
- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas
- La reutilización del agua obtenida en áreas de agricultura.

La obra debe ser implementada en áreas donde no se impidan otras actividades agropecuarias, en la parte posterior de la chanchera.

Para el mantenimiento de las lagunas y garantizar un correcto funcionamiento se deben realizar las siguientes actividades:

- Limpieza de las estructuras de llegada de las aguas residuales y mantener limpia las áreas de alrededor de las lagunas.
- Limpieza de las lagunas, durante la ronda del control, por lo menos una vez por semana.
- Retirar los materiales o cualquier objeto que pueda intervenir en el proceso de distribución de las aguas tratadas.
- Verificación del estado de la geomembrana, con una frecuencia mensual.

- Llevar un control desde la implementación y durante su funcionamiento y comunicar sobre algún inconveniente que se pueda presentar dentro de la laguna de oxidación para tomar medidas de corrección que sean necesarias.

El manejo que reciben las aguas tratadas será en la reutilización para procesos específicos como el riego de las especies arbóreas del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE.

- Implementación de puntos de recolección de desechos sólidos

Dentro del plan de manejo ambiental se hace la propuesta de un punto de recolección de desechos sólidos como la basura que dejan los estudiantes, trabajadores y personas que visitan el Centro de Apoyo.

Los residuos sólidos deben ser recolectados en los tachos de basura y de acuerdo con el color deberán ser clasificados de la siguiente forma:

- Naranja: residuos considerados especiales
- Blanco: depósito de vidrios o metales
- Azul: plásticos de manera general
- Verde: desechos orgánicos
- Gris: desechos de tipo cartón o papel

La implementación del punto ecológico de recolección debe ser ubicados en puntos específicos cerca de las áreas de producción de cerdos y de cabras a una distancia aproximada de 10 metros de la entrada de los corrales.

Para una correcta separación de los desechos es importante la utilización de fundas de basura reciclable y no reciclable, la permanencia de la basura dentro de los tachos no debe ser mayor a 15 días y esta deberá ser ubicada en sitios donde pueda ser retirada por los camiones recolectores de basura.

Dentro de los beneficios de la implementación del punto de recolección de desechos sólidos tenemos la obtención de materiales reciclables que pueden ser reutilizados en procesos que sean necesarios.

➤ Plantación de árboles frutales

La actividad de plantar árboles frutales es con la finalidad de ayudar a la reforestación de la zona por las áreas ocupadas por la implementación de los proyectos dentro del plan de manejo como el biodigestor y la laguna de oxidación para el Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

Para esta zona se recomienda la plantación de árboles frutales de mango, guanábano y guaba y especies arbóreas como el neem, debido a las características del suelo y clima del Centro de Apoyo, son cultivos que se desarrollarán en condiciones óptimas.

Se recomienda hacer la plantación a unos 50 metros de la chanchera, con una densidad de 50 árboles.

La distancia entre plantas recomendada será de 5 x 5 metros entre plantas y se deberá elaborar un plan de fertilización según los requerimientos de los cultivos.

➤ Plan de capacitación

El Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, debe implementar programas de capacitaciones donde se incluyan al personal administrativo, personal de seguridad y al personal encargado de las producciones pecuarias.

Las capacitaciones deben ser realizadas dos veces al año, una por cada periodo lectivo universitario donde se abarquen temas como

- Manejo y mantenimiento del biodigestor.
- Manejo y mantenimiento de la laguna de oxidación.
- Medidas de seguridad para realizar las actividades pecuarias.
- Manejo de residuos sólidos peligrosos.
- Importancia de reducir los impactos en el medio ambiente y la sociedad.

Estas capacitaciones informativas servirán para que el plan de manejo se desarrolle adecuadamente, garantizando un correcto funcionamiento de cada acción propuesta y que su manejo este a disposición de un personal capacitado además de priorizar la seguridad de los trabajadores en cada area de producción.

➤ Plan de monitoreo y seguimiento

El monitoreo y seguimiento de las acciones propuestas dentro del plan de manejo ayudara a llevar un control del funcionamiento y saber un estado actual de la situación ambiental del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.

Se deberán realizar monitoreos y seguimientos de las acciones propuestas que se contemplan en el plan de manejo ambiental, donde se llevara a cabo una evaluación de la ejecución de las actividades que permita obtener información necesaria para saber si las medidas de corrección implementadas son eficaces o se necesite proponer nuevas alternativas.

Conclusiones y recomendaciones del plan de manejo ambiental

Conclusiones

- Realizando un diagnóstico del sitio de producción y utilizando la matriz de Leopold se identificaron actividades que provocan la contaminación de recursos naturales (suelo, agua, aire) en base a las acciones realizadas se proponen medidas para corregir impactos ambientales que se generan durante la producción.
- Se determinaron los costos de implementación del plan de manejo ambiental en base a indagaciones y revisiones bibliográficas sobre los costos de los materiales, equipos, insumos y mano de obra que se requiere para la ejecución del plan de manejo.

Recomendaciones

- Si las medidas propuestas en el plan de manejo para corregir impactos ambientales no surten efectos se deben buscar acciones alternativas que puedan corregirlos.
- Mantener una buena limpieza del area donde se ubica la laguna de oxidación y el biodigestor para evitar la proliferación de insectos.
- Implementar el plan de manejo ambiental con los costos determinados actualmente para evitar gastos extras por la inflación de precios de mercado.
- Que se implemente el plan de manejo ambiental para que la Universidad Estatal Península de Santa Elena evite problemas legales por los impactos ambientales ante las autoridades de control.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diagnóstico se realizó de manera descriptiva sobre los recursos físicos en el cual se identificó el tipo de suelo franco-arcillo-arena que favorece a la retención de humedad y como consecuencia las actividades pecuarias producen la acumulación de excretas en este tipo de suelo, la presencia de aguas subterráneas se contamina con la limpieza de los corrales; así también del aire que se ve afectado por el uso de yodo y creolina en la desinfección de los corrales. En consecuencia, se verán afectados los recursos biológicos como son flora y faunas existentes en la zona de estudio.

Se realizó el plan de manejo ambiental en base a los recursos que se verán afectados como son suelo, agua, aire, flora y fauna dentro del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE, contemplando la identificación, la calificación de impactos en base a la matriz de Leopold y el plan de acción considerando las medidas de corrección.

Se determinó los costos de implementación del plan de manejo ambiental cuyo costo fue de 9 995.00 dólares dentro del cual se consideraron los recursos suelo, agua, aire, flora, fauna y la parte socioeconómica.

Recomendaciones

- Implementar el plan de manejo ambiental propuesto, para lograr mejorar el aspecto ambiental ante la sociedad y autoridades de control del Centro de Apoyo Río Verde – UPSE.
- Planificar una auditoría ambiental del Centro de Apoyo Río Verde - UPSE cada año para conocer el estado ambiental actual de la zona y verificar si el plan de manejo ambiental cumple sus funciones para mantener o si se deben realizar mejorías.
- Capacitar a los trabajadores del Centro de Apoyo Río Verde -UPSE mediante charlas sobre temas de la importancia del cuidado del medio ambiente del centro de producción pecuaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, N., Figueroa, L., Wilches, M.J., Acuña, N., Figueroa, L. and Wilches, M.J. (2017) Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(1), 143–153. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100143>.
- Alban, G.P.G., Arguello, A.E.V. and Molina, N.E.C. (2020) Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173).
- Alcocer Quito, J.C. (2018) *Plan de manejo ambiental para la Unidad de Investigación Porcina Experimental Tunshi*. . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8784> [Consultado 27/01/2023].
- Araque Arellano, E.A., Cuaran Sarzosa, F.V., Garcia Tumipamba, D.E., Araque Arellano, E.A., Cuaran Sarzosa, F.V. and Garcia Tumipamba, D.E. (2018) *Gestión Ambiental en la Empresa Mediante la Norma Iso 14001-2015*. Editorial Abya-Yala. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17067> [Consultado 17/01/2023].
- Arias García, J. (2019) Propuesta metodológica para la identificación, caracterización y cualificación de los paisajes: la cuenca endorreica de Padul (Andalucía) como caso de estudio. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (80), 5.
- Arias Leyton, G.S. and Gómez Enciso, P.A. (2021) Diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la NTC ISO 14001:2015 para el grupo empresarial el Veladero S.A.S (VELGRUP). Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35116> [Consultado 17/01/2023].
- Arroyo, S.C.-P. (2019) Valoración de impactos ambientales. *Inerco. Consultora grn*, 22.

- Blanco Benavente, E.E. and Paricahua Sinca, H.F. (2020) Identificación y valoración de impactos ambientales generados por las actividades de la minería informal, en el Cerro Luicho del Distrito de Colta, Provincia de Paucar del Sara Sara, Ayacucho. *Universidad Tecnológica del Perú* [Preprint]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3017> [Consultado 27/01/2023].
- Campos, M.Á.V., Jiménez, A.M. and Juárez, M.Y.V. (2013) Los sistemas de gestión ambiental y su aplicación en la industria agropecuaria de México: una breve revisión del tema The environmental management systems and their application in the Mexican Farming industry: A brief overview.
- Caso, M., Pisantry, I. and Ezcurra, E. (2004) *Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología.
- Chunga Quispe, A.K. and Chunga Quispe, J.J. (2022) Revisión sistemática de estudios de evaluación del impacto ambiental que utilizan la matriz leopoldo y conesa como herramientas. *Repositorio Institucional - UCV* [Preprint]. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2940825> [Consultado 30/01/2023].
- Cruz, C.A.S., Fonseca, J.E.G. and Hoyos, N.E.G. (2022) Diagnóstico de los impactos ambientales antropogénicos presentes en el Complejo Cenagoso de Santiago Apóstol, Departamento de Sucre. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, 10(1), 57–74. Disponible en: <https://doi.org/10.17081/invinno.10.1.5690>.
- D´Angelcola, M.E., Delprino, M.R., Mitidieri, M.S., Rodrigues, G.S. and María Elena D´Angelcola, I.M.R.D. (2021) *Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental - SEPIA: una herramienta de trabajo para la gestión sostenible de los territorios*. Buenos Aires: INTA, 2021. Disponible en: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1137850> [Consultado 31/01/2023].
- Díaz Santana, G.M. and García Panchana, S.A. (2014) *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental para la Planta Productora ASU de la Empresa INDURA Ecuador S.A., basado en la NORMA ISO 14001:2004*. Universidad de Guayaquil, Facultad de

Ingeniería Química. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31942> [Consultado 09/01/2023].

Díaz-Fernández, A. (2013) Propuesta de evaluación del impacto ambiental de una planta de biooxidación de concentrado de flotación arsenopirítico aplicando la matriz de Leopold. *Infomin*, 5(2), 25–39.

Díaz-Muñoz, G. (2020) Metodología del estudio piloto. *Revista Chilena de Radiología*, 26(3), 100–104. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-93082020000300100>.

Espinosa, P.C.B. and Lima, D.P. de L. (2019) Características de los suelos del centro de producción y prácticas río verde, santa elena, ecuador. *Journal of Science and Research*, 4(3), 18–26.

Espinoza, G. (2006) Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.

Gavilanes Osorio, M.N. (2013) *Ley de gestión ambiental y su incidencia en la contaminación de las empresas en la ciudad de quevedo*. . Babahoyo: UTB, 2013. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/1407> [Consultado 23/01/2023].

ISO (2015) *ISO 14001:2015(es), Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso Online Browsing Platform (OBP)*. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es> [Consultado 17/01/2023].

Linares Guerra, E.M., Díaz Aguirre, S., González Pérez, M.M., Pérez Rodríguez, E., Córdova Vázquez, V., Linares Guerra, E.M., Díaz Aguirre, S., González Pérez, M.M., Pérez Rodríguez, E. and Córdova Vázquez, V. (2021) Metodología para el diagnóstico ambiental comunitario con fines investigativos desde el posgrado académico. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 309–319.

Machaca Condori, A.A. (2021) ‘Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos para el distrito de Mañazo 2020’. *Universidad Privada San Carlos* [Preprint]. Disponible

en: http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC_S.A.C./221 [Consultado 27/01/2023].

Márquez Guloso, E. and Rosado Vega, J.R. (2011) Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (60), 118–128.

Massolo, L.A. (2015) *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Disponible en: <https://doi.org/10.35537/10915/46750>.

Mendes, V. (2022) *Cinco consejos para armar un completo plan de manejo ambiental* *Confianza - Fianzas y seguro de credito*. Disponible en: <https://blog.confianza.com.ec/blog/5-consejos-manejo-ambiente-laboral> [Consultado 27/01/2023].

Montero-Vega, F.S., Molina-Cedeño, C.S., Pillco-Herrera, B.M., Sarduy-Pereira, L.B. and Diéguez-Santana, K. (2020) Evaluación del impacto ambiental de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. Caso río Pindo Chico, Puyo, Pastaza, Ecuador. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 3(1), 23–39. Disponible en: <https://doi.org/10.22206/cac.2020.v3i1.pp23-39>.

Navarro, O.P., Toledo, D.N.C., Cabeza, L.F., González, J.R. and Montesinos, O.C. (2022) Clúster porcino en Placetas: oportunidades, particularidades e impactos en el desarrollo de la localidad. *Universidad y Sociedad*, 14(6), 388-396.

Orea, Domingo, G. (2002) *Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.

Orea, Domingo, G., Mauricio, G.V. And Alejandro, G.V. (2014) *Evaluación ambiental estratégica*. Ediciones Mundi-Prensa.

Ortega Rivera, K.T. (2018) *Análisis económico de la producción agropecuaria del Centro de Apoyo Río Verde, períodos 2010-2012*. . La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4627> [Consultado 05/01/2023].

- Paparelli, A., A, K. and Consulo, M. (2021) *Diagnostico Ambiental De Ecosistemas Humanos: Diag. Ambiental De Ecosistemas Humanos (Cd)*. Nobuko.
- Pérez Espejo, R. (2008) El lado oscuro de la ganadería. *Problemas del desarrollo*, 39(154), 217–227.
- Perez Uribe, R. and Bejarano, A. (2008) Sistema de gestión ambiental: Serie ISO 14000. *Universidad EAN*, (62), 89–105.
- Pincay Tomalá, L.R. (2021) *Infraestructura para un programa de conservación de ganado caprino criollo*. . La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6327> [Consultado 30/01/2023].
- Ramírez, C.A.S. (2021) *Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico*. Primera. Colombia: Ediciones de la U.
- Ramírez García, A.G. (2020) Diagnóstico participativo para determinar problemas ambientales en comunidades rurales | Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. *Revista Interciencia*, 25(2), 64–70.
- Retana Martínez, D. (2022) Diagnóstico ambiental de las prácticas agrícolas en parcelas cultivadas con maíz en Santa Catarina Tabernillas, Almoloya De Juárez, México. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/137438> [Consultado 29/01/2023].
- Rey, C. (2018) *Sistemas de gestión ambiental - Norma ISO 14001 y Reglamento EMAS*. EOI - Escuela De Negocios, 42. Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:3e7SGc7wSp4J:scholar.google.com/+que+son+los+sistemas+de+gestion+ambientalandhl=esandas_sdt=0,5 [Consultado 17/01/2023].
- Ríos, R.C. and González, G.P. (2021) Cambio climático y planificación urbana: Desafíos y oportunidades para la Evaluación Ambiental Estratégica. *Revista de Derecho Ambiental*, 2(16), 73–107. Disponible en: <https://doi.org/10.5354/0719-4633.2021.60524>.

- Salvador, A.G. (2005) *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson educación s.a. españa - madrid: pearson-prentice hall.
- Sánchez, G.L.G., Anaya, R.V.O. and Rodríguez, R.A.J. (2020) Diseño preliminar de un biodigestor en la finca ‘La Palmita’ (Original). *Redel. Revista Granmense de Desarrollo Local*, 4, 1032–1046.
- Sánchez, M.F. (2009) *Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2004. 2a edición*. FC Editorial.
- Tomalá Reyes, D.A. (2020) *Sistema de información geográfica del Centro de Apoyo Río Verde de la Universidad Estatal Península de Santa Elena*. . La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2020. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5401> [Consultado 05/01/2023].
- Valdés García, C. (2019) Contaminación ambiental. *Avances*, 21(2), 138–138.
- Vera Cruz, D.F. (2019) Beneficios en seguridad y salud en el trabajo con la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las organizaciones. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/34842> [Consultado 17/01/2023].
- Vidal, A. and Asuaga, C. (2021) Gestión ambiental en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, (18), 84–122.
- Zambrano, C.A.C., Solórzano, L.J.Z., Vargas, D.M.P. and Gómez, S.G.C. (2021) Impactos ambientales generados por la ganadería en la provincia de Santo Domingo De Tsáchilas. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(2), 69–78. Disponible en: <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n3.2020.255>.
- Zamudio, G. and Kinberley, B. (2022) Criterios de implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio unidad Porcicola Centro Agropecuario Marengo. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/51309> [Consultado 25/01/2023].

ANEXOS

Tabla 1A. Matriz de identificación de impactos ambientales

PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL EN EL CENTRO DE AYOY RIO VERDE - UPSE															
MATRIZ N. 1 IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL															
FACTOR O ENTORNO	RECURSO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION IMPACTOS	ACTIVIDADES PECUARIAS DEL CENTRO DE APOYO RIO VERDE - UPSE												
			ACTIVIDADES DENTRO DE LA PRODUCCION PECUARIA DE CERDOS Y CABRAS												
			Alimentación de cerdos	Alimentación de cabras - Sistema	Desinfección de corrales de Cerdos	Desinfección de corrales de Cabras	Limpieza de excretas - Cerdos	Limpieza de excretas - Cabras	Acumulación de excretas	Limpieza de canales	Desinfección de canales	Vacunación	Desparasitación	Recorte de pezuñas	Contratación de mano de obra
FÍSICOS	SUELO	Contaminación del suelo			x	x	x	x	x						
		Compactación del suelo						x							
	AGUA	Contaminación de aguas subterráneas			x	x			x						
	AIRE	Generación de gases, CO2.			x	x					x				
		Generación de Polvo					x	x							
Generación de ruidos											x	x	x		
		Generación de malos olores	x				x	x	x						
BIOLOGICOS	FLORA	Perdida de especies vegetales endémicas		x											
	FAUNA	Migración de fauna del lugar					x	x	x						
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Problemas auditivos a los trabajadores										x	x	x	
		Generación de empleos		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
		Problema de generación de olores a la comunidad de Río Verde					x	x	x						
		Problemas de salud a los trabajadores			x	x	x	x	x						
	ECONÓMICO	Mejora las condiciones de vida de las familias de trabajadores													x
		Gastos			x	x				x	x	x			
CULTURAL	INTERES HUMANO	Cambio del paisaje		x						x					

Tabla 2A. Matriz de calificación de impactos ambientales

PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																
MATRIZ N. 1 IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL																
ACTIVIDADES PECUARIAS DEL CENTRO DE APOYO RIO VERDE - UPSE																
ACTIVIDADES DENTRO DE LA PRODUCCION PECUARIA DE CERDOS Y CABRAS																
FACTOR O ENTORNO	RECURSO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION IMPACTOS	Alimentacion de cerdos	Alimentacion de cabras - Sistema Extensivo	Desinfeccion de corrales de Cabras	Desinfeccion de corrales de Cerdos	Limpieza de excretas - Cerdos	Limpieza de excretas - Cabras	Acumulacion de excretas	Limpieza de canales	Desinfeccion de canales	Vacunacion	Desparasitacion	Recorte de pezuñas	Contratacion de mano de obra	
			FÍSICOS	SUELO	Contaminacion del suelo			3 3 1 -1	3 3 1 -1	5 5 1 -1	5 5 1 -1	5 5 1 -1				
Compactacion del suelo									3 5 1 -1							
AGUA	Contaminacion de aguas subterraneeas				3 5 1 -1	3 5 1 -1			5 5 1 -1							
	AIRE	Generacion de gases, CO2				3 5 1 -1	3 5 1 -1				3 5 1 -1					
Generacion de polvo							3 3 1 -1	3 3 1 -1								
Generacion de ruidos												3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	
Generacion de malos olores		1 3 1 -1						5 5 1 -1	5 5 1 -1	5 5 1 -1						
BIOLOGICOS	FLORA	Perdida de especies vegetales endemicas		3 3 1 -1												
	FAUNA	Migracion de auna del lugar					3 3 1 -1	3 3 1 -1	5 3 1 -1							
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Problemas auditivos a los trabajadores										5 3 1 -1	5 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	
		Generacion de empleos		3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1		3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	3 3 1 1	5 5 1 1	
		Problema de generacion de olores a la counidad de Rio Verde					5 3 1 -1	5 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1						
		Problemas de salud a los trabajadores			5 3 1 -1	5 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1	3 3 1 -1							
	ECONÓMICO	Mejora las condiciones de vida de las amilios de los trabajadores													3 5 1 1	
CULTURAL	INTERES HUMAN	Gastos			3 3 1 -1	3 3 1 -1						3 3 1 -1	3 3 1 -1			
		Cambio del paisaje		3 3 1 -1					5 5 1 -1							



Figura 1A. Visitas *in situ* de los lugares de producción pecuaria



Figura 2A. Animales en producción – cabras



Figura 3A. Animales en producción – cerdos



Figura 4A. Corral de cerdos



Figura 5A. Actividad de alimentación de las cabras



Figura 6A. Excretas de cabras dentro del corral



Figura 7A. Desagüe de corrales de cerdos



Figura 8A. Canales de desagüe con residuos de excretas de cerdos



Figura 9A. Lugar de acumulación de las excretas de cerdos.



Figura 10A. Acumulación de excretas de cerdo en partes posteriores de la chanchera.