



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES

RENOVABLES

***CARRERA DE INGENIENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE***

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA GRANJA AVÍCOLA “EL CAMPERITO” UBICADA EN EL SECTOR NUEVA GUINEA DEL CANTÓN BALSAS, PROVINCIA DE EL ORO-ECUADOR

Tesis de grado previa a la obtención del título
profesional de Ingeniera en Manejo y
Conservación del Medio Ambiente.

AUTORA:

TATIANA ANABELL ROMERO RAMÍREZ

DIRECTORA:

ING. RAQUEL VERÓNICA HERNÁNDEZ MG.SC

**LOJA-ECUADOR
2019**



CERTIFICACIÓN DIRECTOR DE TESIS

En calidad de directora de la tesis titulada **Estudio de impacto ambiental de la granja avícola “El Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas, provincia de El Oro-Ecuador**, de autoría de la señorita **Tatiana Anabell Romero Ramírez**, egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certifico que la investigación ha sido culminada dentro del cronograma aprobado y autorizo continuar con los trámites de graduación pertinentes.

Loja, 29 de agosto del 2019

Atentamente

Ing. Raquel Hernández Ocampo Mg.Sc

DIRECTORA DE TESIS



CERTIFICACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de tribunal calificador de la tesis titulada **Estudio de impacto ambiental de la granja avícola “El Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea, del cantón Balsas, provincia de El Oro-Ecuador** de autoría de la señorita **Tatiana Anabell Romero Ramírez**, egresada de la Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, certificamos que ha incorporado al trabajo final de tesis todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto, autorizamos al señor egresado, su publicación y difusión.

Loja, 10 de octubre de 2019

Atentamente:

M.Sc. Aurita Giovanna Gonzaga Figueroa
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

M.Sc. Santiago Rafael García Matailo
VOCAL DEL TRIBUNAL

M.Sc. Jackelinne Andrea Castillo Villalta
VOCAL DEL TRIBUNAL



AUTORÍA

Yo, **Tatiana Anabell Romero Ramírez** declaro ser el autor de la presente tesis titulada **Estudio de impacto ambiental de la granja avícola “El Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas, provincia de El Oro-Ecuador**, y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

.....
Tatiana Anabell Romero Ramírez

C.I.: 1105572885

Loja, octubre de 2019



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Tatiana Anabell Romero Ramírez declaro ser autor de la tesis titulada **Estudio de impacto ambiental de la granja avícola “El Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas, provincia de El Oro-Ecuador**, como requisito para optar al grado de:

Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 14 días del mes de octubre del dos mil diecinueve, firma el autor.

.....
Tatiana Anabell Romero Ramírez
C.I.: 1105572885
Dirección: Loja, Cda. La Argelia
Teléfono celular: 0989068050
Correo electrónico: taromeror@unl.edu.ec

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Raquel Hernández Ocampo Mg.Sc
Tribunal de grado: M.Sc. Aurita Giovanna Gonzaga Figueroa
M.Sc. Santiago Rafael García Matailo
M.Sc. Jackelinne Andrea Castillo Villalta



AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja, carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente por permitirme formarme como profesional.

De manera especial a la Ing. Raquel Hernández Mg.Sc directora de esta tesis y mi maestra, por creer en todo momento en mí y apoyarme de manera personal e institucional, GRACIAS.

Al Ing. Santiago García Mg.Sc por la valiosa ayuda brindada en la revisión de este documento y por su amistad, GRACIAS.

A mis amigos, porque gracias a ellos llevó de mi carrera universitaria las mejores experiencias. De manera especial a mi querida Tatiana Aguilar por tan buena y sincera amistad, que probablemente disfrutaré muchos años más, sin ti no hubiese sido igual mi vida en la Universidad, GRACIAS.

A mi familia, a quien debo todo lo que soy y en lo que me he convertido. A mi Mamita Lidia gracias por toda su ayuda, por ser mi ejemplo a seguir, sin usted nada de esto hubiese sido posible, gracias por creer siempre en mí y amarme tanto, a mi papito José Elías por su paciencia, apoyo y sobre todo por su inmenso amor, a mi ñaña Mary, gracias por tus consejos y cariño siempre, a mi papá Rodrigo Romero, quien a la distancia supo apoyarme y acompañarme en este largo camino, GRACIAS.

Y a ti mi madre querida, Verónica Ramírez, a ti agradezco todo en este mundo. Gracias por dedicar tu vida a guiarme en la mía, gracias por sentirte siempre orgullosa, por ser mi motivación y mi apoyo en cualquier situación, por tu infinito amor y porque más que mi madre eres mi mejor amiga, GRACIAS MAMÁ.



DEDICATORIA

Con todo mi amor, cariño y respeto dedico este trabajo a mis abuelos Lidia Aguirre Rosillo y José Elías Ramírez, quienes se convirtieron en mis segundos padres. Muchos de mis logros se los debo a ustedes y por lo que sé que significa esto en sus vidas.

Para mi ángel del cielo, el ser que más he amado, mi hermano Adam Romero, porque su luz ilumina y guía mi vida siempre, incluso después de su partida.

Finalmente dedico mi tesis a la mujer que me dio la vida y quien ha luchado incansablemente por mi bienestar, quién me enseñó a vivir y disfrutar con responsabilidad cada instante en este mundo,

A ti MAMÁ



TEMA

**Estudio de impacto ambiental de la granja avícola “El
Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón
Balsas, provincia de El Oro-Ecuador.**



ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
CERTIFICACIÓN DIRECTOR DE TESIS	II
CERTIFICACIÓN TRIBUNAL DE GRADO	III
AUTORÍA	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
TEMA	VIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
1. INTRODUCCIÓN	16
2. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1 Avicultura	18
2.1.1 Industria avícola ecuatoriana	18
2.1.2 Actividad avícola en la provincia de El Oro	19
2.1.3 Actividad avícola en el cantón Balsas	19
2.1.4 Actividad avícola en el sitio Nueva Guinea del cantón Balsas	19
2.2 Contaminación por residuos avícolas	20
2.2.1 Efectos de residuos avícolas en el ambiente	21
2.2.2 Enfermedades que se producen en la producción avícola	22
2.3 Impacto ambiental	22
2.3.1 Clasificación de impactos	22
2.3.2 Estudio de impacto ambiental	23
2.4 Línea base	23
2.4.1 Caracterización del medio biótico	23
2.4.2 Caracterización del medio abiótico	24
2.4.3 Caracterización del medio socioeconómico	24
2.5 Matriz de importancia	24
2.6 Plan de manejo ambiental	25
2.6.1 Estructura de un plan de manejo ambiental	25
2.7 Marco Legal	25
3. METODOLOGÍA	28
3.1 Descripción del área de estudio	28



3.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio.....	28
3.2 Métodos.....	30
3.2.1 Levantamiento de la línea base de la granja avícola “El Camperito”.....	30
3.2.2. Valoración de los impactos generados en la granja avícola “El Camperito” 40	
3.2.3. Diseño de un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y remediación de los impactos generados de la granja avícola “El Camperito”	42
4.RESULTADOS	43
4.1 Levantamiento de la línea base.....	43
4.1.1 Componente ambiental abiótico	43
4.1.2 Componente ambiental biótico	51
4.1.3 Componente socioeconómico	59
4.2.1 Actividades desarrolladas en la granja avícola “El Camperito”, durante la fase de operación.....	63
4.2.2 Actividades desarrolladas en la granja avícola “El Camperito”, durante la fase de cierre.....	64
4.2.3 Aplicación de la matriz de Importancia	65
4.3 Diseño de un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y remediación de los impactos generados de la granja avícola “El Camperito”	70
4.3.1 Programa de prevención y mitigación de impactos.....	70
4.3.2 Programa de Desechos Sólidos	72
4.3.3 Programa de Contingencias.....	75
4.3.4 Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.....	76
4.3.5 Programa de Relaciones Comunitarias	77
4.3.6 Programa de Salud y Seguridad Ocupacional	78
4.3.7 Programa de Señalética.....	79
4.3.8 Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas	80
4.3.9 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	81
5. DISCUSIÓN	83
6. CONCLUSIONES	88
7. RECOMENDACIONES	89
8. BIBLIOGRAFÍA	90
9. ANEXOS.....	94



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1 Caracterización de residuos avícolas según su origen.....	20
Tabla 2 Caracterización de residuos avícolas a nivel de granjas.....	21
Tabla 3. Recolección de datos para la caracterización de especies de árboles.....	36
Tabla 4. Recolección de especies arbustivas y herbáceas	36
Tabla 5. Escala para la interpretación del índice de Shannon	37
Tabla 6. Escala para la interpretación del índice de Simpson	37
Tabla 7. Interpretación del Coeficiente de Cramer.	40
Tabla 8. Ponderación y calificación de impactos	41
Tabla 9. Precipitación media diaria y mensual del cantón Balsas.....	44
Tabla 10. Parámetros físicos del agua de abrevaderos de la granja avícola "El Camperito"	45
Tabla 11. Datos y promedios del nivel sonoro en el área de influencia de la granja avícola "El Camperito"	46
Tabla 12. Porcentaje de arena, limo y arcilla de la muestra de suelo de la granja avícola "El Camperito" del sitio Nueva Guinea.	47
Tabla 13. Porcentaje de absorción de las concentraciones en las muestras de estándares para determinar el Nitrógeno.	48
Tabla 14. Resultado de la concentración total de nitrógeno amoniacal disponible para las plantas.	49
Tabla 15. Porcentaje de absorción de las concentraciones en las muestras de estándares para determinar el fósforo de la muestra.....	49
Tabla 16. Resultado de la concentración total de fósforo disponible para las plantas.	50
Tabla 17. Porcentaje de potasio y transformación a porcentaje de K ₂ O.....	51
Tabla 18. Estrato arbóreo de los alrededores de la granja "El Camperito", aplicación del índice de diversidad de Shannon.....	53
Tabla 19. Índice de diversidad de Shannon del estrato arbustivo de los alrededores de la granja "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.	54
Tabla 20. Índice de diversidad de Shannon del estrato herbario de los alrededores de la granja "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.	54
Tabla 21. Índice de diversidad de Simpson del estrato arbóreo de los alrededores de la granja avícola "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.....	55
Tabla 22. Índice de diversidad de Simpson del estrato arbustivo de los alrededores de la granja avícola "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.....	55
Tabla 23. Índice de diversidad de Simpson del estrato herbáceo de los alrededores de la granja avícola "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.....	56
Tabla 24. Lista de especies identificadas en la granja avícola "El Camperito" en el sitio Nueva Guinea.	57
Tabla 25. Aves identificadas en la granja avícola "El Camperito" del sitio Nueva Guinea del cantón Balsas.....	58
Tabla 26. Resultados de la aplicación de la entrevista a los trabajadores de la granja avícola "El Camperito"	59
Tabla 27. Resultados de la aplicación de la encuesta a los habitantes del barrio Nueva Guinea	61
Tabla 28. Matriz de importancia.	66
Tabla 29. Valoración de impactos según los rangos de jerarquización de importancia del efecto.	67



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Mapa de ubicación de Nueva Guinea en el cantón Balsas, provincia de El Oro.	29
Figura 2. Organigrama de la metodología empleada	30
Figura 3. Mapa de toma de muestras de ruido	33
Figura 4. Mapa de toma de muestras de suelo	35
Figura 5. Precipitación mensual.....	44
Figura 6. Porcentaje de absorción que contienen las muestras de estándares	48
Figura 7. Porcentaje de absorción que contienen las muestras de estándares.....	50
Figura 8. Especies del estrato arboreo.....	52
Figura 9. Especies del estrato arbustivo	52
Figura 10. Especies del estrato herbáceo	53
Figura 11 Interpretación de impactos en la fase de operación.	68
Figura 12 Interpretación de impactos en la fase de cierre.	68
Figura 13. Contenedores de basura según la clasificación de residuos sólidos del Ecuador	73
Figura 14. Señalización Ambiental	79
Figura 15. Señalización preventiva, información y de obligación	79



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
Anexo 1	94
Anexo 2	95
Anexo 3	95
Anexo 4	96
Anexo 5	96
Anexo 6	97
Anexo 7	97
Anexo 8	98
Anexo 9	98
Anexo 10	99
Anexo 11	101
Anexo 12	102
Anexo 13	103
Anexo 14	103
Anexo 15	104
Anexo 16	104
Anexo 17	105
Anexo 18	106
Anexo 19	107



RESUMEN

El estudio de impacto ambiental es la realización de un documento que describe detalladamente las características de un proyecto o actividad que se pretende realizar o modificar, este debe proporcionar información para la identificación e interpretación de impactos ambientales y describir las acciones que se realizarán para modificar, corregir y compensar sus efectos negativos. Es así, que se ejecutó un estudio de impacto ambiental a la granja avícola “El Camperito” ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas en la provincia de El Oro, considerando tres objetivos específicos para su desarrollo. En primera instancia, se llevó a cabo el levantamiento de la línea base, para conocer el estado actual del sitio donde se encuentra ubicada la granja, en el componente abiótico, biótico y socioeconómico. A continuación, utilizando la metodología de Conesa (1997), se aplicó la matriz de importancia y con ello se logró identificar que el principal impacto negativo es la contaminación del aire, por la generación de malos olores con un valor de -60 en la matriz, debido principalmente a la acumulación en grandes cantidades de excretas. Otro impacto importante, aunque de carácter negativo, es la contaminación del suelo con un valor de -56, ocasionado por el derrame directo de aguas contaminadas con detergentes y otros químicos que alteran sus propiedades. Se estableció que las actividades de la granja en la fase de operación y cierre generan impactos positivos, por ejemplo: las plazas de empleo y dinamización de la economía. En base a los resultados obtenidos se elaboró un plan de manejo ambiental que permitió la aplicación de actividades estratégicas como, entre otras, la ejecución de barreras vivas, que ayudarán en la eliminación de malos olores; y así, poder corregir, mitigar y compensar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos encontrados.

Palabras clave: Estudio de impacto ambiental, impacto, línea base, matriz de importancia, plan de manejo ambiental.



ABSTRACT

An environmental impact study is a document that describes in detail the characteristics of a project or activity that is intended to be carried out or modified. It must provide information for the identification and interpretation of environmental impacts and describe the actions that will be taken to modify, correct and compensate for their negative effects. Thus, an environmental impact study was carried out on the "El Camperito" poultry farm located in the Nueva Guinea sector of the Balsas canton in the province of El Oro, considering three specific objectives for its development. In the first instance, the baseline survey was carried out in order to know the current state of the site where the farm is located, both in the abiotic, biotic and socioeconomic components. Then, using Conesa's methodology (1997), the importance matrix was applied and it was possible to identify that the main negative impact is air pollution, by the generation of bad smells with a value of -60 in the matrix, mainly due to the accumulation of large quantities of excreta. Another important impact, although of a negative nature, is the contamination of the soil with a value of -56, caused by the direct spillage of water contaminated with detergents and other chemicals that alter its properties. It was established that the activities of the farm in the operation and closure phase generate positive impacts, for example: jobs and dynamization of the economy. Based on the results obtained, an environmental management plan was drawn up that allowed the application of strategic activities such as, among others, the execution of live barriers that will help in the elimination of bad smells; and thus, to be able to mitigate and compensate the negative impacts and strengthen the positive impacts found.

Keywords: Environment effect investigation, impact, base line, matrix of importance, environment management plan.



1. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las ramas más importantes de producción animal, pues la carne de pollo aporta proteínas de alta calidad para el cuerpo humano, por tal motivo, en los últimos años la mayoría de los países ha aumentado considerablemente el consumo de esta carne, incrementando la producción anual de aves (Secián, 2017). Como consecuencia de la intensiva producción han surgido problemas de contaminación debido a las grandes cantidades de excretas y sustancias tóxicas que deja esta actividad.

En la provincia de El Oro, la actividad avícola se considera de vital importancia en cuanto a la generación de empleo y divisas. El cantón Balsas es el líder de esta producción pues, se estima que produce 2 millones de aves mensualmente abasteciendo a provincias como: Azuay, Loja, El Oro, Guayas y Zamora (Ramírez, 2015). En promedio esta actividad genera empleo directo a 3.000 familias, y de forma indirecta para 1.000 familias más en el cantón (Mora, Ruiz, Palacios, Michler, y Yépez, 2013).

La granja avícola “El Camperito” se ubica en el sitio Nueva Guinea del cantón Balsas desde hace aproximadamente tres años abarcando gran parte de su geografía, debido principalmente a sus condiciones climáticas y fácil acceso. Tiene una producción de 19.000 aves por “camada” (proceso de crianza del ave desde su etapa inicial, crecimiento y engorde, hasta que está listo para ser comercializado) este proceso tarda alrededor de 8 semanas, de esta manera se estima que la producción anual de la granja en este sector está entre las 75.000 y 76.000 aves (Espinoza, 2016).

Como en toda labor pecuaria, actividades como: el engorde, crianza y mantención de pollos, traen consecuencias negativas para el medio ambiente, salud de los propios animales, trabajadores y población cercana, originadas por el desconocimiento en el desarrollo adecuado de esta actividad y falta de supervisión por parte de los administradores de la granja y autoridades competentes (Zambrano, 2012).



Por lo tanto, se hace necesario un estudio de impacto ambiental que nos lleve a conocer la línea base, a valorar los impactos ambientales y a elaborar un plan de manejo ambiental que proporcione beneficios tanto para el productor como para propietarios de terrenos aledaños a la granja avícola motivo de este estudio. De esta manera, se podrá mitigar, corregir y compensar efectos negativos al ambiente como: generación de polvo y material particulado, malos olores, contaminación al suelo por infiltración de aguas residuales y químicos empleados en la crianza de aves, deforestación al momento de emprender la producción de nuevos lotes o para expandir criaderos, entre otros (Zambrano, 2012).

Por este motivo y con los antecedentes planteados, el desarrollo de este trabajo se encaminó a dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto ambiental que generan las actividades de la granja avícola “El Camperito” ?, para ello se estableció como objetivo general; realizar un estudio de impacto ambiental y para poder desarrollarlo adecuadamente se consideraron tres objetivos específicos:

- Desarrollar el levantamiento de la línea base de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea del cantón Balsas.
- Evaluar y valorar los impactos ambientales generados de la granja avícola “El Camperito”.
- Diseñar un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y remediación de los impactos generados de la granja avícola “El Camperito”.



2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Avicultura

La avicultura es una de las actividades productivas más importantes de los últimos tiempos. Se refiere a toda actividad relacionada con la cría y el cuidado de las aves, así como también el desarrollo de su explotación comercial (Dirección de Educación Agraria, 2017). La avicultura posee un gran potencial para producir alimento y seguridad en los países en desarrollo, pues requiere relativamente una pequeña inversión para iniciar su producción (Mubamba, Ramsay, Abolnik, Dautu, y Gummow, 2018).

2.1.1 Industria avícola ecuatoriana

De manera general, la industria avícola en el Ecuador se conforma por una serie de eslabones que inicia con el cultivo y comercialización de materias primas como el maíz, sorgo y soya principalmente, seguido de la producción de alimento balanceado, crianza de aves, procesamiento, distribución, transporte y comercialización, dentro de cada una de estas etapas o segmentos existen varios individuos involucrados como mayoristas, compañías comercializadoras, intermediarios, exportadores, entre otros, quienes directa o indirectamente dependen de esta actividad (Saldaña, 2009).

De acuerdo a los datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) en la actualidad se generan 25.000 empleos directos. Pero para considerar el impacto real de la industria avícola se debe tomar en cuenta toda la cadena productiva, desde producción, distribución e importación de los productos, por lo que deben sumarse los empleos generados en el cultivo de maíz, elaboración de balanceados, producción avícola, distribución y venta de productos finales (Orellana, 2015).



2.1.2 Actividad avícola en la provincia de El Oro

En la provincia de El Oro, el sector avícola comprende una actividad de vital importancia en la generación de empleo y divisas. El censo avícola del 2005 en el Ecuador señala que en el país se producen 28'383.190 pollos broiler, y en la Provincia de El Oro 2'299.975, siendo la capacidad de producción anual del Ecuador entre 140 y 155 millones de pollos broiler (Orellana, 2015).

2.1.3 Actividad avícola en el cantón Balsas

Durante la década de los 70 el principal ingreso que movía la economía del cantón Balsas era la caficultura, sin embargo, debido a su declive a inicios de los 80, los habitantes empezaron a buscar otras alternativas para aumentar sus ingresos y vieron en la avicultura una nueva forma de sostenibilidad económica. La actividad fue ganando terreno en el sector productivo hasta convertirse en la principal fuente económica de este cantón (Asanza, 2016).

Balsas tiene la mayor producción avícola de la Provincia de El Oro, solo en este cantón se crían aproximadamente 2 millones de aves por mes, con los que abastecen mercados de las provincias de Zamora, Cañar, Azuay, Guayas, Loja, Santa Elena y El Oro (Asanza, 2016). Según la asociación de pequeños avicultores BALMAR, la avicultura ha generado que Balsas tenga un importante crecimiento económico a través de las distintas fuentes de trabajo (Mora *et al.*, 2013).

2.1.4 Actividad avícola en el sitio Nueva Guinea del cantón Balsas

Nueva Guinea es un barrio perteneciente al cantón Balsas, el más grande en expansión territorial pero más pequeño en cuanto a densidad poblacional. Hace años se consideró como una zona principalmente cafetalera, sin embargo, hoy en día se evidencia poca producción agrícola, pues se ha convertido al igual que la mayoría del cantón en un sector de producción avícola. En Nueva Guinea trabaja la granja avícola “El Camperito”



que produce aproximadamente 19.000 aves distribuidas en 4 galpones, cifra alta considerando la extensión del sitio (Palacios, 2018).

2.2 Contaminación por residuos avícolas

Los residuos producidos son de tres tipos: sólidos, líquidos y gaseosos. Las aves particularmente liberan al ambiente 7 veces más de nitrógeno y fósforo que los bovinos. La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) de sus desechos líquidos es similar o mayor a la de los humanos. Sus emisiones gaseosas contienen gases de efecto invernadero (Irigoyen, 2015).

Cada origen, da lugar a iguales o distintos residuos. Por ello se detalla su caracterización en la Tabla 1.

Tabla 1 Caracterización de residuos avícolas según su origen.

GRUPO	ORIGEN	SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASEOSOS
1	De producción	Aves muertas	NO ₃ , NO ₂ , H ₂ O, sólidos	CO ₂
		Gallinaza		
		Guano		
		Pollinaza		
2	De beneficio o industrialización	Huevo roto	NO ₃ , NO ₂ , H ₂ O, P ₂ O ₅ , sólidos	CH ₄ , NH ₃ , SH ₂
		Huevo descarte		
		Cáscaras		
		BB muertos		
		BB rechazo		
		Plumones		
		Visceras		
		Plumas		
		Patas		
		Cabezas		
		Huesos		
Piel				
3	Otros	Cabezas	Productos contaminantes "Carrier" patológicos	
		Agujas		
		Envases usados		
		Envases rotos		
		Productos vencidos		

Fuente: (Irigoyen, 2015).

A su vez cada etapa productiva tiene su complejidad y residuos particulares que requerirán un abordaje diferenciado. Detalle en la Tabla 2.



Tabla 2 Caracterización de residuos avícolas a nivel de granjas.

Etapa	Tipo	Ejemplo de Residuos		
		Sólidos	Líquido	Gaseoso
Reproducción	Jaula	Guano	H ₂ O	CO ₂ , CH ₄ , NH ₃ , SH ₂
	Ambas	Aves muertas		
		Huevo roto		
		Jeringas		
		Agujas		
		Envases usados		
		Productos vencidos		
	Nidales	Cama		
Recría	Jaula	Guano		
	Ambas	Aves muertas		
		Jeringas		
		Agujas		
		Envases usados		
	Productos vencidos			
Piso	Cama			
Postura	Jaula	Guano		
	Ambas	Aves muertas		
		Huevo roto		
		Jeringas		
		Agujas		
		Envases usados		
		Envases rotos		
	Productos vencidos			
Piso	Cama			
Broiler	Todos	Aves muertas		
		Cama		
		Jeringas		
		Agujas		
		Envases usados		
		Productos vencidos		

Fuente: (Irigoyen, 2015).

2.2.1 Efectos de residuos avícolas en el ambiente

Los sistemas intensivos de producción animal crean problemas de polución, debido a las sustancias contaminantes, como el elevado volumen de estiércol que generalmente es depositado en el suelo, la gallinaza que comprende la mezcla de heces y orina que se obtiene de las gallinas o pollos enjaulados. Una de las mayores contrariedades es el olor desagradable de los residuos avícolas. La gallinaza fresca



contiene sulfuro de hidrógeno (H₂S) y otros compuestos orgánicos que causan daño a quienes habitan cerca de las granjas avícolas (Secián, 2017).

En las aves más del 50% del nitrógeno (N) de los alimentos se excreta como ácido úrico, por lo que una estrategia podría ser inhibir su conversión a amoníaco. Otro tema de gran inquietud es la degradación de las aguas superficiales y subterráneas debido a los nutrientes y microorganismos patógenos presentes en los desechos avícolas. Entre los problemas asociados a la calidad del aire, se encuentran los relacionados con las emisiones de amoníaco, sulfuro de hidrógeno, compuestos orgánicos volátiles y polvo, además de las emisiones de gases de efecto invernadero (Secián, 2017).

2.2.2 Enfermedades que se producen en la producción avícola

Muchas veces la producción avícola, especialmente la que se realiza en pequeña escala, se ve obstaculizada por la mortalidad de las aves, debido principalmente a enfermedades infecciosas como el newcastle, gumboro o viruela aviar, enfermedades que al no ser tratadas adecuadamente en el lugar de producción pueden representar un severo riesgo no solo para los animales sino para las personas que se encuentran a su alrededor (Mubamba *et al.*, 2018).

2.3 Impacto ambiental

Es la alteración favorable o desfavorable que una acción produce (de forma directa o indirecta) en su entorno, ya sea esta antrópica o natural (Orea, 2003).

2.3.1 Clasificación de impactos

Una de las formas más comunes de clasificar los impactos es por su efecto en el tiempo; en donde tenemos cuatro grupos:

- **Impacto ambiental irreversible:** aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original.



- **Impacto ambiental temporal:** aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse a corto plazo a su línea de base original.
- **Impacto ambiental reversible:** el medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a su línea de base original.
- **Impacto ambiental persistente:** las acciones o sucesos practicados al medio son de influencia a largo plazo y prolongable a través del tiempo (Sánchez, 2015).

2.3.2 Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental (EsIA) es un documento interdisciplinario destinado a predecir, verificar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar a la calidad de vida del ser humano y su entorno (Coria, 2008).

Según la FAO (2011) el estudio de impacto ambiental es una herramienta para que los tomadores de decisiones identifiquen los posibles impactos ambientales de los proyectos propuestos, a fin de evaluar enfoques alternativos, diseñar e incorporar medidas adecuadas de prevención, mitigación, gestión y monitoreo.

2.4 Línea base

La línea base es una descripción detallada de todo lo que existe en el área de influencia de un proyecto antes de que este se desarrolle, donde se consideran todos los atributos relevantes, su situación actual y su posible evolución. La línea base es una etapa esencial en el desarrollo de estudios de impacto ambiental (San Antonio, 2016).

2.4.1 Caracterización del medio biótico

La línea base ambiental del medio biótico incluye la descripción y análisis de la biota, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies



de flora y fauna que componen los ecosistemas existentes, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación, valiéndose de metodología como la utilización de trampas Tomahawk, Sherman, redes de neblina para aves, entre otras (Ruiz, 2017).

2.4.2 Caracterización del medio abiótico

La línea base ambiental del medio físico o abiótico consiste en la caracterización y análisis del clima, la geología, hidrología y la edafología. Así mismo, considerará niveles de ruido, calidad del aire y de los recursos hídricos (Ruiz, 2017).

2.4.3 Caracterización del medio socioeconómico

El componente socioeconómico incluye la información y análisis de la dimensión geográfica, demográfica, socioeconómica y de bienestar social, y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida del área de influencia directa e indirecta al proyecto, así mismo se describirán los sistemas de vida y las costumbres de los habitantes (Ruiz, 2017).

2.5 Matriz de importancia

Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión. La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad (Coria, 2008).



2.6 Plan de manejo ambiental

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) se refiere al “conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad”. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (MAE, 2015).

2.6.1 Estructura de un plan de manejo ambiental

Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los impactos ambientales derivados de las actividades, se procederá con la elaboración del Plan de Manejo Ambiental el cual comprende los siguientes planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos – PPMI
- Plan de manejo de desechos – PMD
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental – Pcc
- Plan de relaciones comunitarias – Prc
- Plan de contingencias – Pdc
- Plan de seguridad y salud ocupacional – Pss
- Plan de monitoreo, control y seguimiento - Pms
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas - Pra

2.7 Marco Legal

La normativa ambiental legal aplicable que ha sido considerada en el desarrollo del estudio de impacto ambiental es la siguiente:

Constitución de la República del Ecuador. – aprobada en el 2008 por el pueblo ecuatoriano, es la primera en el mundo en reconocer los derechos de la naturaleza, los



bosques, páramos y humedales son considerados como ecosistemas frágiles por lo que requieren un especial tratamiento (Yumbo, 2010).

Art.14: Se reconoce el derecho de la población de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y buen vivir (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

Ley de Gestión Ambiental. – establece los principios y directrices de la política ambiental determinando obligaciones, responsabilidades, así como también señala límites permisibles, controles y sanciones (Yumbo, 2010).

Art. 19: establece que obras públicas, privadas o mixtas, proyectos de inversión que puedan causar impacto ambiental serán calificados previamente a su ejecución.

Art. 20: para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por la autoridad competente.

TULSMA (Texto Unificado de Legislación Ambiental). – se consideraron las normas técnicas que constan en los anexos del Libro VI de la Calidad Ambiental, específicamente en el Anexo I, Anexo II, Anexo III, Anexo IV, Anexo V y Anexo VI (TULSMA, 2015).

TULSMA MAG (Texto unificado de legislación secundaria del ministerio de agricultura y ganadería).

Libro II. Título II. REGLAMENTO DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS GRANJAS AVÍCOLAS. CAPITULO I.

De la clasificación de las granjas

Art. 1.- Las granjas avícolas serán de cuatro clases:

- Granja de reproducción para producción de huevos fértiles destinados a la incubación artificial;
- Granja para la producción comercial de huevos para consumo humano;



- Granja para la producción y comercial de pollos de engorde; y,
- Granjas de otras especies aviarias: pavos, patos, gansos, codornices, etc.

(TULSMAG, 2011):

Art. 7.- La falta de cumplimiento de las disposiciones constantes, en el presente título serán sancionados de acuerdo a lo establecido en la Ley de Sanidad Animal, sin perjuicio de que los respectivos directores provinciales puedan ordenar la suspensión de los trabajos de los planteles avícolas que no se sometan a lo dispuesto en el presente título (TULSMAG, 2011).



3. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el estudio de impacto se concentró en el levantamiento de la línea base, valoración de impactos con la aplicación de la matriz de importancia y la elaboración del plan de manejo ambiental para la granja avícola “El Camperito”.

3.1 Descripción del área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en el barrio Nueva Guinea del Cantón Balsas, ubicado en la parte alta de la provincia de El Oro, en la Región Sur del Ecuador. Nueva Guinea es el sitio con más extensión territorial del cantón Balsas, pero el más pequeño en cuanto a densidad poblacional con un promedio de 80 habitantes aproximadamente, que representan el 1,14% del total de la población cantonal. Sus principales actividades económicas son la agricultura con cultivos de café principalmente, maíz, yuca, entre otros y la avicultura que en los últimos años ha ganado extensión en el sitio. Las características que posee Nueva Guinea hacen que sea un sector idóneo para la crianza de pollos broiler, pues se considera un clima subtropical (Mora *et al.*, 2013).

3.1.1 Ubicación geográfica del área de estudio

El barrio Nueva Guinea se encuentra ubicado aproximadamente a 6 minutos al Sur-Oeste del cantón Balsas. Se estima que se halla entre los 700 a 1.000 m.s.n.m. (Mora *et al.*, 2013). Limita al Norte con el sitio El Palmal, al Este con el sitio San José y al Sur y Oeste con la provincia de Loja.

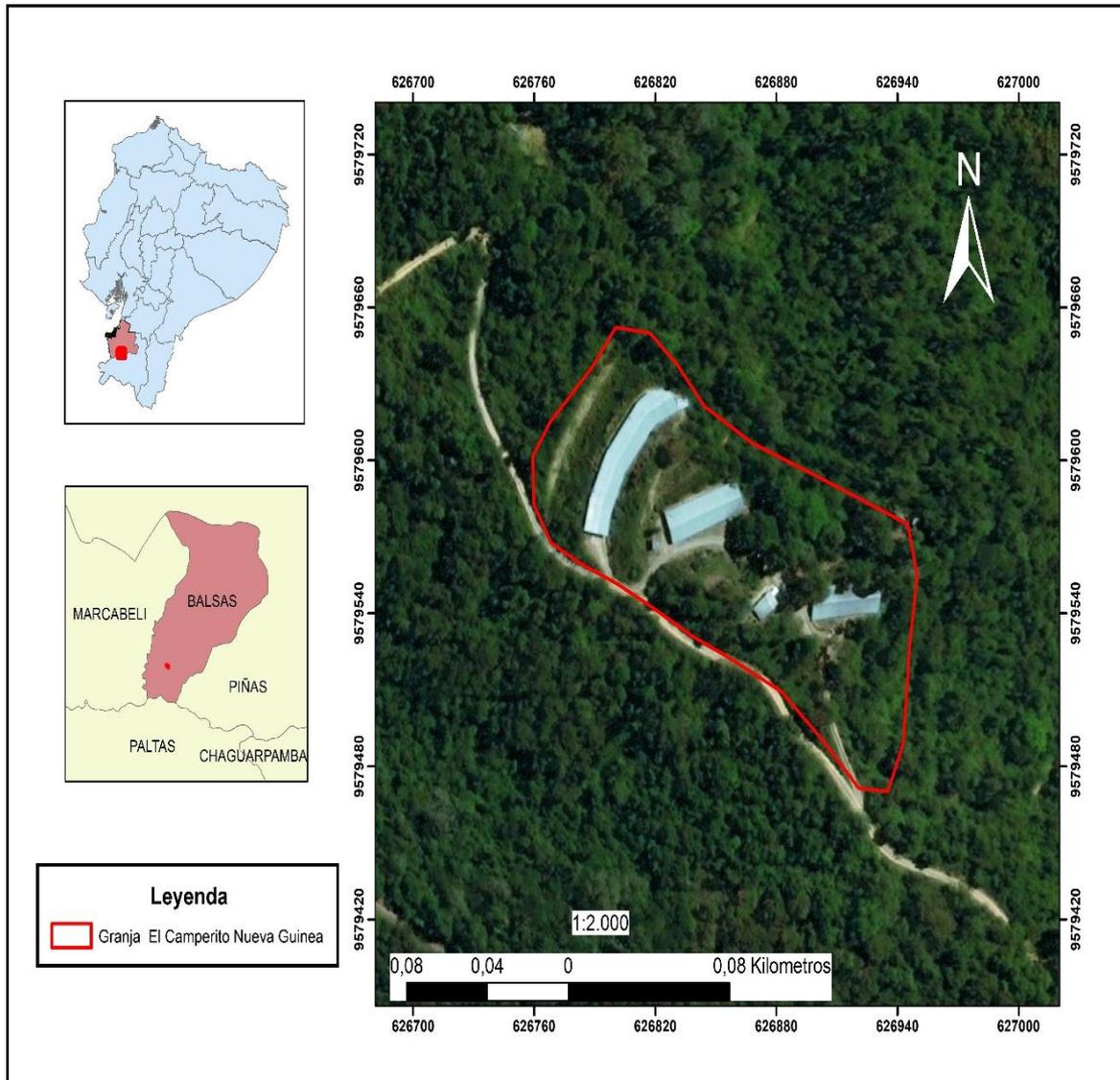


Figura 1. Mapa de ubicación de Nueva Guinea en el cantón Balsas, provincia de El Oro.

Fuente: Elaboración propia

3.2 Métodos

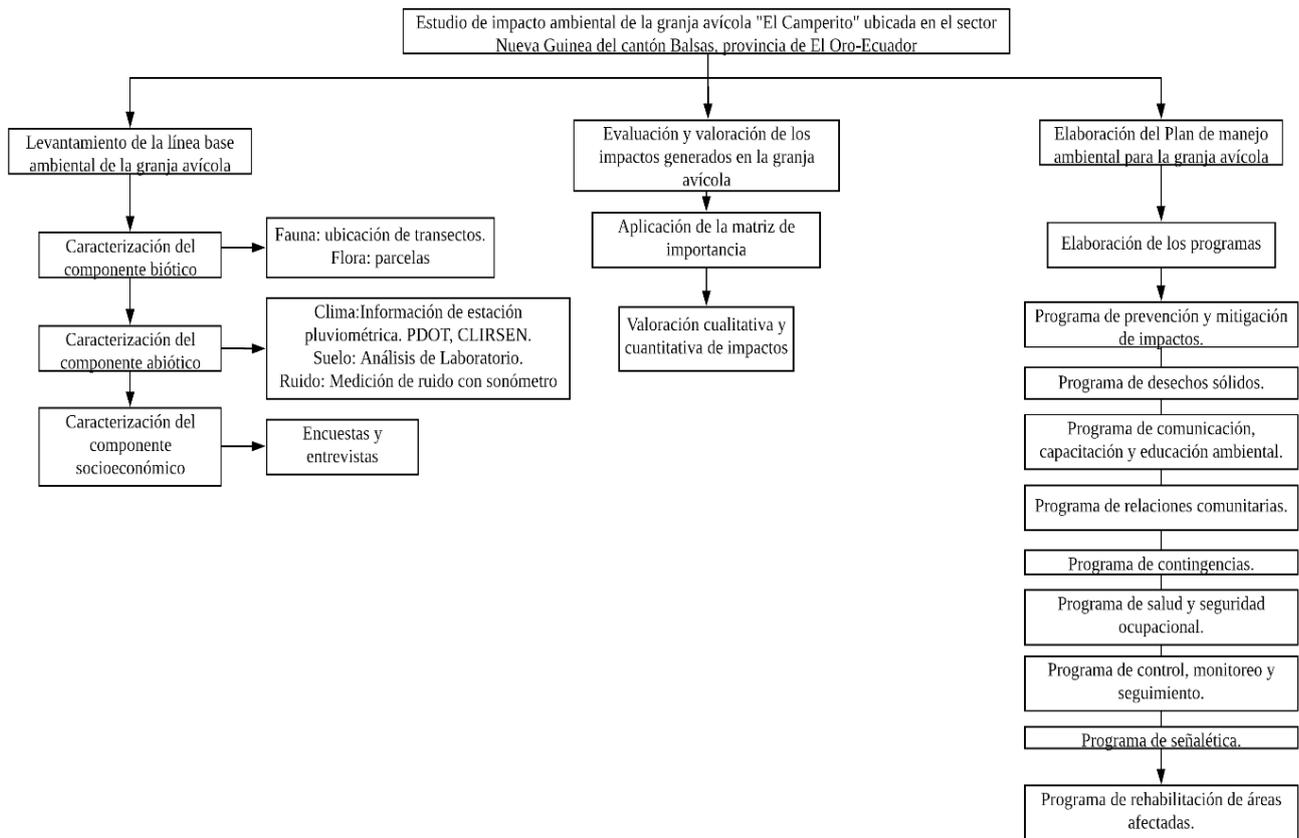


Figura 2. Organigrama de la metodología empleada

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Levantamiento de la línea base de la granja avícola “El Camperito”.

El levantamiento de la línea base se realizó en un área de 200 metros alrededor de la granja avícola, denominada área de influencia directa y un área de más de 400 metros como área de influencia indirecta, según lo estipulado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

a) Componente ambiental abiótico

La caracterización del componente ambiental abiótico presente en la granja avícola “El Camperito” consistió en el levantamiento de datos sobre clima, agua, aire y edafología del lugar.



- **Caracterización climática**

Para caracterizar el clima del área de estudio se recopilaron datos meteorológicos en un período de diez años comprendidos desde el año 2005 hasta el 2015 de la estación meteorológica M773 Piñas por ser la más cercana a la zona de interés, y de la estación pluviométrica M0736 Balsas. Seguidamente, se realizó el análisis e interpretación tomando en cuenta las variables climáticas obtenidas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), ver anexo 1.

Únicamente se evaluaron cuatro aspectos: clima, precipitación, temperatura y humedad relativa, debido a la escasa información meteorológica, pues Balsas solo cuenta con una estación pluviométrica de la que se extraen pocos datos anualmente.

Para la clasificación del clima de la zona se utilizó la siguiente categorización climática del Ecuador (Troncoso, 2010).

- Páramo: 0 a 6 °C
- Subtemperado: 6 a 12 °C
- Temperado: 12 a 18 °C
- Subtropical: 18 a 22 °C
- Tropical: 22 a 26 °C

Para interpretar los valores de humedad relativa (Hr), se tomó en cuenta la siguiente escala de clasificación: (Troncoso, 2010).

- Hr baja: 60 – 75%
- Hr moderada: 75 – 80%
- Hr alta: 80 -90%
- Hr elevada: > 90%

Para la interpretación de los datos de precipitación se consideró la precipitación diaria y mensual, así como los años y meses con mayor y menor precipitación.



Para la temperatura, se tomó en consideración la temperatura anual promedio, según lo planteado en el plan de ordenamiento y desarrollo territorial, debido a la falta de información de estaciones meteorológicas.

- **Calidad del agua**

Para determinar la calidad de agua se utilizó el equipo multiparámetro HACH, donde se tomaron muestras in situ y se determinaron parámetros como: conductividad, sólidos totales, pH, ver anexo 2, posteriormente se compararon los datos con el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULSMA) acuerdo 097, libro VI, anexo 1, considerando la muestra de agua como agua de uso pecuario.

- **Ruido**

Se determinó el ruido en la zona donde se encuentra la granja avícola, considerando 3 sectores donde se apreciaba mayor sonido y movimiento, a lado del galpón, cerca de los vehículos de descarga de alimentos, suplementos y equipos, y en la entrada de la granja, durante 3 horarios: 07H00 a 09h00, 11H00 a 13H00 y de 17H00 a 19H00, con la utilización del sonómetro Delta OHM, ver anexo 3. Según las normas ISO 1996/1-2003 el sonómetro se ubicó perpendicularmente con un ángulo de inclinación de 45 grados, y una distancia de 20 – 50 metros de la línea de referencia, primero fue necesario la programación del tiempo a medirse del nivel de presión sonora que corresponde a 10 min en cada punto a monitorear con tres repeticiones, lejos de paredes u obstáculos, a favor del viento cuya velocidad no debe superar los 5 m/s, el trípode donde va ubicado el sonómetro debe estar a una altura de 1,50m además se consideró también que el equipo debe estar programado en ponderación A (lo que el oído capta), (TULSMA, 2015).

El promedio de cada dato se realizó aplicando la siguiente fórmula empleada por (Robinson y Dadson, 1956).

$$\text{LeqX} = 10 \text{ Log} [1/N (10^{0,1} \text{ Leq} + 10^{0,1} \text{ Leq} + 10^{0,1} \text{ Leq})] \quad [\text{Ec.1}]$$

Donde:

Leq X= promedio del nivel sonoro continuo equivalente con ponderación A(dB).

N= número de mediciones realizadas.

Seguidamente se compararon los datos obtenidos con los límites permisibles establecidos en el TULSMA acuerdo 097, anexo 5.

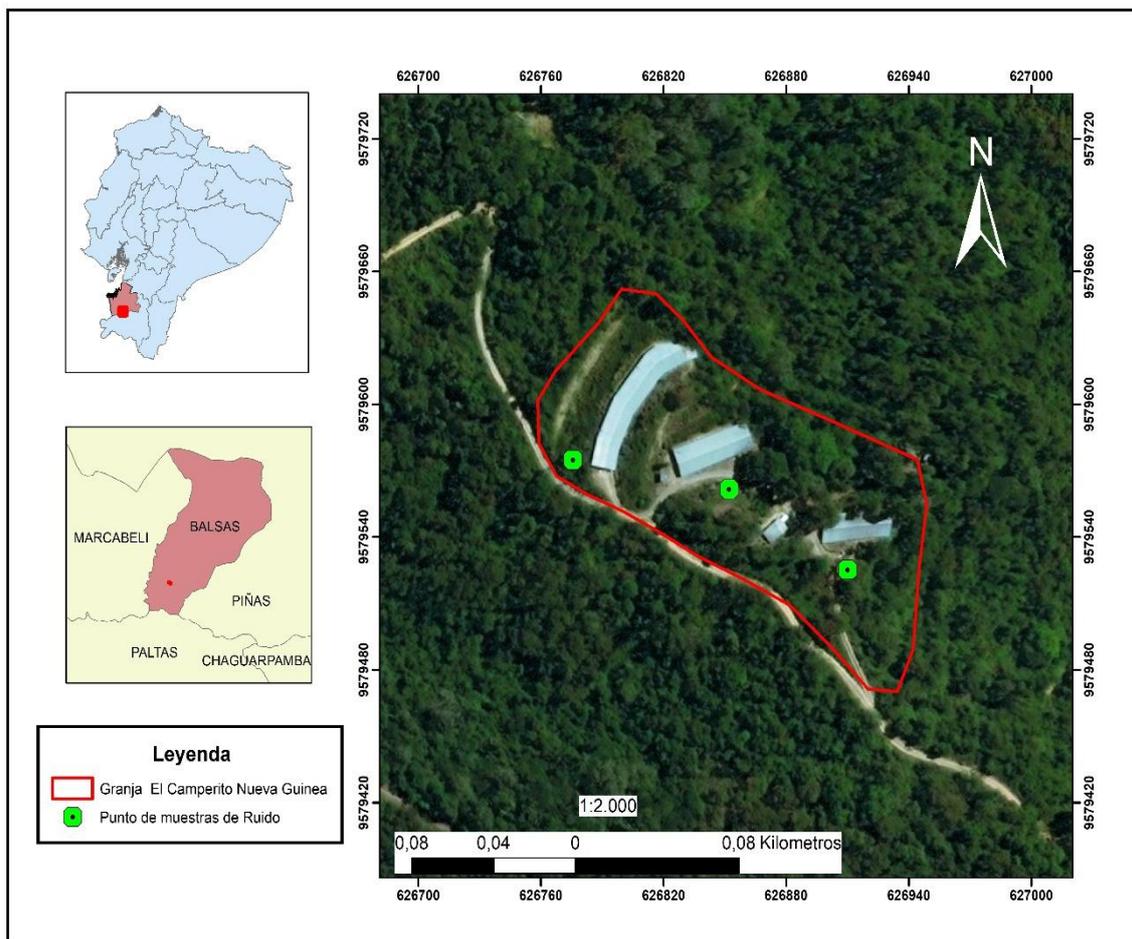


Figura 3. Mapa de toma de muestras de ruido
Fuente: Elaboración propia



- **Malos olores**

El mal olor es uno de los principales contaminantes del aire, y que se evidencia fácilmente al ingresar en la granja avícola. La aplicación de una entrevista al gerente y veterinario de la granja, ver anexo 4, permitió conocer cuál es el motivo de la generación de dichos olores y cuáles serían las alternativas para mitigarlos.

- **Caracterización Edafológica**

Para la descripción del suelo, se utilizó la técnica de muestreo al azar que consiste en darle a cada elemento de la población y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma posibilidad de ser seleccionado.

En la fase de campo se utilizó el barreno para la recolección de las muestras, mismo que se introdujo en las áreas escogidas al azar para posteriormente formar una muestra compuesta que fue colocada en una funda ziploc con su correspondiente codificación. La muestra fue analizada en el laboratorio de edafología de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de acuerdo a la metodología establecida por (Alvarado *et al.*, 2000). Determinando lo siguiente:

- pH
- materia orgánica
- clase textural
- nitrógeno amoniacal
- fósforo
- potasio

Los datos obtenidos fueron comparados con los niveles de interpretación de análisis de suelos establecidos por la Red de Laboratorios de Suelos del Ecuador (RELASE). Ver anexo 5.

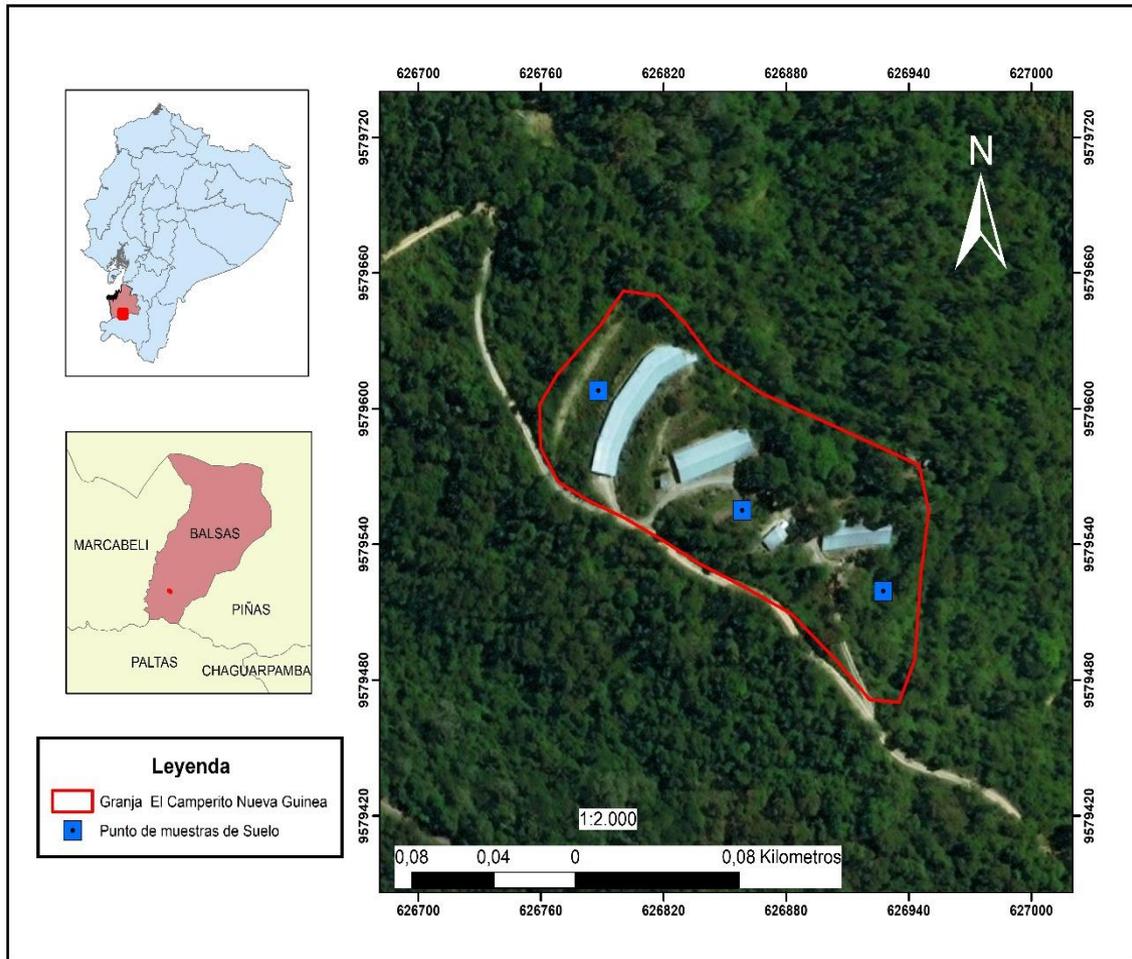


Figura 4. Mapa de toma de muestras de suelo

Fuente: Elaboración propia

b) Componente ambiental biótico

La caracterización del componente ambiental biótico presente en la granja avícola “El Camperito” consistió en un muestreo de flora y fauna presente en el sitio.

- Identificación de flora

Para la descripción de la flora se realizó un recorrido por el área de estudio, mediante la observación directa y con una hoja de campo se registraron las especies presentes en la zona, para la identificación taxonómica, se crearon parcelas de 20x20 para árboles, 5x5 para arbustos y 1x1 para hierbas (Aguirre, 2013). Las especies que no pudieron ser fácilmente identificadas fueron llevadas al Herbario Reinaldo Espinosa de la Universidad Nacional de Loja. Ver anexo 6.



Para la recolección de especies de árboles se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 3. Recolección de datos para la caracterización de especies de árboles

Especies	DAP (cm)	Observaciones
1		
2		

La Tabla 3 muestra el esquema utilizado en la fase de campo para la recolección de datos que permitió la caracterización de especies arbóreas en la granja avícola “El Camperito”.

Para la recolección de especies del estrato arbustivo y herbáceo se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 4. Recolección de especies arbustivas y herbáceas

Especies	Nº de individuos	Cobertura de las especies sobre la parcela %	Observaciones
1			
2			

La Tabla 4 indica el esquema empleado en la recolección de datos para la caracterización de especies arbustivas y herbáceas de la granja avícola.

Posteriormente se calcularon los parámetros ecológicos, aplicando el índice de dominancia de Shannon con la ecuación 2 (Shannon y Weaver, 1949).

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i)(\log_n P_i) \quad [\text{Ec. 2}]$$

Donde:

H= Índice de diversidad de la especie

S = Número

Pi = Proporción del número total de individuos que constituye la especie



Para la interpretación del índice de Shannon se utilizó la siguiente escala entre 0 y 1

Tabla 5. Escala para la interpretación del índice de Shannon

Valores	Significancia	Resultado
0 – 0,33	Heterogéneo en abundancia	Dominancia baja
0,34 – 0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Dominancia media
>0,67	Homogéneo en abundancia	Dominancia alta

También se aplicó el índice de diversidad de Simpson con la ecuación 3 (Simpson, 1949)

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad [\text{Ec. 3}]$$

Donde:

D = Índice de diversidad de la especie

S = Número de especies

Pi = es la proporción total de la muestra que corresponde a la especie

Para la interpretación de datos resultantes del índice diversidad de Simpson se utilizó la siguiente escala entre 0 y 1:

Tabla 6. Escala para la interpretación del índice de Simpson

Valores	Resultado
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
>0,67	Diversidad alta

- **Identificación de especies faunísticas**

En la identificación de especies faunísticas se consideró aves y mamíferos debido a que pueden ser posibles vectores de enfermedades y depredadores de pollos broiler.



Mamíferos

Para la identificación de mamíferos se empleó el método de observación directa y la colocación de trampas Tomahawk y Sherman en la zona de estudio, que consistió en recorrer el lugar y ubicar dichas trampas en sitios específicos donde pudiera encontrarse especies mamíferas y en una libreta de apuntes tomar nota de las variedades observadas, ver anexo 8, (Aguirre, 2013).

Aves

Para la identificación de aves se utilizó el método de censo desde puntos fijos o conteo, el cual consiste en permanecer en un punto fijo y tomar nota de todas las especies observadas y escuchadas. El monitoreo se realizó durante las primeras horas de la mañana de 05h00 a 07h00 y en horas de la tarde de 17H00 a 19H00 (Aguirre, 2013). La observación se realizó con la ayuda de binoculares, además de tomar algunas fotografías para identificar las especies, mediante la guía de campo de aves del Ecuador (2006).

Además, se empleó una red neblina de 3 metros de ancho por 12 de alto, ver anexo 9. que permitió la captura de algunas especies para una mejor identificación.

c) Componente socioeconómico

Con la finalidad de conocer los aspectos sociales - económicos y como estos afectan al sector Nueva Guinea por las actividades de la granja avícola “El Camperito” se aplicaron encuestas, ver anexo 10, para ello se determinó el tamaño de la muestra con el fin de conocer el número de encuestas que se deberá aplicar. Se utilizó la ecuación 4 (Aguilar, 2005) y se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%. Una vez obtenido el número de encuestas a aplicar se encuestó de manera aleatoria simple utilizando información proporcionada por el PDOT, (2015) y el INEC, (2010).



$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad [\text{Ec. 4}]$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N=Tamaño de Población o Universo

Z_{α} = 1.65 al cuadrado (si la seguridad es del 90%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%).

En el caso de los trabajadores de la granja avícola “El Camperito” por ser una población conocida (finita) se conoce el número de personas a muestrear, por lo tanto, no se consideró ni aplicó ninguna ecuación de muestreo, se encuestó a todo el personal (administrador y cuatro trabajadores).

La encuesta se enfocó en parámetros como: educación, salud, percepción de problemas ambientales, posteriormente fueron analizadas mediante tabulación e interpretación con la ayuda del software Infostat® versión 2018 e.

Para la interpretación del coeficiente de Cramer tal como lo describe su metodología, cuando el valor más se acerca a 0 las variables no están asociadas y cuando este valor más se acerca a 1 las variables están asociadas



Tabla 7. Interpretación del Coeficiente de Cramer.

Coeficiente de Cramer	
Valor más cercano a 0	Variables no asociadas
Valor más cercano a 1	Variables asociadas

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Valoración de los impactos generados en la granja avícola “El Camperito”

Se identificaron los impactos ambientales más significativos para el ambiente generados de las actividades de la granja avícola “El Camperito” en la fase de operación y cierre utilizando la matriz de importancia propuesta por Conesa (1997).

a) Aplicación de la matriz de importancia

Se desarrolló la matriz según lo establece la metodología de Conesa (1997) y a los impactos encontrados se los calificó con 12 atributos que son representados por símbolos a los que se asignó un valor numérico comprendido entre el 0 y el 10 aplicando la ecuación 5.

$$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) \text{ [Ec. 5]}$$

Donde:

I= intensidad

EX= extension

MO= momento

PE= persistencia

RV= reversibilidad

SI= Sinergia

AC= Acumulación

EF=Efecto

PR= Periodicidad

MC= Recuperabilidad



Tabla 8. Ponderación y calificación de impactos

NATURALEZA		INTENSIDAD	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Potenciación de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable inmediato	1	$I = +/- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable mediano plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa (1997)



Finalmente, la valoración general de impactos se realizó considerando la siguiente escala de jerarquización de importancia de acuerdo a (Conesa, 1997).

< 25 irrelevantes

25 – 50 moderados

50 – 75 severos

> 75 críticos

3.2.3. **Diseño de un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y remediación de los impactos generados de la granja avícola “El Camperito”**

Una vez realizada la identificación y valoración de los impactos, resultantes de la matriz de importancia, se elaboró el plan de manejo ambiental (PMA).

Cada programa del plan de manejo contempla los siguientes ítems: medida, objetivo de la medida que se desea alcanzar, tipo de la medida, etapa de ejecución, actividades a desarrollar, impacto a controlar con la ejecución de la medida planteada, plazo para la implementación de la medida, costo de la medida, responsable de la ejecución, responsable del control y monitoreo, indicadores de verificación y cumplimiento, y finalmente medios de verificación.

- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos
- Programa de Desechos Sólidos
- Programa de Contingencias
- Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
- Programa de Relaciones Comunitarias
- Programa de Salud y Seguridad Ocupacional
- Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Programa de Señalética
- Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental



4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación y en base al análisis de los objetivos planteados se detallan a continuación:

4.1 Levantamiento de la línea base

En el levantamiento de la línea base se obtuvieron los resultados de la caracterización del componente biótico, abiótico y socioeconómico.

4.1.1 Componente ambiental abiótico

El componente abiótico determinó parámetros de clima, aire, suelo y agua de la granja avícola “El Camperito”.

a) Caracterización Climática

La zona de estudio posee un clima: frío, templado-húmedo. Con temperaturas que oscilan entre los 20°C a 24°C la zona se considera subtropical de acuerdo a la escala de categorización climática del Ecuador.

- Humedad relativa

La humedad relativa es homogénea en la mayoría de los meses, con variaciones pequeñas por efecto de otros fenómenos climáticos. La humedad relativa promedio en la zona es de 85,1% mensual, la mínima es de 79% y la máxima de 94% (INAMHI, 2012). Con estos datos podemos mencionar que la humedad relativa en el sitio de estudio es alta, según lo indicado en la escala de interpretación.

- Precipitación

En la Tabla 10, Figura 5 y 6 se representa la precipitación media diaria y mensual entre los años 2005 a 2015 del cantón Balsas, registrados en la estación pluviométrica M0736 Balsas, ver anexo 12.

Tabla 9. Precipitación media diaria y mensual del cantón Balsas

Precipitación Total Diaria 2005 – 2015													
Meses	Ene. (mm)	Feb. (mm)	Mar. (mm)	Abr. (mm)	May. (mm)	Jun. (mm)	Jul. (mm)	Ago. (mm)	Sep. (mm)	Oct. (mm)	Nov. (mm)	Dic. (mm)	TOTAL
Suma Diaria	6,4	8,15	8,9	6,3	2,7	0,6	2,2	0,4	0,3	0,8	1	2,04	39,8mm
Suma Mensual	188,4	227,8	278,5	189,04	70,8	32	13	11,3	4,5	15,5	35	33,6	1099,44mm

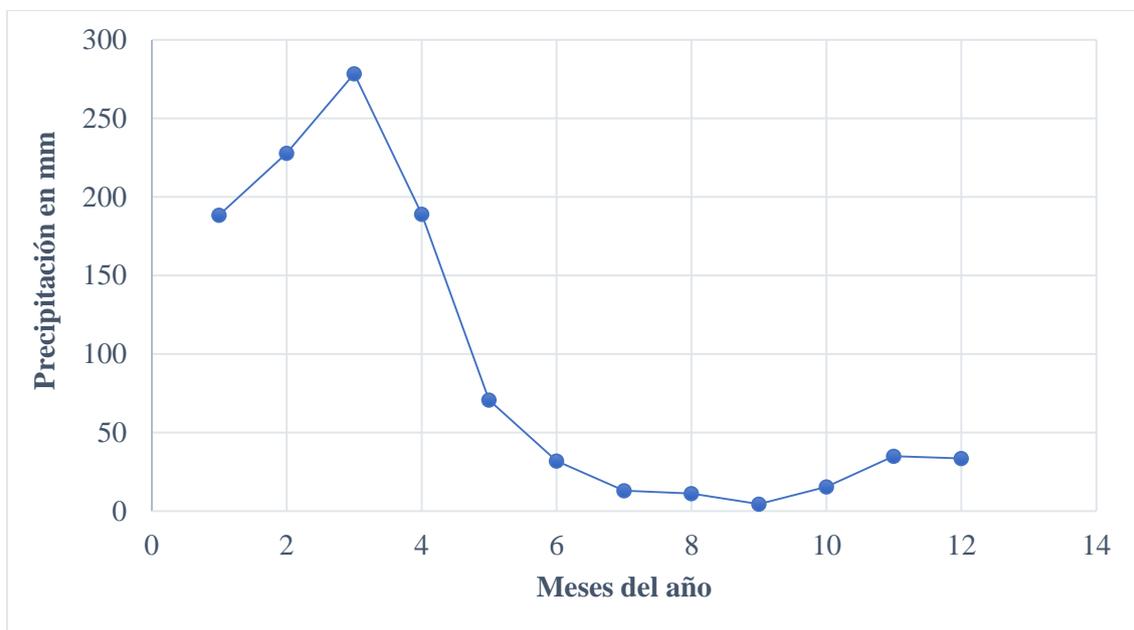


Figura 5. Precipitación mensual

- Temperatura

La temperatura del sitio de estudio se encuentra entre los 20 y 24 °C. Las temperaturas más bajas se registran en el mes de septiembre y las más cálidas en el mes de marzo, mientras que la temperatura media anual se mantiene constante en los 22,5°C (CLIRSEN, 2012).

b) Calidad del agua

Los valores obtenidos con la utilización del multiparámetro manifiestan que la presencia de sales (conductividad) es de 17 mh/cm considerando el agua como agua para



riego agrícola según el acuerdo 097 el valor es severo, pues sobrepasa los límites permisibles de $0,7 \text{ a } \leq 3 \text{ mh/cm}$. El pH del abrevadero es de 5,95 considerado ácido y bajo según lo establecido en el acuerdo para aguas de uso pecuario sin embargo es óptimo para la crianza de pollos broiler tal como lo recomiendan los médicos veterinarios pues las aves tienen un mejor desarrollo cuando consumen agua con este índice de acidez y para lograrlo, al agua de los abrevaderos se coloca acidificantes. La temperatura del agua del abrevadero fue de $28,4^{\circ}\text{C}$ considerado un valor aceptable según lo que afirma el veterinario de la granja avícola, y finalmente la cantidad de sólidos totales fue de 1681 mg/L , valor que se encuentran dentro de los límites permisibles según el anexo 1 del acuerdo que toma como valor máximo permitido de sólidos totales en aguas de uso pecuario a 3000 mg/L .

Tabla 10. Parámetros físicos del agua de abrevaderos de la granja avícola "El Camperito"

Parámetros	Datos	Límites permisibles	Resultados (Según el acuerdo 097 anexo 1)
Conductividad	17 milimhos/cm	$0,7 \text{ a } \leq 3 \text{ milimhos/cm}$	Severo
pH	5,95	6,5 a 8,3	Bajo
Temperatura	$28,4^{\circ}\text{C}$	$<30^{\circ}$	Aceptable
Sólidos totales	1681 mg/L	3000 mg/L	Aceptable

c) Ruido

Según el Anexo 5 del Libro VI del TULSMA los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel de ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)] para zonas rurales. Por lo que se puede mencionar que los resultados obtenidos de las mediciones realizadas en la granja avícola sobrepasan considerablemente los límites máximos permisibles, debido al propio ruido emitido por las aves durante toda su etapa de desarrollo y la circulación de los camiones de la granja que llegan todos los días entre las 12H00 y 13H00 de la tarde con la alimentación y suplementos necesarios para las



aves, o simplemente para la inspección por parte del administrador de que todo se esté desarrollando con normalidad.

Tabla 11. Datos y promedios del nivel sonoro en el área de influencia de la granja avícola “El Camperito”

Punto	Coordenadas (UTM)	Altitud (msnm)	Ruido dB			Límites permisibles TULSMA Anexo 5
			1 (07H00 a 09H00)	2 (11H00 a 13H00)	3 (17H00 a 19H00)	
1	626941 – 9579572	811	42,4	53,3	49,9	Para zonas rurales no debe superar el nivel de ruido de fondo en 10 db(A)
2	626829 – 9579626	805	44,3	56,9	43,2	
3	626806 – 9579645	801	40,3	59,8	49,4	
Total			42,3	56,6	47,5	

d) Malos Olores

La calidad del aire también se ve sumamente afectada por la presencia de malos olores que sugiere el desarrollo de la actividad avícola. Debido a la acumulación en grandes cantidades de heces y orina de las aves, durante prolongados períodos de tiempo. La aplicación de la entrevista tanto al gerente como al veterinario de la granja avícola “El Camperito” permitió conocer que el mal olor generado en el lugar se produce principalmente por las grandes cantidades de excremento y restos de las camas de las aves, mismas que contienen varios elementos que al excretarse pasan a ser contaminantes, como el nitrógeno (Palacios, 2018). Casi la mitad de este componente es excretado como ácido úrico que luego pasa a ácido sulfhídrico y amoníaco, al oxidarse se convierte en un gas de efecto invernadero (Pedro y Ortiz, 2018).



e) Caracterización Edafológica

El análisis de suelo fue realizado en el laboratorio de edafología de la Universidad Nacional de Loja, obteniendo los siguientes resultados:

- Textura del suelo

De acuerdo a los cálculos realizados como lo establece la guía de prácticas del laboratorio, la muestra de suelo obtenida de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea es de tipo Arcilloso.

Tabla 12. Porcentaje de arena, limo y arcilla de la muestra de suelo de la granja avícola “El Camperito” del sitio Nueva Guinea.

Suelo	Porcentaje
Arena (Ao)	21,44%
Limo (Lo)	34,00%
Arcilla (Ac)	44,56%
Resultado	Arcilloso

La Tabla 12 representa los porcentajes de arena, limo y arcilla, presente en la muestra de suelo obtenida de la zona de estudio, lo que lleva finalmente a considerar que el suelo es de tipo arcilloso, indicando que no tiene una buena impermeabilidad, por lo que el agua utilizada para la limpieza de las granjas avícolas es retenida en el suelo.

- pH

Para determinar el pH del suelo se utilizó el peachímetro del laboratorio, ver anexo 13, correctamente estandarizado con el que se obtuvo como resultado un pH de 5,99 considerado medianamente ácido según la Red de Laboratorios de Suelo del Ecuador (RELASE), debido a la infiltración de aguas residuales ácidas de los abrevaderos.



- **Nitrógeno**

Para determinar el nitrógeno es necesario estandarizar el equipo multiparámetro de absorción ultravioleta, donde se obtuvo lo siguiente:

Tabla 13. Porcentaje de absorción de las concentraciones en las muestras de estándares para determinar el Nitrógeno.

Estándares	
Absorción	Concentraciones
0,0124	0
0,0578	6,25
0,1068	12,5
0,1589	18,75
0,2103	25

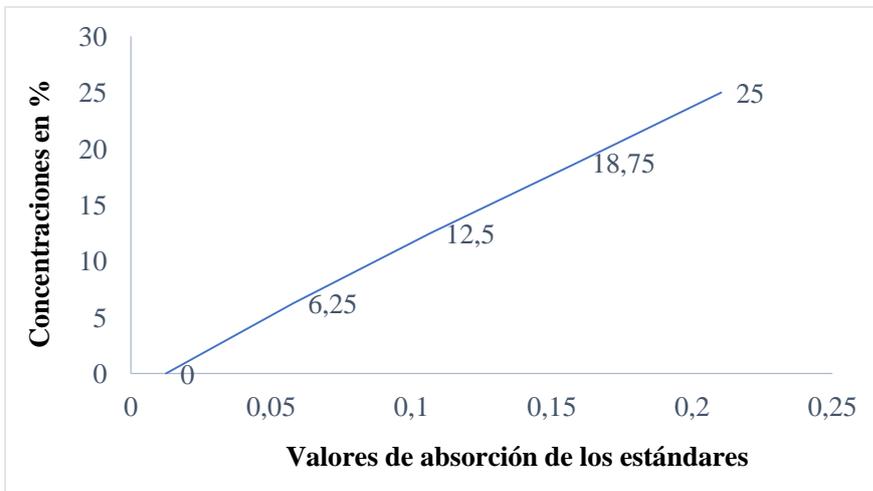


Figura 6. Porcentaje de absorción que contienen las muestras de estándares

Siguiendo correctamente lo establecido en la guía de prácticas del laboratorio se determinó que la muestra de suelo obtenida de la granja avícola en el sitio Nueva Guinea presenta una concentración total de nitrógeno amoniacal disponible para las plantas de 35,4622 ppm dato que se encuentra considerado en un nivel medio según la Red de



Laboratorios de Suelo del Ecuador (RELASE) por lo que cabe mencionar las plantas tienen disponibles buenas cantidades de este elemento para su desarrollo.

Tabla 14. Resultado de la concentración total de nitrógeno amoniacal disponible para las plantas.

Absorción	Concentración	Concentración N ppm
0,038	3,54622	35,4622

La Tabla 14 representa la concentración de nitrógeno amoniacal disponible para las plantas que existe en el suelo de los alrededores de la granja avícola “El Camperito”.

- **Fósforo**

Como en el caso del nitrógeno, para determinar el contenido de fósforo disponible en la muestra de suelo de la granja avícola es necesario estandarizar el equipo por lo que se obtuvo en primera instancia el porcentaje de absorción de las concentraciones de estándares.

Tabla 15. Porcentaje de absorción de las concentraciones en las muestras de estándares para determinar el fósforo de la muestra.

Estándares	
Absorción	Concentración
0,0072	0
0,1606	3
0,3105	6
0,4418	9
0,5529	12

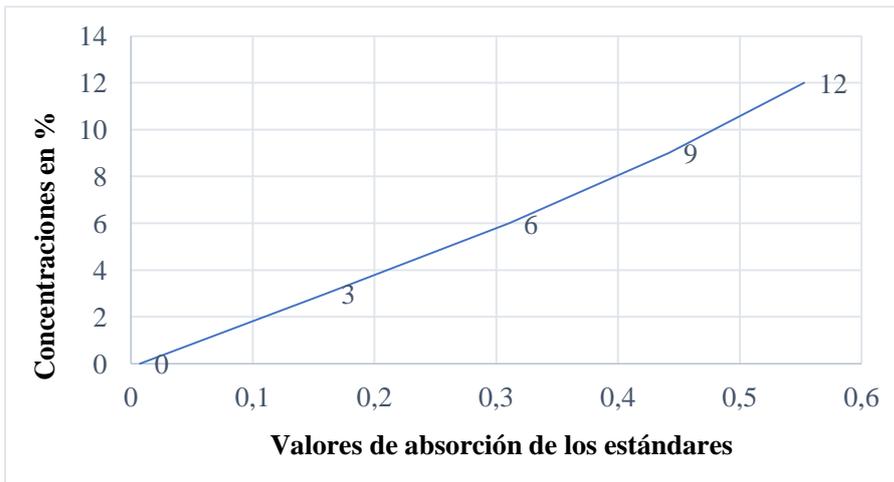


Figura 7. Porcentaje de absorción que contienen las muestras de estándares

Para determinar el fósforo se siguió el procedimiento señalado en el manual de prácticas del laboratorio con el que se obtuvo como resultado una concentración de Fósforo disponible para las plantas de 37,70, considerado medio según la Red de Laboratorios de Suelo del Ecuador (RELASE), suficiente para su buen crecimiento y reproducción

Tabla 16. Resultado de la concentración total de fósforo disponible para las plantas.

Absorción	Concentración	Concentración de P (ppm)	% P ₂ O ₅
0,0944	1,6427	16,427	37,70

- Materia orgánica

El contenido de materia orgánica de la muestra de suelo tomada de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea es de 1,33% dato obtenido en el laboratorio de edafología de la Universidad Nacional de Loja, ver anexo 14. Este dato según la RELASE se considera bajo, lo que indica que las plantas de la granja avícola no poseen una buena fuente de nutrientes en materia orgánica para su desarrollo.



- **Potasio**

Siguiendo con lo establecido en la guía de prácticas del laboratorio se determinó lo siguiente:

Tabla 17. Porcentaje de potasio y transformación a porcentaje de K₂O

Potasio	
Porcentaje de K	35,7331
Porcentaje de K ₂ O	43,04

La cantidad de K₂O (óxido de potasio) encontrado en el suelo de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” es de 43,04% dato que se encuentre por debajo del mínimo (94%) según la RELASE, por lo que cabe mencionar las plantas no están asimilando suficiente potasio, elemento importante para un adecuado crecimiento de las mismas.

4.1.2 **Componente ambiental biótico**

La determinación del componente biótico obtuvo los siguientes resultados:

a) **Identificación de flora**

De las parcelas establecidas dentro del área de influencia directa (200m alrededor de la granja) del sitio Nueva Guinea se identificaron varias especies del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo de las que se determinó abundancia ver anexo 15, anexo 16 y anexo 17.

Según el número de especies recolectadas y DAP (diámetro a la altura del pecho) se aplicaron también los índices de diversidad de Shannon y Simpson.

- **Abundancia**

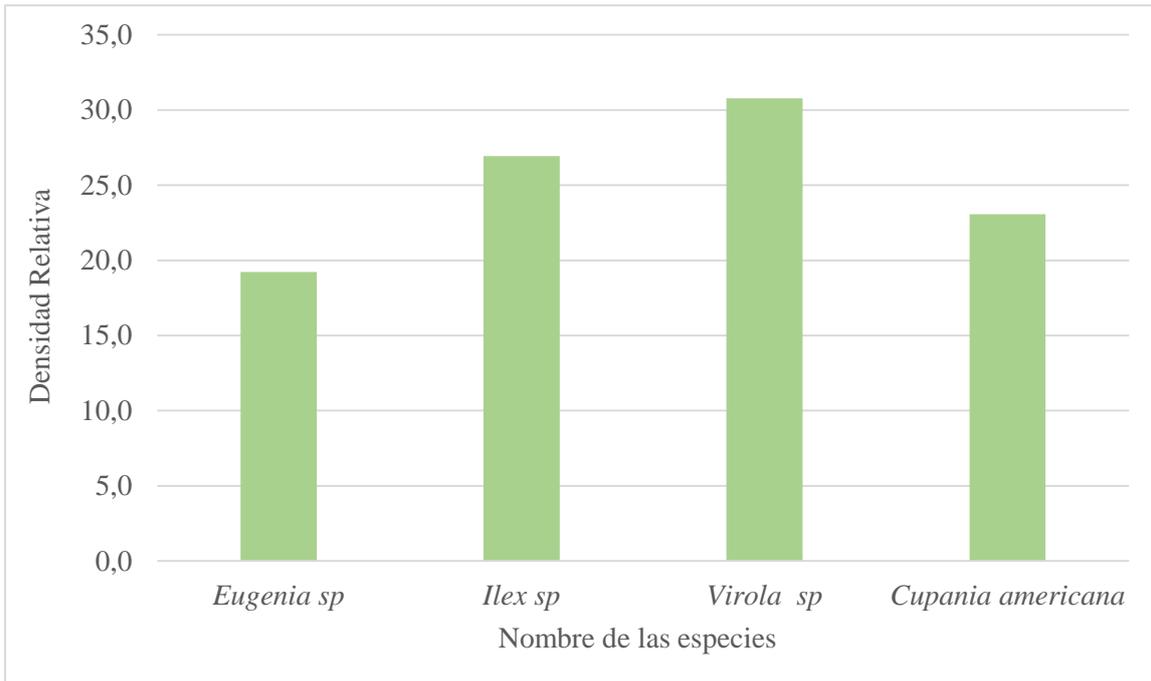


Figura 8. Especies del estrato arboreo.

Las especies arbóreas más abundantes de los alrededores de la granja avícola son *Virola sp.* e *Ilex sp.* Ambas especies son propias de Sudamérica y se dan con facilidad en las regiones consideradas como tropicales o subtropicales.

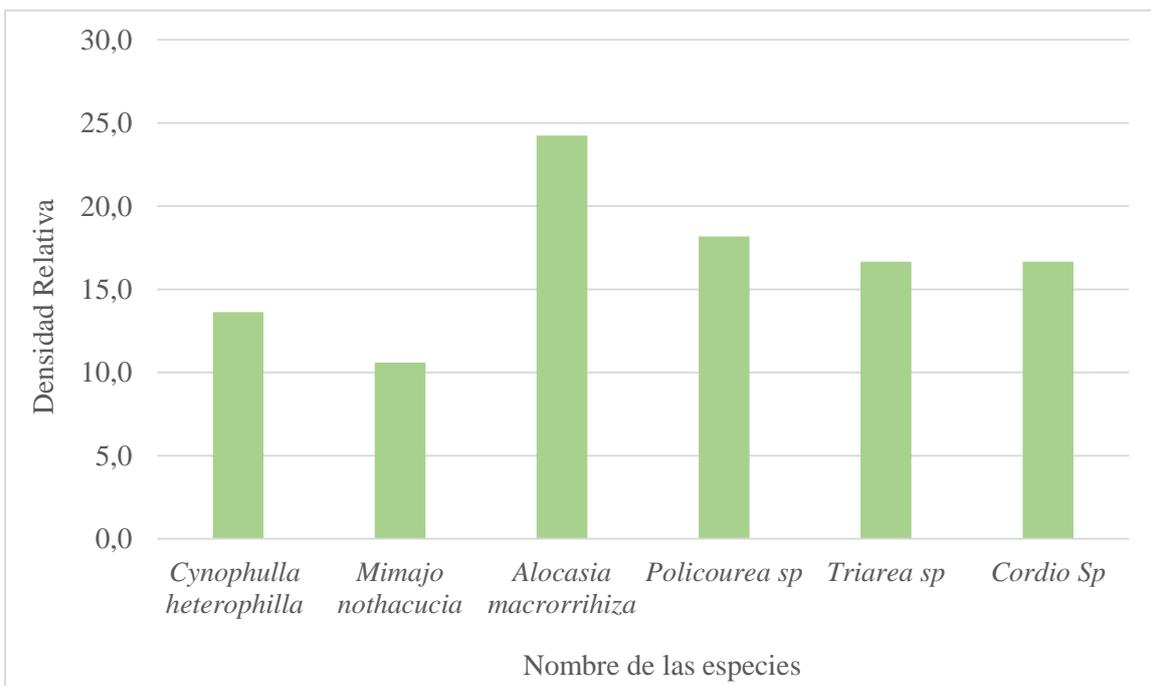


Figura 9. Especies del estrato arbustivo

La especie más abundante del estrato arbustivo es *Alocasia macrorrhiza* debido principalmente a que esta especie se desarrolla muy bien en sitios con alturas y clima como los del sitio Nueva Guinea, considerados amazónicos o subtropicales.

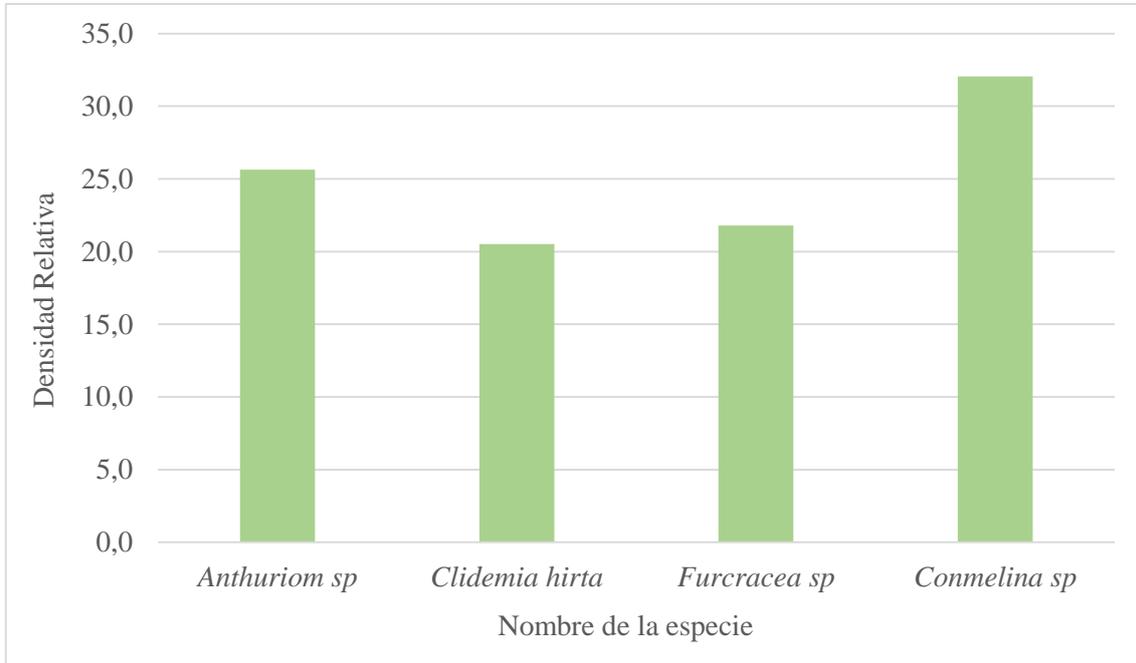


Figura 10. Especies del estrato herbáceo

Las especies de hierbas más abundantes de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” son *Anthuriom sp* y *Conmelina sp*, esta última crece con facilidad en zonas sombrías con alguna exposición al sol, mientras que la especie *Anthuriom sp*, es originaria de zonas tropicales y subtropicales.

- Índice de dominancia de Shannon

Tabla 18. Estrato arbóreo de los alrededores de la granja “El Camperito”, aplicación del índice de diversidad de Shannon.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	LnPi	Pi*LnPi
<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	5	0,192	-0,7160	-0,1377
<i>Ilex sp</i>	Aquifoliaceae	7	0,269	-0,5699	-0,1534
<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	8	0,308	-0,5119	-0,1575
<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae	6	0,231	-1	-0,1470
TOTAL		26	1	-2,4346	-0,5956



H: - (-0,5956)

H: 0,5956

Luego de los datos analizados el valor de 0,5956 revela que la dominancia del estrato arbóreo es media, debido a que no hay un gran número representativo de especies.

Tabla 19. Índice de diversidad de Shannon del estrato arbustivo de los alrededores de la granja “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	LnPi	Pi*LnPi
<i>Cynophulla heterophilla</i>	Caparaceae	9	0,136	-0,8653	-0,1180
<i>Mimajo nothacucia</i>	Fabaceae	7	0,106	-0,9744	-0,1034
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Araceae	16	0,242	-0,6154	-0,1492
<i>Policourea</i> sp	Rubiaceae	12	0,182	-1	-0,1346
<i>Triarea</i> sp	Solanaceae	11	0,167	-0,7782	-0,1297
<i>Cordio</i> sp	Boraginaceae	11	0,167	-0,7782	-0,1297
Total		66	1	-4,752	-0,7645

H: - (-0,7645)

H: 0,7645

Este dato sugiere que la dominancia es alta pues el valor de 0,7645 se encuentra dentro del rango establecido ($>0,67$ = dominancia alta).

Tabla 20. Índice de diversidad de Shannon del estrato herbario de los alrededores de la granja “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	LnPi	Pi*LnPi
<i>Anthurium</i> sp	Araceae	20	0,256	-0,5911	-0,1516
<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	16	0,205	-0,6880	-0,1411
<i>Furcracea</i> sp	Agabaceae	17	0,218	-0,6616	-0,1442
<i>Conmelina</i> sp	Conmelinaceae	25	0,321	-0,4942	-0,1584
Total		78	1	-2,435	-0,5953

H: - (-0,5953)

H: 0,5953



Este dato indica que la dominancia es media pues el valor de 0,5953 se encuentra dentro del rango (0,34 – 0,66 = dominancia media) ya que no hay un número representativo de especies.

- **Índice de diversidad de Simpson**

Tabla 21. Índice de diversidad de Simpson del estrato arbóreo de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	Pi ²
<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	5	0,192	0,037
<i>Ilex sp</i>	Aquifoliaceae	7	0,269	0,072
<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	8	0,308	0,095
<i>Cupania americana</i>	Sapindaceae	6	0,231	0,053
Total		26	1	0,257

D: $1 - 0,257$

D: 0,743

El dato indica que existe una diversidad alta, pues el valor de 0.742 se encuentra por encima del valor ($>0.66 =$ diversidad alta) según la tabla de interpretación del índice de Simpson.

Tabla 22. Índice de diversidad de Simpson del estrato arbustivo de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	Pi ²
<i>Cynophulla heterophilla</i>	Caparaceae	9	0,136	0,0186
<i>Mimajo nothacucia</i>	Fabaceae	7	0,106	0,0112
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Araceae	16	0,242	0,0588
<i>Policourea sp</i>	Rubiaceae	12	0,182	0,0331
<i>Triarea sp</i>	Solanaceae	11	0,167	0,0278
<i>Cordio sp</i>	Boraginaceae	11	0,167	0,0278
		66	1	0,1772

D: $1 - 0,1772$

D: 0,8228



El dato revela que existe una diversidad alta, pues el valor de 0.8228 se encuentra por encima del valor (>0.66 = diversidad alta) como indica la tabla de interpretación del índice de Simpson.

Tabla 23. Índice de diversidad de Simpson del estrato herbáceo de los alrededores de la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

N. Científico	Familias	TOTAL IND.	Pi	Pi²
<i>Anthurium</i> sp	Araceae	20	0,256	0,0657
<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	16	0,205	0,0421
<i>Furcracea</i> sp	Agabaceae	17	0,218	0,0475
<i>Connelina</i> sp	Connelinaceae	25	0,321	0,1027
TOTAL		78	1	0,2581

D: $1 - 0,2581$

D: 0,7419

El dato sugiere que existe una diversidad alta, pues el valor de 0.7419 se encuentra por encima del valor (>0.66 = diversidad alta) según la tabla de interpretación del índice de Simpson.

b) Identificación de especies faunísticas

El muestreo de especies faunísticas se concentró en inventariar aves y mamíferos por considerarlos posibles vectores de enfermedades o cazadores de pollos de granja.

- Mamíferos

Durante el muestreo de mamíferos en la granja avícola “El Camperito” únicamente se capturó la Guanchaca o Zarigueya común, el resto de especies descritas en la tabla, fueron tomadas de la información proporcionada mediante entrevista a las personas que viven en el lugar y han presenciado la visita de estos mamíferos.



Tabla 24. Lista de especies identificadas en la granja avícola “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.

Nombre común	Nombre científico	
	Especie	Familia
Guanchaca o Zarigueya común	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae
Armadillo	<i>Dasypos novemcintus</i>	Dasypodidae
Oso perezoso	<i>Bradypus variegatus.</i>	Bradypodidae
Mono aullador de la costa	<i>Alouatta palliata</i>	Ateliadae
Ardilla de cola roja	<i>Sciurus granatensis</i>	Sciuridae
Ratón de campo		Gricetidae
Gualilla o Guanta		Dinamyidae
Guatusa de la costa	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae
Guanta		Cuniculidae
Conejo	<i>Sylvilagus bropiliensis</i>	Leporidae
Murciélago		Phyllostomidae
Margay o Tigrillo	<i>Leopardus cuiedi</i>	Felidae
Zorrillo		Mephitidae
Perros		Canidae
Coatí o cuzumbo	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae

La Tabla 24 representa la biodiversidad de mamíferos que existe en la granja avícola “El Camperito”. Especies como la guanchaca o zarigüeya, ratón de campo, son comunes en el sitio debido a que son atraídos por el balanceado con el que se alimenta a las aves.

- **Aves**

Se recolectaron tres diferentes especies a través de la colocación de redes de neblina, al resto se identificó in situ con binoculares y mediante fotografías estudiadas en el laboratorio LOUNAZ de la carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente.



Tabla 25. Aves identificadas en la granja avícola “El Camperito “del sitio Nueva Guinea del cantón Balsas.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común
1	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical
2	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Parula Tropical
3	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro
4	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus erythropygius</i>	Arasarí Piquipálido
5	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	Saltador Golianteadado
6	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Tangara Lomilimón
7	Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño de Barón
8	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón Sabanero Azafranado
9	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca Cabecirrufa
10	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiralonete Silbador Sureño
11	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elario Tijereta
12	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos brevis</i>	Tucán del Choco
13	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla
14	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negriazulado
15	Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza obscura</i>	Espiguero Pardo
16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosquerito Amarillo

La Tabla 25, muestra la biodiversidad de especies de aves encontradas en la granja avícola “El Camperito”, son especies representativas de zonas con ese tipo de altitud y clima, la especie *Coragyps atratus* o gallinazo negro es común pues es atraído por los pollos muertos que son desechados en los alrededores de la granja.



4.1.3 Componente socioeconómico

La caracterización del componente socioeconómico se realizó mediante la aplicación de encuestas a la población cercana al área de interés y entrevistas a los trabajadores de la granja avícola “El Camperito”.

Tabla 26. Resultados de la aplicación de la entrevista a los trabajadores de la granja avícola “El Camperito”.

N°	Variable	Opciones		Coefficiente de Crammer
			%	Valor
1	Desde hace cuánto trabaja en la granja avícola "El Camperito"	Un año o menos	20	0,6
		Más de un año	80	
2	Es usted asegurado por parte del propietario de la granja	Sí	60	0,2
		No	40	
3	Remuneración	Buena	60	0,2
		Mala	0	
		Regular	40	
4	Considera que sus trabajos en la granja afectan su salud	Sí	20	0,6
		No	80	
5	Cuál es el recurso natural más afectado por los trabajos de la granja	Agua	20	0,57
		Aire	60	
		Suelo	0	
		Fauna	0	
		Flora	0	
6	Considera que los trabajos de la granja causan mucho ruido	Sí	0	0
		No	100	
7	Cree que la granja trae beneficios económicos a la localidad	Sí	100	0
		No	0	

La pregunta 1 indica el tiempo que los trabajadores llevan desarrollando sus actividades dentro de la granja, obteniendo como resultado que un 20% lo hace desde hace un año o menos y el otro 80% de los trabajadores hace más de un año, la pregunta número 4 revela si los trabajadores de la granja consideran que las actividades que desarrollan en la misma representan un riesgo para su salud, obteniendo como resultado que un 20% considera que sí, y el otro 80% que no le afecta, la pregunta número 5 muestra según la percepción de los trabajadores cual es el recurso natural que más se ve afectado por las actividades de la granja, obteniendo como resultado que un 20% considera que es



el agua, un 60% el aire y el restante 20% considera que todos los recursos naturales (agua, aire, suelo, flora y fauna) se ven afectados, los resultados del índice de Cramer para estas preguntas es de 0,6, 0,6 y 0,57 respectivamente, de lo que se puede decir que existe una mediana asociación entre variables.

La pregunta número 2 señala si los trabajadores de la granja son asegurados o no, se obtuvo que un 60% si lo está y el otro 40% no se encuentra asegurado, la pregunta 3 indica el tipo de remuneración que reciben los trabajadores de la granja, de la que se pudo apreciar que un 60% considera que es buena y el otro 40% considera que la remuneración que reciben es regular, la pregunta 6 menciona si los trabajadores consideran que las actividades de la granja causan mucho ruido, obteniendo como resultado que un 100% cree que no causa demasiado ruido, finalmente la pregunta 7 muestra si los trabajadores creen que las actividades de la granja traen beneficios económicos para la localidad, en donde se obtuvo como resultado que un total de 100% considera que si aportan beneficios económicos en la localidad. Los valores del índice de Cramer son 0,2 y 0,2, para la pregunta 2 y 3 respectivamente por lo que podemos mencionar que no existe una relación entre las variables.



Tabla 27. Resultados de la aplicación de la encuesta a los habitantes del barrio Nueva Guinea.

N°	Variable	Opciones	%	Coefficiente de Cramer
				Valor
1	Vivienda	Solo vivienda	90,91	0,82
		Vivienda y otra actividad	9,09	
2	Vivienda	Propia	81,82	0,64
		Alquilada	18,18	
3	Posee energía eléctrica	Sí	100	0
		No	0	
4	Red de desagüe	Sí	70,91	0,42
		No	29,09	
5	Internet	Sí	14,55	0,71
		No	85,45	
6	Dispone de agua potable	Sí	89,09	0,78
		No	10,91	
7	Cada que tiempo hay cortes de agua	Mensual	94,55	0,89
		Semanal	5,45	
8	Paga por el agua potable	Sí	89,09	0,78
		No	10,91	
9	Existe un centro de salud cercano	Sí	0	0
		No	100	
10	Frecuencia con la que vivista el centro de salud	Mensual	78,18	0,56
		Semanal	21,82	
11	Conoce si existe la granja avícola "El Camperito"	Sí	100	0
		No	0	
12	La granja avícola le está causando algún tipo de enfermedad	Sí	34,55	0,31
		No	65,45	
13	Qué recurso natural es el más afectado por la granja avícola	Agua	18,18	0,24
		Aire	34,55	
		Suelo	23,64	
		Fauna	0	
		Flora	0	
		Todos	23,64	
14	Ha escuchado ruido de los trabajos de la granja	Sí	20	0,39
		No	50,91	
		En parte	29,09	
15	Cree que la granja trae beneficios económicos a la localidad	Sí	87,27	0,75
		No	12,73	

La encuesta fue aplicada a la población del sitio Nueva Guinea ubicada en el área de influencia indirecta del proyecto, las preguntas se basaron en los aspectos socioeconómicos y ambientales. La pregunta 1 señala el tipo de vivienda que posee el habitante, si es solo vivienda y/o vivienda y alguna actividad comercial, los resultados



obtenidos fueron que el 90,91% ocupa solo vivienda y un 9,09% lo hace como vivienda y una actividad comercial, con el mismo concepto la segunda pregunta se enfoca en conocer si la vivienda es propia o alquilada, donde se obtuvo que un 81,82% posee vivienda propia y el restante 18,18% alquila. La pregunta 5 revela si el habitante posee internet, los resultados obtenidos fueron que un 14,55% si posee y hace uso del servicio, mientras que el 85,45% no tiene el servicio. La pregunta 6 menciona si el habitante posee agua potable, un 89,09% dijo que si, y el restante 10,91% dijo que no, la pregunta 7 enfocada al mismo concepto de recurso agua, indica cada que tiempo el habitante sufre cortes del servicio de agua potable, aquí se obtuvo como resultado que un 94,55% lo sufren de manera mensual y un 5,45% de manera semanal, esto sobre todo tiene que ver con la ubicación geográfica de sus viviendas, continuando con el tema del agua la pregunta 9 revela si el habitante paga por el servicio de agua potable, un 89,09% dijo que si y el otro 10,91% dijo que no. La pregunta 15 muestra si el habitante cree que los trabajos de la granja avícola “El Camperito” trae beneficios económicos a la localidad, como resultados obtuvimos que el 87,27% cree que si trae beneficios y el 12,73 piensa que no es así. En estas mismas preguntas antes descritas el valor del índice de Cramer fue el siguiente: 0,82, 0,64, 0,71, 0,78, 0,89, 0,78, y 0,75 respectivamente, por lo que cabe mencionar que las variables se encuentran asociadas entre sí.

La pregunta 3 revela si el habitante posee el servicio de energía eléctrica, aquí se obtuvo que el 100% si cuenta con energía eléctrica. La pregunta 9 señala si existe un centro de salud cercano al que los habitantes puedan asistir, el 100% menciono que no existe ninguno cerca pues tienen que viajar hasta el centro del cantón Balsas. La pregunta 11 se refiere a si el habitante conoce de la existencia de la granja avícola “El Camperito”, los resultados obtenidos fueron que el 100% si conoce. La pregunta 12 enfocada al tema de salud revela si el habitante considera que las actividades de la granja le causan algún



tipo de enfermedad o riesgo a su salud, el 34,55% de los encuestados respondió que, si afecta su salud, y el restante 65,45% respondió que no. La pregunta 13 indica a consideración del encuestado cuál es el recurso natural que más se ve afectado por las actividades que desarrolla la granja avícola, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes; un 18,18% cree que es el agua, el 34,55% manifestó que el aire, el 23,64% el suelo, y otro 23,64% mencionó que todos los recursos (agua, aire, suelo, flora y fauna). El valor del coeficiente de Cramer para las preguntas 12 y 13 es de 0,31 y 0,24 respectivamente, por lo cual no existe relación entre las variables.

La pregunta 4 señala si el habitante posee red de desagüe, a lo que un 70,91% respondió que sí y el otro 29,09 que no. La pregunta 10 indica la frecuencia con la que el encuestado o algún miembro de su familia visita el centro de salud más cercano, los resultados obtenidos fueron que el 78,18% lo hace de manera mensual y el restante 21,82% de manera semanal. La pregunta 14 se enfocó en conocer si el encuestado ha escuchado ruidos de los trabajos desarrollados por la granja avícola, a lo que el 20% menciona que sí, el 50,91% que no y un 29,09% dijo que no escucha nada. El valor del índice de Cramer en estas mismas preguntas fue de; 0,42, 0,56 y 0,39 respectivamente, en tal caso podemos decir que las variables tienen una mediana relación entre sí.

4.2 Evaluar y valorar los impactos ambientales generados de la granja avícola “El Camperito”.

Los impactos ambientales fueron valorados con la aplicación de la matriz de importancia y en base a las actividades desarrolladas por la granja avícola.

4.2.1 Actividades desarrolladas en la granja avícola “El Camperito”, durante la fase de operación.

- Limpieza y desinfección a fondo de cada galpón de la granja.
- Preparación de las camas del galpón.



- Fumigación de paredes y techos con productos antiparasitarios.
- Limpieza de comedores y bebederos.
- Recibimiento de las aves.
- Revisión de animales y comprobación de su estado.
- Vacunación de las aves en las fechas correspondientes.
- Control de temperatura como vaya avanzando el ave en edad.
- Aplicación de alimentación y suplementos.
- Empacamiento del ave en pie para su comercialización.
- Recogida de las camas en sacos.
- Desinfección del galpón y limpieza de todo el instrumental.

4.2.2 **Actividades desarrolladas en la granja avícola “El Camperito”, durante la fase de cierre.**

- Extracción de todos los equipos.
- Demolición de las instalaciones.
- Recolección de equipos e instrumental.
- Recolección de desechos de construcción por la demolición.
- Reapertura y adecuación de la vía.
- Preparación del suelo.
- Siembra de plantas nativas y ornamentales.
- Cuidado de la flora y fauna del lugar.

Para la caracterización de impactos ya sean estos positivos o negativos presentes en la granja avícola “El Camperito” se aplicó la metodología de realización de la matriz de importancia.



4.2.3 Aplicación de la matriz de Importancia

Una vez realizado el levantamiento de la línea base se aplicó la matriz de importancia para de manera cualitativa y cuantitativa valorar los impactos que genere la granja avícola “El Camperito” en la zona de interés como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 28. Matriz de importancia.

VALORACION CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS		FASE DE OPERACIÓN											FASE DE CIERRE DE CONSTRUCCIÓN												
		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
SUELO	Modificación del suelo	-	1	2	2	2	2	2	4	4	1	4	28		2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	34
	Deterioro de la capa edáfica	-	2	1	2	2	2	2	4	1	1	4	26		2	1	4	2	2	2	4	1	1	4	28
	Mala disposición de residuos sólidos	-	4	2	4	2	1	2	4	4	4	2	39		2	1	4	2	2	4	4	4	2	4	34
	Contaminación por infiltración de aguas contaminadas	-	8	1	4	4	2	4	4	4	4	4	56		2	2	2	2	4	2	4	1	1	8	34
AIRE	Generación de material particulado	-	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	48		4	4	4	1	2	4	4	1	2	4	42
	Generación de ruido	-	4	2	4	2	2	2	1	4	2	2	35		4	4	4	1	2	4	1	1	4	2	39
	Contaminación por COV's	-	2	2	2	2	2	2	1	4	2	4	29												0
	Olores	-	8	4	4	4	2	4	4	4	4	2	60		2	2	4	1	2	2	1	1	2	2	25
FLORA	Insertación de especies florísticas	+										0		4	4	4	2	4	2	2	4	2	8	48	
	Pérdida y afectación a la flora	-	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	19												0
FAUNA	Desplazamiento de especies	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	18												0
	Ahuyentamiento de especies	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	22		2	2	4	1	2	2	1	1	1	2	24
	Afectación a corredores biológicos	-	8	4	1	4	2	2	4	1	4	4	54												0



	Afectación a nichos ecológicos	-	4	2	1	4	2	2	4	1	4	4	38										0		
	Pérdida de especies	-	2	2	2	4	4	1	1	1	2	8	33										0		
SOCIO ECONOMICO	Molestias a la población	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	24		4	2	4	1	4	4	2	1	2	2	36
	Generación de empleo	+	8	8	4	2	2	2	1	4	4	1	60		4	4	4	2	4	2	4	4	2	8	50
	Dinamización de la economía local	+	4	4	2	2	1	1	1	1	4	1	33												0
	Daños a la salud	-	4	1	2	2	1	1	4	1	1	2	28												0
OTROS	Afectación al paisaje	-	4	4	4	2	2	2	1	1	4	4	40		4	4	4	4	4	2	1	1	2	4	42
	Afectación al turismo	-	2	2	1	2	2	2	4	1	4	2	28		2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	24

Tabla 29. Valoración de impactos según los rangos de jerarquización de importancia del efecto.

FASE DE OPERACIÓN			
COMPONENTE	IMPACTO	VALOR	CLASE DE EFECTO
AIRE	Olores	-60	severo
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo	+60	severo
FASE DE CIERRE			
COMPONENTE	IMPACTO	VALOR	CLASE DE EFECTO
AIRE	Generación de material particulado	-42	moderado
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo	+50	moderado

La Tabla 29 indica la valoración y clasificación de los impactos más representativos encontrados en el desarrollo de las actividades de la fase de operación y cierre de la granja avícola “El Camperito”, según el rango de jerarquización de importancia del efecto en irrelevante, moderado, severo y crítico.

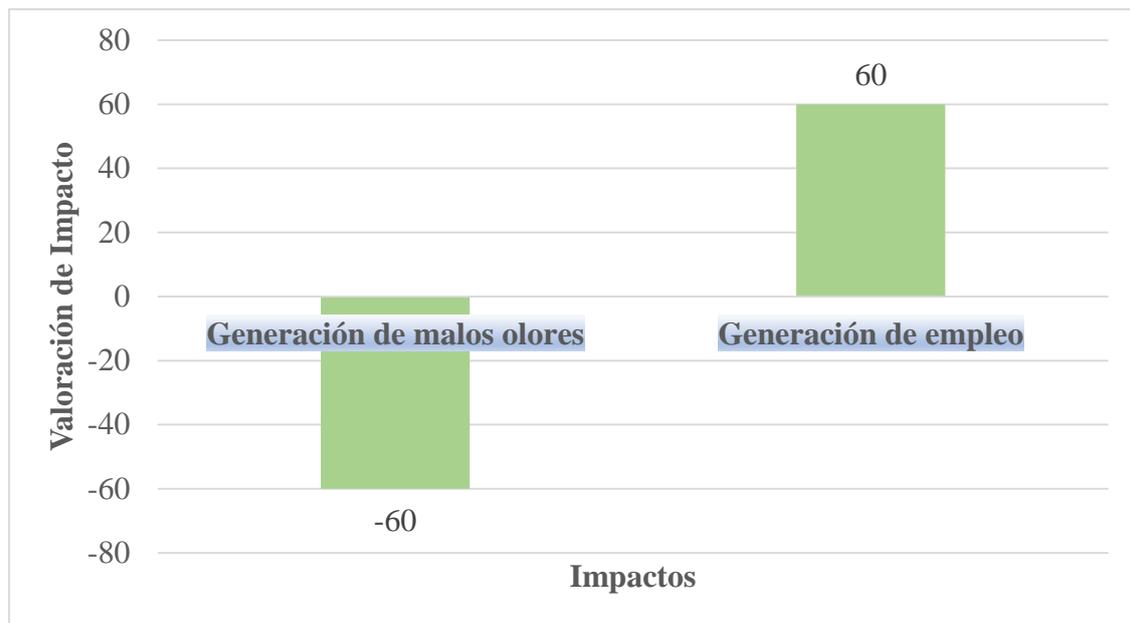


Figura 11 Interpretación de impactos en la fase de operación.

La figura 11 muestra, la generación de malos olores como el impacto negativo más alto presente durante la fase de operación de la granja avícola con un valor de -60, y la generación de empleo con un valor de +60 representa el impacto positivo más alto en esta misma fase del proyecto.

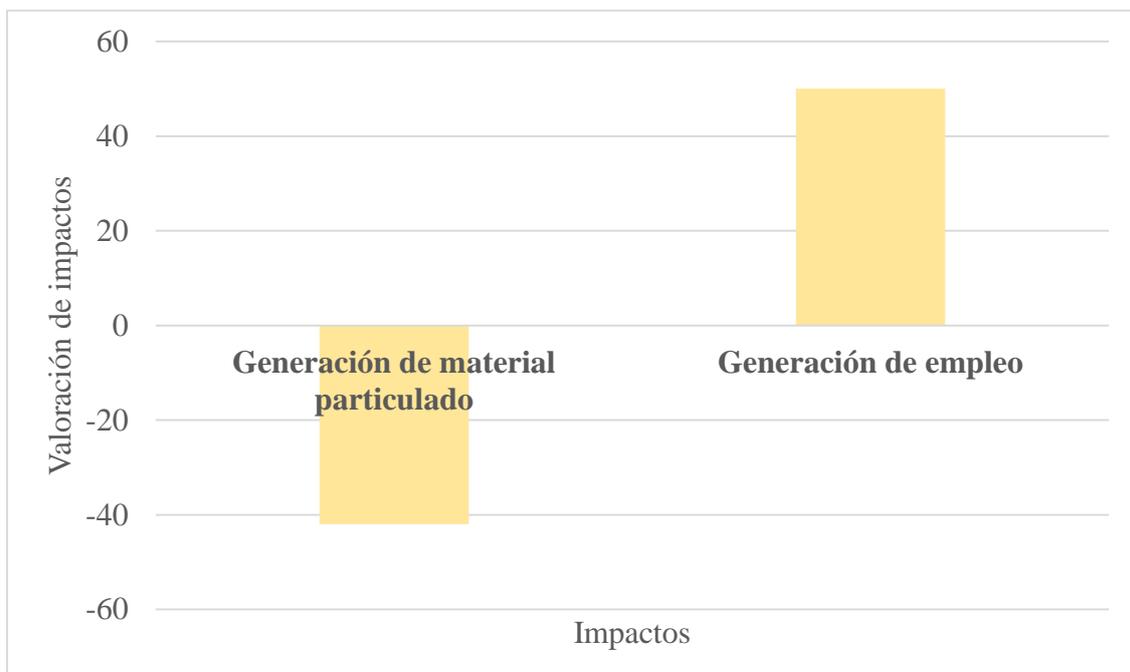


Figura 12 Interpretación de impactos en la fase de cierre.



La figura 12 revela que la generación de material particulado es el impacto negativo más alto de la fase de cierre de la granja con un valor de -42, debido principalmente a la demolición de las instalaciones y recolección de estos desechos. Por otra parte, también muestra que la generación de empleo es el impacto positivo más alto con un valor de +50.

La matriz de importancia se aplicó únicamente para la fase de operación y cierre pues no existió fase de construcción ya que la granja avícola “El Camperito” llegó a desarrollar sus actividades en el lugar con las construcciones ya establecidas. Para la fase de operación y cierre que sí pudieron ser evaluadas se obtuvieron los siguientes resultados. El impacto negativo más alto (-60) se presenta en la generación de olores, considerado un impacto severo, esto debido a que la práctica avícola como toda actividad pecuaria, producto del engorde, crianza y mantenimiento de pollo generan desechos (estiércol, amoníaco, olores, etc.), la mezcla de cal y aserrín que utilizan para la elaboración de las llamadas “camas” donde el ave desarrolla la vida, permanece en el lugar por varios días soportando calor como consecuencia de la sobrepoblación de estos animales en los galpones llegando a producir fuertes olores, de la misma manera el mayor impacto positivo caracterizado en esta fase es la generación de empleo (+60) considerado severo puesto que la actividad avícola requiere constantemente de mano de obra para la alimentación del ave, limpieza de galpones, aplicación de medicinas y vitaminas, transporte y comercialización del pollo, entre otros, generando varias fuentes de empleo tanto directa como indirectamente.

En la fase de cierre de construcción que se espera se pueda realizar una vez culminen las actividades de la granja tomando como referencia el presente trabajo de investigación, se evidencia que el mayor impacto negativo (-42) es el de generación de



material particulado considerado moderado, pues la realización de esta actividad implicaría la entrada y salida continua de vehículos con material de la demolición de las instalaciones, lo que crearía la presencia en cantidades importantes de PM, en esta misma fase el mayor impacto positivo (+50) es la generación de empleo, considerado como severo, ya que una manera de restaurar el sitio cuando cesen las actividades de la granja es insertando especies vegetativas, demoliendo las instalaciones de la granja, recolección de desechos, para lo que será de vital importancia la contratación de mano de obra.

4.3 Diseño de un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y remediación de los impactos generados de la granja avícola “El Camperito”

La elaboración del plan de manejo se plantea para corregir, mitigar y compensar los impactos negativos que genere la actividad de la granja avícola “El Camperito”. Esta diseñado con programas que se implementarán para disminuir la afectación en el sitio Nueva Guinea del cantón Balsas.

4.3.1 Programa de prevención y mitigación de impactos

El programa corresponde a las acciones que deberán preverse y ejecutarse para minimizar y controlar los impactos negativos generados de la actividad avícola de la granja “El Camperito” en el sitio Nueva Guinea.



PROGRAMA 001					
MEDIDA: Mitigación y control de olores de la granja avícola “El Camperito”					
Objetivo de la medida	Controlar y mitigar los olores generados de las actividades de la granja avícola “El Camperito”.				
Tipo de la medida	Control y mitigación				
Etapa de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar mantenimiento y calibración a los ventiladores de la granja. ✓ Implementar la creación de barreras vivas alrededor de la granja avícola con especies como, tilo, canelo, frutales, entre otros. ✓ Conferencias a los trabajadores de la granja avícola sobre el adecuado manejo y manipulación de medicamentos y desinfectantes. ✓ Cambiar cada dos semanas las “camas” (piso del galón compuesto de aserrín, cal, entre otros) ✓ Verificar y desechar diariamente la mortalidad de los galpones 				
Impacto a controlar	Contaminación del aire				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Mantenimiento de ventiladores	U	1	500,00	500,00
	Plántulas de tilo	U	50	3,00	150,00
	Plántulas de canelo	U	30	4,00	120,00
	Plántulas frutales	U	50	10,00	500,00
	Conferencias	U	2	100,00	200,00
	Aserrín	U	200	1,00	200,00
	Materiales e insumos de limpieza	U	1	15,00	15,00
	Trabajadores	U	2	400,00	800,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menor concentración de malos olores.				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al lugar, fotografías, facturas de compras.				



PROGRAMA 002					
MEDIDA: Mitigación y control de ruido en la granja avícola “El Camperito”					
Objetivo de la medida	Establecer acciones que controlen las emisiones de ruido de las actividades de la granja avícola “El Camperito”.				
Tipo de la medida	Control y mitigación				
Etapas de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer registros de mantenimiento periódico a las máquinas y camiones que operen en la granja avícola. ✓ Evaluar con el sonómetro mientras se esté operando en la granja que los niveles de ruido no superen los 80dB para periodos de exposición de 8 horas laborables continuas según lo contemplado en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. 				
Impacto a controlar	Contaminación del aire de impactos a la salud.				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Mantenimiento de camiones y maquinarias.	U	4	500,00	2000,00
	Sonómetro	U	1	750,00	150,00
	Material de oficina	U	3	15,00	45,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menores niveles de ruido.				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al lugar, fotografías, facturas de compras.				

4.3.2 Programa de Desechos Sólidos

Comprende actividades que permitan disminuir, controlar, reciclar y/o reutilizar desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

PROGRAMA 003																																									
MEDIDA: Contaminación de suelo y aire en la granja avícola “El Camperito”																																									
Objetivo de la medida	Prevenir la contaminación de agua, aire y suelo con el adecuado manejo y disposición final de desechos sólidos y líquidos no peligrosos.																																								
Tipo de la medida	Control y mitigación																																								
Etapas de ejecución	Etapas de operación de la granja avícola “El Camperito”																																								
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clasificar adecuadamente los desechos y caracterizar los recipientes para estos desechos por colores y debidamente rotulados. 																																								
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recoger toda la cama formada en el piso de los galpones compuesta principalmente de (aserrín, cal, estiércol y amoníaco) para reutilizarlo como abono, ya sea en el mismo sitio o para su comercialización. ✓ Crear canaletas alrededor de la granja que permita la fluidez de desechos líquidos para que estos no se infiltren directamente al suelo. ✓ Dar tratamiento a las aguas contaminadas generadas de la actividad de la granja para disminuir la concentración de contaminantes y que estas no afecten el suelo del lugar. <p>Se comienza con un pre-tratamiento como: la eliminación de residuos fácilmente separables, seguido de un proceso de flotación por aire directo que ayudará a que se remuevan grasas y aceites.</p> <p>Luego se aplica un tratamiento primario que consiste en la agregación de sustancias químicas para remover residuos (uso de surfactantes o floculantes) que permitirán la sedimentación de los sólidos.</p> <p>Lo siguiente es realizar un tratamiento secundario, que consiste en involucrar microorganismos para estabilizar y remover materia no deseada (Aranda, 2018).</p>																																								
	Impacto a controlar	Contaminación del aire y suelo																																							
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto																																								
Costo de la medida	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Valor Unitario</th> <th>Valor Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipientes de basura</td> <td>U</td> <td>4</td> <td>20,00</td> <td>80,00</td> </tr> <tr> <td>Rótulos para recipientes.</td> <td>U</td> <td>4</td> <td>5,00</td> <td>20,00</td> </tr> <tr> <td>Fundas de basura</td> <td>U</td> <td>1000</td> <td>0.20</td> <td>200,00</td> </tr> <tr> <td>Sacos para Abono</td> <td>U</td> <td>100</td> <td>0.25</td> <td>25,00</td> </tr> <tr> <td>Construcción de canaletas</td> <td>U</td> <td>4</td> <td>500,00</td> <td>2000,00</td> </tr> <tr> <td>Construcción de una planta de tratamiento de aguas</td> <td>U</td> <td>1</td> <td>5000,00</td> <td>5000,00</td> </tr> <tr> <td colspan="4">TOTAL USD.</td> <td>7325,00</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Recipientes de basura	U	4	20,00	80,00	Rótulos para recipientes.	U	4	5,00	20,00	Fundas de basura	U	1000	0.20	200,00	Sacos para Abono	U	100	0.25	25,00	Construcción de canaletas	U	4	500,00	2000,00	Construcción de una planta de tratamiento de aguas	U	1	5000,00	5000,00	TOTAL USD.				7325,00
	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total																																				
	Recipientes de basura	U	4	20,00	80,00																																				
	Rótulos para recipientes.	U	4	5,00	20,00																																				
	Fundas de basura	U	1000	0.20	200,00																																				
	Sacos para Abono	U	100	0.25	25,00																																				
	Construcción de canaletas	U	4	500,00	2000,00																																				
Construcción de una planta de tratamiento de aguas	U	1	5000,00	5000,00																																					
TOTAL USD.				7325,00																																					
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumagualla																																								
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente																																								
Indicador de verificación y cumplimiento	Número de vectores, porcentaje de contaminación de suelos por fertilizantes, menor número de contaminantes en el agua.																																								
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al lugar, fotografías, facturas de compras																																								



PROGRAMA 004					
MEDIDA: Controlar la contaminación del suelo por desechos sólidos peligrosos en la granja avícola “El Camperito”					
Objetivo de la medida	Prevenir la contaminación del suelo con el adecuado manejo y disposición final de desechos sólidos peligrosos.				
Tipo de la medida	Control y mitigación				
Etapas de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Almacenar los desechos peligrosos como: pesticidas, medicamentos, residuos cortopunzantes, desinfectantes, en una bodega diseñada específicamente para el almacenamiento de los mismos. ✓ Dotar de recipientes correctamente rotulados para desechos peligrosos. ✓ Los desechos deberán estar correctamente rotulados y especificando las seguridades físicas necesarias hasta su disposición final. ✓ Gestionar con el GAD Municipal la recolección y disposición final de desechos peligrosos. 				
Impacto a controlar	Contaminación del suelo				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Construcción de una bodega	U	1	700,00	700,00
	Etiquetas para sustancias peligrosas	U	50	2,00	100,00
	Recipientes para desechos peligrosos	U	2	30,00	60,00
	Gestión con el GAD Municipal de Balsas	U	1	300,00	300,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menor cantidad de vectores y contaminantes.				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al lugar, fotografías, facturas de compras.				



4.3.3 Programa de Contingencias

El programa comprende las acciones a efectuarse para enfrentar eventuales accidentes durante la operación del proyecto.

PROGRAMA 005					
MEDIDA: Accidentes que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades de la granja avícola “El Camperito”					
Objetivo de la medida	Establecer acciones y/o estrategias, que sean efectivas y den respuesta inmediata ante accidentes, eventos y siniestros que puedan suscitarse en la operación de la granja avícola “El Camperito”.				
Tipo de la medida	Control				
Etapas de ejecución	Etapas de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se debe colocar en la granja equipos y dispositivos de seguridad contra incendios, según lo establecido por la norma. ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios. ✓ El personal que labora en la granja, deberá estar capacitado en el uso de extintores, equipos de protección personal y estrategias de evacuación. ✓ Se deberá capacitar a los trabajadores para actuar en caso de presentarse el vertido de alguna sustancia tóxica o peligrosa, hasta llegar al centro de salud más cercano. ✓ Implementar un sistema de alarma identificador de deslaves, terremotos, incendios, etc. 				
Impacto a controlar	Contaminación del aire, suelo, agua y salud				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Extintores	U	4	50,00	200,00
	Botiquín de primeros auxilios	U	1	100,00	100,00
	Alarma de emergencias	U	1	500,00	500,00
	TOTAL USD.				800,00
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente.				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menor cantidad de afectados.				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al lugar, fotografías, facturas de compras.				



4.3.4 Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

El programa comprende la presentación de conferencias para la capacitación adecuada de todo el personal, con temas relacionados a las funciones que se desempeñen en el lugar.

PROGRAMA 006					
MEDIDA: Capacitar a los trabajadores por los posibles riesgos laborales que pudieran presentarse por falta de información.					
Objetivo de la medida	Organizar charlas y/o conferencias orientadas a la educación, concienciación ambiental y seguridad a los trabajadores de la granja para la prevención, control y mitigación de impactos durante la ejecución de actividades.				
Tipo de la medida	Medida de capacitación y mitigación.				
Etapas de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conferencias de medidas de protección ambiental y relaciones comunitarias, de acciones contingentes y manejo de desechos como: recipientes de químicos, mortalidad, desechos cortopunzantes, entre otros. ✓ Capacitación con un especialista en el tema del uso de equipos de protección personal, primeros auxilios, salud e higiene. ✓ Capacitación a los trabajadores y dueños de la granja avícola “El Camperito” la importancia de la concienciación ambiental. 				
Impacto a controlar	Contaminación ambiental y riesgos laborales				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Capacitaciones	U	6	200,00	1200,00
	Artículos de oficina	U	20	5,00	100,00
	TOTAL USD.				1300,00
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente.				
Indicador de verificación y cumplimiento	Todo el personal capacitado				
Medios de verificación y cumplimiento	Fotografías, firmas de acuerdos, registro de asistencia a las conferencias.				



4.3.5 Programa de Relaciones Comunitarias

El programa comprende las acciones a ejecutarse para mejorar las relaciones con la comunidad cercana al proyecto, de manera que permita un mejor desarrollo de las actividades.

PROGRAMA 007					
MEDIDA: Mejoramiento de relaciones con la comunidad.					
Objetivo de la medida	Mantener una buena relación con la comunidad del sitio Nueva Guinea en el cantón Balsas.				
Tipo de la medida	Medida de capacitación y mitigación.				
Etapas de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar acercamientos con la comunidad a fin de llegar a acuerdos comunes en caso de presentarles molestias por las actividades desarrolladas en la granja. ✓ Establecer un mecanismo de recolección de información para los visitantes (estudiantes, particulares, organizaciones de inspección), referente al accionar de la granja. 				
Impacto a controlar	Riesgos laborales				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Charlas con la comunidad	U	2	50,00	100,00
	Mecanismo de recolección de información	U	2	100,00	200,00
	TOTAL USD.				300,00
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Número de personas beneficiadas por las actividades de la granja avícola “El Camperito”.				
Medios de verificación y cumplimiento	Fotografías, registro de asistencia a las conferencias.				



4.3.6 Programa de Salud y Seguridad Ocupacional

Comprende medidas que permiten preservar la salud y seguridad de los trabajadores y/o visitantes.

PROGRAMA 008					
MEDIDA: Seguridad laboral					
Objetivo de la medida	Establecer estrategias que protejan la seguridad laboral del personal de la granja avícola “El Camperito”.				
Tipo de la medida	Prevención				
Etapas de ejecución	Etapa de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dotar de equipos de protección personal (botas, mascarillas, guantes, overoles, entre otros.) ✓ Proporcionar seguro de vida a todos los trabajadores de la granja. ✓ Realizar exámenes médicos al personal de la granja, cada 6 meses. ✓ Que los trabajadores estén afiliados al IESS. 				
Impacto a controlar	Riesgos laborales				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Equipos de protección personal	U	4	200,00	800,00
	Seguro de vida	U	7	250,00	1750,00
	Afiliación al IESS de los trabajadores	U	7	840,00	11760,00
	Exámenes médicos	U	4	100,00	800,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumagual				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menos riesgos laborales				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al sitio, facturas de compras, fotografías, certificado de afiliación a IESS.				

4.3.7 Programa de Señalética

El programa comprende la señalética ambiental, preventiva, informativa y de obligación que debe seguir todo el personal de la granja, así como posibles visitantes.

PROGRAMA 009					
MEDIDA: Protección al personal de la granja avícola y comunidad en general					
Objetivo de la medida	Proteger al personal de la granja avícola “El Camperito” y comunidad en general de eventuales accidentes durante la fase de operación de la granja.				
Tipo de la medida	Prevención				
Etapas de ejecución	Etapas de operación de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<p>✓ Implementar la señalización ambiental, de tipo informativo y preventivo en torno a la protección ambiental según lo reglamentado en el SUIA (SUIA, 2011).</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Figura 14. Señalización Ambiental</i></p> </div> <p>✓ Implementar la señalización preventiva, informativa y de obligación.</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Figura 15. Señalización preventiva, información y de obligación</i></p> </div>				
Impacto a controlar	Riesgos laborales				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Señales de protección ambiental	U	10	10,00	100,00
	Señales informativas, preventivas y reglamentarias.	U	20	10,00	200,00
	TOTAL USD.				300,00
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Menos riesgos laborales / personal informado				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al sitio, facturas de compras, fotografías.				



4.3.8 Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas

El programa comprende acciones de remediación, para rehabilitar las áreas que se vieron afectadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

PROGRAMA 010					
MEDIDA: Restaurar áreas afectadas					
Objetivo de la medida	Restaurar las áreas que fueron afectadas por las actividades de la granja avícola con especies propias del lugar				
Tipo de la medida	Mitigación				
Etapa de ejecución	Etapa de cierre y abandono de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desmontar las instalaciones construidas que formaron los “galpones” en la granja. ✓ Clasificar los desechos y desalojar todo el material inservible. ✓ Rellenar y nivelar el sitio de la infraestructura para proporcionar estabilidad. ✓ Preparar el suelo para la revegetación. ✓ Preparar semillas y plántulas de especies propias del lugar como tilo, frutales, además de especies ornamentales. ✓ Una vez plantadas todas las especies, realizar monitoreo adecuada y diariamente. ✓ Restaurar la vía para permitir el fácil acceso a personas o vehículos particulares. 				
Impacto a controlar	Pérdida de especies (flora y fauna), impacto visual.				
Plazo para la implementación	Cierre de construcción				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Demolición	U	1	1000,00	1000,00
	Recolección de desechos	U	1	100,00	100,00
	Preparación del suelo	U	1	300,00	300,00
	Sembrío	U	1	250,00	250,00
	Restauración de la vía	U	1	3000,00	3000,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	Toda el área restaurada.				
Medios de verificación y cumplimiento	Visitas al sitio, fotografías, facturas de compras.				



4.3.9 Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

Comprende la realización de actividades que permitan controlar el cumplimiento de todo lo establecido en el plan de manejo ambiental.

PROGRAMA 011					
MEDIDA: Control y monitoreo de calidad del aire.					
Objetivo de la medida	Verificar el cumplimiento de lo establecido en el plan de manejo para el cuidado y preservación de la calidad del aire.				
Tipo de la medida	Control y seguimiento				
Etapas de ejecución	Etapa de cierre y abandono de la granja avícola “El Camperito”				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que los ventiladores de la granja estén en condiciones óptimas y correctamente calibrados. ✓ Verificar y controlar las emisiones de ruido durante el desarrollo de las actividades de la granja. ✓ Verificar el registro y asistencia de los trabajadores a las charlas y/o conferencias. ✓ Verificar la dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores (audífonos, mascarillas, guantes, botas, etc). ✓ Seguimiento del crecimiento de las plantas. ✓ Realizar un informe de lo evaluado en el control de cumplimiento del plan de manejo. 				
Impacto a controlar	Contaminación del aire				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Análisis de ruido	U	2	500,00	1000,00
	Verificación del técnico	U	2	600,00	1200,00
	Material de oficina	U	1	50,00	50,00
TOTAL USD.					2250,00
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	El técnico especialista ha realizado correctamente el seguimiento al plan de manejo y redactado el correspondiente informe de la evaluación.				
Medios de verificación y cumplimiento	Fotografías, observación directa, informe.				



PROGRAMA 012					
MEDIDA: Control y monitoreo en el manejo y disposición final de desechos					
Objetivo de la medida	Verificar el cumplimiento de lo establecido en el plan de manejo para el manejo y disposición de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.				
Tipo de la medida	Control y seguimiento				
Etapas de ejecución	Etapas de operación de la granja avícola "El Camperito"				
Actividades a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar el aseo de la granja y la correcta disposición final de los desechos. ✓ Verificar la implementación de los recipientes para desechos. ✓ Verificar la construcción de la bodega para el almacenamiento de los desechos sólidos peligrosos. ✓ Verificar la gestión con el GAD municipal para el transporte y disposición final de los desechos peligrosos. ✓ Verificar la construcción de canaletas y planta de tratamiento de aguas para evitar la contaminación de suelo. ✓ Realizar un informe de lo evaluado en el control de cumplimiento del plan de manejo. 				
Impacto a controlar	Contaminación del aire				
Plazo para la implementación	Durante la operación del proyecto				
Costo de la medida	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	Análisis de suelo	U	2	700,00	1400,00
	Verificación del técnico	U	2	600,00	1200,00
	Material de oficina	U	1	50,00	50,00
	TOTAL USD.				
Responsable de la ejecución	Sr. Ángel Dumaguala				
Responsable del control y monitoreo	Autoridades ambientales de aplicación responsable y cooperante/GAD MUNICIPAL de Balsas/ Ministerio del Ambiente				
Indicador de verificación y cumplimiento	El técnico especialista ha realizado correctamente el seguimiento al plan de manejo y redactado el correspondiente informe de la evaluación.				
Medios de verificación y cumplimiento	Fotografías, observación directa, informe.				



5. DISCUSIÓN

De los datos obtenidos en la aplicación de la línea base, el componente abiótico empieza con la caracterización climática, encontrando que el sitio Nueva Guinea donde está ubicada la granja avícola posee un clima subtropical de acuerdo a la escala de clasificación del Ecuador, por tener una temperatura que oscila entre los 18 y 22°C propicio para que las aves puedan desarrollarse de mejor manera. Este dato varía comparado con el de Cevallos (2018) sobre el diagnóstico ambiental de centros avícolas en la ciudad de Jipijapa, pues el clima que presenta esta ciudad es cálido seco - cálido húmedo, y, si consideramos que la temperatura ambiental influye en la proliferación de malos olores, por la concentración de calor en los galpones que hace que el olor de las camas sea más fuerte, esta sería una condición desfavorable para el óptimo desarrollo de la actividad avícola.

Las precipitaciones mensuales en el sitio Nueva Guinea presentan un promedio de 1099,44 mm mucho más de lo expuesto por Cevallos (2018) que menciona las precipitaciones ocurren solo en ciertas épocas del año con un promedio de 500 a 700 mm, dato similar al trabajo realizado por Sánchez (2015) en Santa Elena, que menciona precipitaciones de 500 mm o menos. El dato de precipitación puede considerarse como un indicador para que lugares como Nueva Guinea donde se ubica la granja avícola “El Camperito” con abundantes precipitaciones mantengan un mayor esfuerzo, trabajo y costos en lo que respecta a la adecuación de instalaciones para evitar inundaciones, control de temperatura de las aves aplicando cubiertas o ventiladores en caso de ser necesario, mientras que lugares como Santa Elena y Jipijapa con precipitaciones bajas no se verían expuestos a inundaciones o muchos gastos en adecuar los galpones para evitar el frío de las aves.



El componente ambiental biótico consistió en la caracterización de flora y fauna de los alrededores de la granja avícola. La flora del sitio es diversa encontrándose especies de como: *Ilex* sp, *Virola* sp, *Policourea* sp, *Commelia* sp, *Anthurium* sp, entre las más abundantes, esta información nos da a conocer que el drctor ha sido poco intervenido, pues no hay ninguna especie que haya sido introducida. En comparación con los datos encontrados en el trabajo de Vimos (2012) en Santo Domingo de los Tsáchilas las especies de flora varían pues el menciona algunas como: *Bactris* sp, *Clorophora tinctoria*, *Iriartea deltoidea*. Esta variación de especies puede presentarse debido a las diferencias geomorfológicas y climáticas de ambos sitios. La abundancia de vegetación es un atractivo para la presencia de diversa fauna en los alrededores de las granjas avícolas, sin embargo, las actividades de la misma pueden llegar a representar la pérdida o ahuyentamiento de especies, así como deforestación por la implementación de galpones para la crianza de aves.

La fauna caracterizada en la granja avícola “El Camperito” son las siguientes: ratón, gallinazo negro, guacharaca, murciélago, tucán, guanchaca. Algunas de estas especies coinciden con las encontradas por Cevallos (2018) pues en su trabajo menciona ratones, gallinazos, cabras y guacharacas. Sánchez (2015) también nombra algunas de estas especies en su investigación como: gallinazo negro, paloma, y gato silvestre. La coincidencia de la especie de gallinazo negro principalmente, se da debido a la presencia de mortalidad de aves que son apiladas en las afueras de los galpones, característica que se observa prácticamente a diario en las granjas por diversas razones como ahogamiento o sobrepoblación.

En cuanto al componente socioeconómico, la población del sitio Nueva Guinea consta de aproximadamente 80 personas de las cuales 55 fueron encuestadas y se realizaron entrevistas al administrador y 4 trabajadores de la granja. La principal actividad



económica que se realiza en el lugar es la agricultura y en menor proporción la ganadería y consideran que los trabajos realizados por la granja “El Camperito” si bien contaminan los recursos naturales del lugar, es una fuente de ingreso económico importante para el desarrollo del sitio Nueva Guinea. En el trabajo de Cevallos (2018) coinciden algunos aspectos, como la actividad agrícola que realizan las personas alrededor de la granja, la mayoría de las personas consideran que gracias a la actividad avícola se promueve el desarrollo económico de la ciudad de Jipijapa. Estos datos son importantes pues revelan cuales son las circunstancias sociales en las que se encuentran trabajando los propietarios de las granjas.

La aplicación de la matriz de importancia identificó que el principal recurso natural contaminado en la fase de operación de la granja es el aire, por la generación de malos olores. Cevallos (2018), coincide con lo expuesto, pues menciona que el impacto de mayor afectación es la generación de amoníaco y la emisión de malos olores originados por la acumulación de gases contaminantes.

Sin embargo Daza (2012) en su estudio manifiesta que el principal recurso afectado de las actividades de una granja avícola es el suelo, pues debido a las acciones de lavado y desinfección de los galpones, estas aguas que contienen detergente y gran cantidad de excretas llegan directamente al suelo, alterando sus características.

El recurso menos afectado de la granja en estudio es el agua, ya que no existe una fuente hídrica cercana que pudiese ser contaminada por las actividades que se realizan cotidianamente, Cabrera (2010) en un estudio de impacto para una granja avícola en Azogues por su parte menciona que el recurso que menos se ve afectado de las actividades avícolas es el suelo, pues los desechos generados en la granja se vierten directamente en el agua.



Entre los impactos positivos se encontró que, durante la operación del proyecto, el mayor beneficioso es la generación de empleo. Esto, es similar a lo expuesto en el trabajo de Cabrera (2010), donde menciona que uno de los mayores impactos positivos de las actividades de la granja avícola es la generación de ingresos para la población y seguridad laboral.

La elaboración del plan de manejo ambiental es el último punto considerado en el estudio de impacto, con el que se pretende minimizar, compensar, mitigar y recuperar, los daños generados de las actividades de la granja avícola “El Camperito”. Se desarrollaron todos los subprogramas que constan dentro de un plan de manejo, entre los más relevantes por ejemplo el de prevención y mitigación de impactos, de desechos, de salud y seguridad laboral. En ellos se planteó cada una de las estrategias y actividades que permitirán mejorar el desarrollo de las acciones de la granja de tal manera que no afecte su producción y por ende su economía, pero si cambiará el impacto de estas acciones sobre la naturaleza.

El plan de prevención y mitigación de impactos contempló la creación de barreras vivas alrededor de la granja avícola, para disminuir la presencia de malos olores mejorando la calidad del aire en el sector, esta estrategia es distinta de la planteada por Cevallos (2010) quien en su trabajo señala que minimizará la contaminación de este recurso con la instalación de extractores de aire en la granja, para purificar el aire dentro de los galpones, extrayendo el amoníaco y otros gases que se generan dentro de los mismos, de esta manera la emisión de gases generada se comprima y se reduzcan los olores ofensivos que causa la cría de las aves.

El plan de desechos sólidos, salud y seguridad comprenden medidas como la correcta clasificación y disposición final de los residuos, dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de la granja y visitantes, para evitar la



contaminación y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, evitando accidentes. Estas medidas son similares a las planteadas por Velenzuela (2015) en el estudio de impacto de una granja avícola en Tungurahua quien menciona que para evitar la contaminación de los recursos se debe clasificar correctamente la basura en recipientes debidamente caracterizados para cada tipo de residuos, así como la implementación de equipos de seguridad para los trabajadores como: botas, guantes, mascarillas, entre otros.



6. CONCLUSIONES

- Existen perturbaciones ambientales en las actividades dentro de la granja avícola, principalmente la generación de malos olores debido a la mala disposición de residuos sólidos, así como la acumulación en grandes cantidades de excretas en las camas.
- El ruido que las actividades de la granja avícola generan sobrepasa los límites máximos establecidos en zonas rurales de 10dB de acuerdo a la normativa ambiental vigente.
- El 85% de los impactos generados en la granja avícola “El Camperito” tanto en la fase de operación como la de cierre son negativos y tan solo un 15% son positivos.
- La generación de malos olores es uno de los impactos negativos que obtuvo un valor de -60 seguido de la contaminación de suelo por infiltración de aguas residuales con un valor de -56. El mayor impacto positivo en la fase de operación y cierre fue la generación de empleo con un valor +60 y +50 respectivamente.
- El balanceado usado para alimentar las aves de la granja es un atractivo para posibles vectores terrestres como roedores, guanchacas y aéreos como palomas, así mismo los pollos muertos por ahogamiento o hacinamiento que son desechados en los alrededores del galpón atraen especies como *Coragyps atratus*.
- El programa de desechos sólidos es uno de los más importantes porque contempla actividades para reducir malos olores y la mala disposición de residuos.



7. RECOMENDACIONES

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) de Balsas deberá ejecutar y verificar el cumplimiento de las normativas de calidad ambiental.
- Se recomienda que la granja avícola “El Camperito” cuente con un estudio de impacto ambiental que le permita prevenir, mitigar, compensar y disminuir las afectaciones al ambiente, además de obtener la licencia ambiental tal como lo establece el Art. 20 de gestión ambiental para cualquier actividad que suponga un riesgo para el ambiente.
- Realizar capacitaciones a todo el personal que trabaja en la granja avícola “El Camperito”, sobre el cuidado del medio ambiente en especial de flora y fauna del lugar.
- El GADM de Balsas deberá promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales como lo dispone el Art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador y el Código Orgánico del Ambiente (COA) en el capítulo II Art. 15, numeral 3.
- Mejorar el manejo de los residuos sólidos generados por las actividades de forma diaria con el fin de minimizar la proliferación de vectores y malos olores que pueden llegar a afectar la salud de quienes residen y trabajan cercanos a la granja avícola “El Camperito”.
- Entregar el resumen ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental al municipio del cantón Balsas y propietario de la granja avícola.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, S. I. J. (2000). *Metodologías de análisis físico químico de suelos, aguas y foliares*. Quito: Universidad de Cuenca.
- Aguilar Barojas, S. (2005). Fórmula para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Slud en Tabasco*, 2-7. <http://doi.org/ISSN:1405-2091>
- Aguirre Mendoza, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. *Universidad Nacional de Loja- Ecuador*, 82 p. Retrieved from <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medidic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Asanza, D. (10 de noviembre de 2016). *La avicultura potencia el progreso de Balsas*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Bolaños, M. A. (2012). *Propuesta e Implementación de un proyecto comunitario que se dedicará a la crianza, producción y comercialización avícola en la parroquia de Ascázubi*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Brown Manrique, O., Díaz Ruiz, R., Gallardo Ballat, Y., & Valero Freyre, J. (2017). Caracterización de precipitaciones diarias en el municipio de Ciego de Ávila, Cuba. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 38(2), 44–58.
- Bustamante, C. A. (2009). *Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Daniel Álvarez Burneo y su zona de influencia*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Buxade. (2000). *La Gallina Ponedora*. Mundi Prensa.
- Cabrera, P. I. (2010). *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental a la granja "LA GRANIA" GRUPO AVIPAC*. Azogues.
- Cevallos, G. L. (2018). *Diagnóstico ambiental de centros avícolas en Manabí*. Jipijapa: Universidad Estatal de Sur de Manabí.
- CLIRSEN. (2012). *Instituto Espacial Ecuatoriano*. Quito.



- COA. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito.
- Conesa, V. (1997). *Los instrumentos de gestión ambiental en la empresa*. Madrid - España: MundiPrensa.
- Coria, I. D. (2008). *El estudio de impacto ambiental: características y metodologías*. Invenio: Rosario, Argentina.
- Daza, E. G. (2012). *Estudio de Gestión Ambiental para la empresa avícola agrícola mercantil del Cauca - AGRICCA S.A.* Colombia.
- Dirección de Educación Agraria. (2017). *Manual De Avicultura 2º Año Ciclo Básico Agrario*. 105.
- Espinoza, H. (22 de noviembre de 2017). *Avicultura principal fuente de ingreso en Balsas*. (D. Asanza, Entrevistador)
- FAO. (2011). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Roma.
- García, O. R. (2017). *Origen de la gallina*. Colombia: AMEVEA.
- INAMHI. (2012). *Instituto Nacional de Hidrología*. Balsas.
- Irigoyen, J. (2015). *Manejo de residuos en granjas y plantas avícolas*.
- Lon Wo, E. & Cárdenas, M. 2003. *Impacto económico y ambiental de una alimentación diferenciada para las gallinas ponedoras*. Rev. Cubana Cienc. Agric. 37:415
- López, C. (2015). *Historia de la avicultura en el mundo*.
- López, J. G. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post. Granja avícola Fernández*. Ecuador.
- MAE. (2015). *Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental*. Quito: Ministerio del Ambiente Ecuatoriano.
- Mora, M., Ruiz, C., Palacios, Y., Michler, H., & Yépez, R. (2013). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena Resumen Ejecutivo*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>



- Mubamba, C., Ramsay, G., Abolnik, C., Dautu, G., & Gummow, B. (2018). Is syndromic data from rural poultry farmers a viable poultry disease reporting tool and means of identifying likely farmer responses to poultry disease incursion? *Preventive Veterinary Medicine*, 153(July 2017), 84–93.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.03.002>
- Orea, D. G. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental*. México: Mundi-Prensa Libros, s. a.
- Orellana, I. J. (2015). *EL GREMIO AVICOLA NACIONAL SUS ACCIONES, INCIDENCIAS DE LAS MISMAS Y LA NECESIDAD DEL FORTALECIMIENTO GREMIAL*. CONAVE.
- Palacios, X. (10 de septiembre de 2018). *Actividad de la granja avícola "El Camperito" en Nueva Guinea del cantón Balsas*. (T. Romero, Entrevistador).
- Pedro, J., & Ortiz, M. (2018). *Diagnóstico Ambiental de los centros avícolas de la ciudad de Jipijapa, Manabí-Ecuador*. (1), 430–439.
- Puerto San Antonio. (2016). *Proyecto Puerto Futuro*. Chile: Empresa Portuaria de San Antonio.
- Ramírez, H. (2015). *Desarrollo de Alternativas de producción rentables a partir de desechos de empresas avícolas en la provincia de El Oro*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Ruiz, T. (2017). *Gestión de Recursos Naturales- Línea Base Ambiental*. Chile: GRN-Chile.
- Saldaña, D. D. (2009). *La Industria avícola ecuatoriana*. Guayaquil.
- Sánchez, I. O. (2015). *Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post y Plan de Manejo Ambiental de la granja avícola "María Lucía"*. Santa Elena



- Sánchez, L. A. (2015). *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Universidad Los
Ángles de Chimbote.
- Secién, O. (2017). *Impactos residuales avícolas en el ambiente*.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*.
University Illinois Press, Urbana, IL.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of Diversity. *Nature*, 163: 688.
- SUIA. (2011). *Sistema Único de de Información Ambiental: Manual de Señalización
para el patrimonio de área naturales del Ecuador*. Quito.
- Troncoso. (2010). *Clasificación Climática Ecuatoriana*. Quito.
- TULSMA. (2015). *Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente*.
Acuerdo 097. Quito.
- TULSMAG. (2011). *TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL
MAG LIBRO II*. Quito.
- Venezuela, D. J. (2015). *Borrador Estudio de Impacto Ambiental Ex-post y Plan de
Manejo Ambiental del Proyetco Categoría IV Granja Avícola "Pérez"*. Tungurahua.
- Vimos, F. R. (2012). *Diseño de un Plan de Manejo Ambiental para la Granja Avícola
GACASA ubicada en la parroquia Valle Hermoso de la provincia de Santo
Domingo de los Tsáchilas*. Riobamba: Escuela Politécnica de Chimborazo.
- Zambrano, U. (2012). *Avicultura* . Ecuador.



9. ANEXOS

Anexo 1. Oficio entregado por el INAMHI con información meteorológica de las estaciones M0773 Piñas, M0736 Balsas y M1160 Capiro.



PROCESO DESCONCENTRADO JUBONES - PUYANGO
OFICIO No. INAMHI-RJP-2018-005
Loja, 29 de enero de 2019

Asunto: Entrega de información meteorológica solicitada.

Sr. Ing. / PhD.
Max Encalada Córdova
DIRECTOR DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Ciudad.-

De mi consideración:

Atento a su petición formulada mediante Oficio No. 018-DI-UNL-2019 de 28 de enero de 2019, adjunto al presente me permito hacer la entrega de la Estadística Meteorológica solicitada de las estaciones: Climatológicas Ordinarias: **M1246 Las Lajas, M0238 Tahuin** y de las Pluviométricas: **M0773 Piñas, M0736 Balsas y M1160 Capiro**, conforme a lo requerido en forma verbal por la Srta. Tatiana Anabell Romero Ramírez, quien utilizara la información para el desarrollo de la Tesis: "**Estudio de Impacto Ambiental de la Granja Avícola El Camperito, ubicada en el sector Nueva Guinea del cantón Balsas de la provincia de El Oro - Ecuador**", trabajo académico para la obtención del título de Ingeniera en Manejo y Conservación del Medio Ambiente.

Cabe manifestar que se entrega la referida información conforme a nuestra disponibilidad.

Sin otro particular suscribo esta comunicación.

Atentamente,

Ing. Augusto Araque Arias
COORDINADOR REGIONAL JUBONES – PUYANGO

Se adjunta la información solicitada



Anexo 2. Medición de calidad de agua con el equipo multiparámetro directamente del abrevadero.



Anexo 3. Toma de ruido con el sonómetro en los alrededores de la granja avícola.



Anexo 4. Entrevista al gerente de la granja avícola “El Camperito”.



Anexo 5. Análisis de la muestra de suelo en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de Loja.



Anexo 6. Toma de muestras de flora en los alrededores de la granja avícola.



Anexo 7. Trampas para la colección de especies faunísticas en la granja avícola.



Anexo 8. Captura de mamíferos con trampas Tomahawk.



Anexo 9. Captura de aves.





Anexo 10. Encuesta socioeconómica dirigida a la población del área de influencia indirecta de la granja avícola “El Camperito”.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): _____
Provincia: _____ Sector: _____
Ocupación: _____
Edad: _____

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- **Uso:** Sólo vivienda Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
()
- 2.- **Tenencia de la vivienda**
Propia ()
Alquilada ()
- 3.- **Posee energía eléctrica** Si () No ()
- 4.- **Red de desagüe** Si () No ()
- 5.- **Internet:** Si () No ()

C. DISPONIBILIDAD DE AGUA

- 6.- **¿Dispone de agua potable?** _____
- 7.- **¿Cada que tiempo sufre cortes de agua?** Mensual _____ Semanal _____
- 8.- **¿Paga usted por el servicio de agua potable?:** Si () No ()

D. SALUD

- 9.- **Existe algún centro de salud cercano:** Si () No ()
- 10.- **Con qué frecuencia visita el centro de salud** Mensual _____ Semanal _____

E. ASPECTO AMBIENTAL

- 11.- **¿Conoce usted la existencia de la granja avícola “El Camperito”**
() Si



No

12.- **¿Considera usted, que granja avícola “El Camperito” le está causando algún tipo de enfermedad?**

Si

No

13.- **¿De los siguientes recursos naturales cuál considera usted es el más afectado por la presencia de la granja avícola “¿El Camperito”, señale?**

Agua

Aire

Suelo

Fauna

Flora

Todos

Ninguno

14.- **Ha escuchado algún ruido ocasionado por las actividades de la granja avícola “El camperito”**

Si

No

15.- **Cree que la presencia de la granja trae beneficios económicos en la localidad**

Si

No

En parte



Anexo 11. Entrevista dirigida a los trabajadores y administrador de la granja avícola.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
INGENIERÍA EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
ENCUESTA SOCIOECONÓMICA A LOS TRABAJADORES DE LA GRANJA
AVÍCOLA “El Camperito”

A. INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENCUESTADO

Encuestador (a): _____

Provincia: _____ Sector: _____

Ocupación: _____

Edad: _____

B. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

1.- ¿Desde hace cuánto trabaja usted en la granja avícola El Camperito?

Un año

Más de un año

2.- ¿Es usted asegurado por parte del propietario de la granja?

Sí

No

3.- ¿Su remuneración es buena, mala, regular?

Buena

Mala

Regular

C. ASPECTO AMBIENTAL

4.- ¿Considera usted que la granja avícola le está causando algún problema de salud?

Si

No

5.- ¿De los siguientes recursos naturales cuál considera usted es el más afectado por la presencia de la granja avícola “¿El Camperito”, señale?

Agua

Aire

Suelo

Fauna

Flora

Todos

Ninguno

6.- ¿Considera usted que las actividades de la granja causan mucho ruido?

Si

No

7.- Cree que la presencia de la granja trae beneficios económicos en la localidad

Si



() No
() En parte
Anexo 12. Datos meteorológicos de la estación pluviométrica M7036 Balsas, proporcionados por el INAMHI.

PrecipTotDiariaBalsas: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

Precipitación Total Diaria (mm)

01/29/19

SERIES DE DATOS METEOROLOGICOS

NOMBRE: BALSAS CODIGO: M0736
PERIODO: 1900 - 2015 LATITUD: 3G 45' 45" S LONGITUD: 79G 49' 25" W ELEVACION: 693.00

VALORES DIARIOS

Table with columns for ANIO DIA (1-22) and precipitation values (mm) for each day from 1975 to 1981.

PrecipTotDiariaBalsas: Bloc de notas

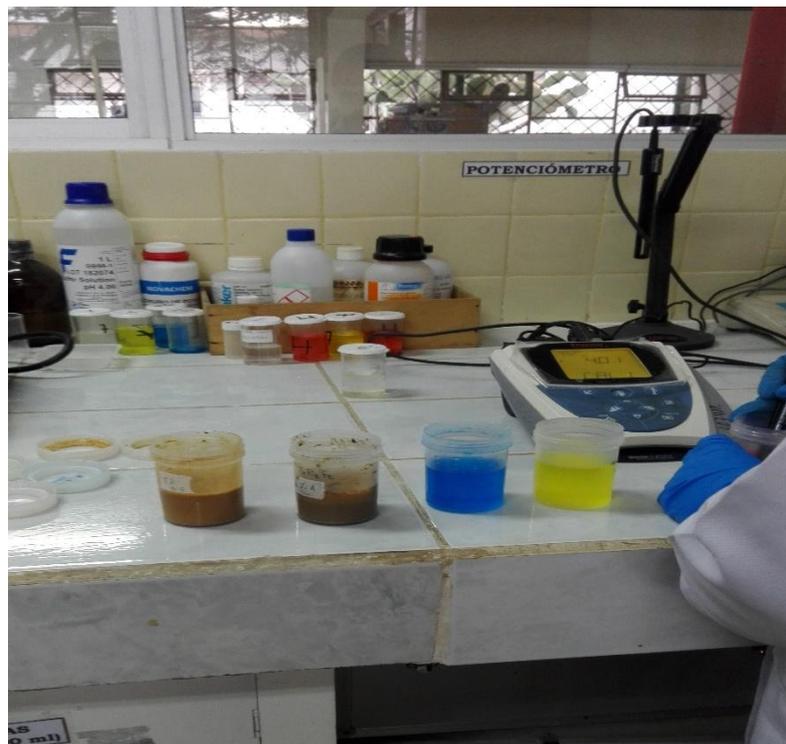
Archivo Edición Formato Ver Ayuda

Table with columns for ANIO DIA (1-22) and precipitation values (mm) for each day from 2005 to 2014.

Anexo 13. Medición de pH de la muestra de suelo en el laboratorio.



Anexo 14. Determinación de materia orgánica en la muestra de suelo.





Anexo 15. Abundancia del estrato arbóreo de la granja avícola “El Camperito”.

Nro. Muestra	Nombre Común	CAP cm	DAP cm	DAPm	Área basal	densidad	Dnr	DmR	IVI	
5	<i>Eugenia sp</i>	25,0	7,96	0,08	0,063	0,006	19,2	20,325	29,393	
7	<i>Ilex sp</i>	20,0	6,37	0,06	0,050	0,009	26,9	16,260	35,053	
8	<i>Virola sp</i>	60,0	19,10	0,19	0,150	0,010	30,8	48,780	55,159	
6	<i>Cupania americana</i>	18,0	5,73	0,06	0,045	0,008	23,1	14,634	30,394	
26					0,308	0,033	100	100	150	TOTAL

Anexo 16. Tabla de abundancia del estrato arbustivo de la granja avícola “El Camperito”.

N.CIENTIFICO	FAMILIA	PARCELAS		TOTAL IND.	DENSIDAD	DENSIDAD
		1	2			RELATIVA
<i>Cynophulla heterophilla</i>	Caparaceae	3	6	9	0,180	13,6
<i>Mimajo nothacucia</i>	Fabaceae	5	2	7	0,140	10,6
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Araceae	8	8	16	0,320	24,2
<i>Policourea sp</i>	Rubiaceae	6	6	12	0,240	18,2
<i>Triarea sp</i>	Solanaceae	7	4	11	0,220	17
<i>Cordio Sp</i>	Boraginaceae	6	5	11	0,220	17
Total				66	1,320	100



Anexo 17. Tabla de abundancia del estrato herbáceo de la granja avícola “El Camperito”.

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIAS	PARCELAS		TOTAL IND.	DENSIDAD	DENSIDAD
		1	2			RELATIVA
<i>Anthurium sp</i>	Araceae	12	8	20	10	25,6
<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	4	12	16	8	20,5
<i>Furcracea sp</i>	Agabaceae	8	9	17	8,5	21,8
<i>Commelina sp</i>	Commelinaceae	11	14	25	12,5	32,1
TOTAL				78	39	100,0



Anexo 18. Cronograma de actividades del Plan de Manejo Ambiental de la granja avícola “El Camperito”.

CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO	Tiempo en meses																							
	2020												2021											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programa de Prevención y Mitigación																								
Mitigación y control de olores	■	■																						
Mitigación y control de ruido	■	■																						
Programa de Desechos Sólidos																								
Contaminación de suelo y aire			■	■																				
Controlar contaminación del suelo por desechos peligrosos			■	■	■																			
Programa de Contingencias																								
Accidentes que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades de la granja																								
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental																								
Capacitar a los trabajadores por posibles riesgos laborales que pudieran presentarse por falta de información						■	■										■	■						
Programa de Relaciones Comunitarias																								
Mejoramiento de relaciones con la comunidad							■	■									■	■						
Programa de Salud y Seguridad Ocupacional																								
Seguridad Laboral											■	■	■	■	■									
Programa de Señalética																								
Protección al personal de la granja avícola y comunidad en general											■	■	■											
Programa de Rehabilitación de Áreas afectadas																								
Restaurar áreas afectadas																		■	■	■	■	■	■	■
Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental																								
Control y monitoreo de calidad de aire																			■	■	■	■	■	■
Control y monitoreo en el manejo y disposición final de desechos																			■	■	■	■	■	■



Anexo 19. Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental de la granja avícola “El Camperito”.

Descripción de la medida	Costo
Programa de Prevención y Mitigación	
Mitigación y control de olores	2485,00
Mitigación y control de ruido	2195,00
Programa de Desechos Sólidos	
Contaminación de suelo y aire	7325,00
Controlar contaminación del suelo por desechos peligrosos	1160,00
Programa de Contingencias	
Accidentes que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades de la granja	800,00
Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	
Capacitar a los trabajadores por posibles riesgos laborales que pudieran presentarse por falta de información	1300,00
Programa de Relaciones Comunitarias	
Mejoramiento de relaciones con la comunidad	300,00
Programa de Salud y Seguridad Ocupacional	
Seguridad Laboral	15110,00
Programa de Señalética	
Protección al personal de la granja avícola y comunidad en general	300,00
Programa de Rehabilitación de Áreas afectadas	
Restaurar áreas afectadas	4650,00
Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	
Control y monitoreo de calidad de aire	2250,00
Control y monitoreo en el manejo y disposición final de desechos	2650,00
TOTAL	40525,00