



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“DISEÑO DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL PARA LA
GRANJA AVÍCOLA NUTRIVIT”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:
MARIUXI TANYA MOROCHO INLASACA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

La presente investigación fue aprobada por el siguiente tribunal

Dra. M.C. Georgina Hipatia Moreno Andrade.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.
DIRECTOR DE TESIS

Dr. M. C. Guido Gonzalo Brito Zúñiga.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 17 de diciembre del 2014.

DEDICATORIA

A mis padres Modesto y Juana por brindarme su confianza y apoyo absoluto.

A mis hermanas Betty, Marisol y Karina por inspirar responsabilidad, dedicación y compromiso.

A la Escuela de Ingeniería Zootécnica por abrir sus puertas y proveer la oportunidad de una formación académica, y a sus docentes que con sus conocimientos aportaron a mi formación profesional.

Mariuxi Tanya.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque es el motor de mi vida y su amor siempre ha estado, está y estará en cada etapa de mi existencia.

Salmos 16:5 "Tú eres mi Dios, eres todo lo que tengo; tú llenas mi vida y me das seguridad".

Mariuxi Tanya.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Fotografías | ix |
| Lista de Anexos | x |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. AVICULTURA | 3 |
| 1. <u>Explotaciones adicionales a una granja avícola</u> | 5 |
| a. Las granjas de selección | 5 |
| b. Los mataderos de aves | 6 |
| c. Las fábricas de balanceados | 6 |
| d. La industria farmacéutica | 7 |
| e. La fabricación de equipos avícolas | 7 |
| 2. <u>Ventajas de la producción avícola</u> | 8 |
| B. ACUERDO MINISTERIAL No 036 PARA GRANJAS AVÍCOLAS | 9 |
| C. RESIDUOS ORGÁNICOS EN LAS EXPLOTACIONES AVÍCOLAS | 11 |
| 1. <u>Granjas de Material Genético (Abuelas-Reproductoras)</u> | 12 |
| 2. <u>Granjas Comerciales (Ponedoras-Pollo de Engorde)</u> | 12 |
| 3. <u>Granjas Comerciales (Ponedoras-Pollo de Engorde)</u> | 13 |
| 4. <u>Plantas de Beneficio</u> | 13 |
| 5. <u>Gallinaza</u> | 14 |
| 6. <u>Compostaje</u> | 14 |
| D. MEDIO AMBIENTE | 15 |
| E. <u>CONTAMINACIÓN EN LOS MEDIOS ABIÓTICOS</u> | 18 |
| 1. <u>Contaminación en el suelo</u> | 18 |
| 2. <u>Contaminación en el agua</u> | 18 |
| 3. <u>Contaminación atmosférica</u> | 19 |
| 4. <u>Otras fuentes y efectos de contaminación</u> | 20 |
| a. Proliferación de vectores | 20 |

| | | |
|------|--|----|
| F. | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 21 |
| 1. | <u>Programas de prevención y mitigación relacionadas con la gestión de los residuos sólidos avícolas</u> | 22 |
| a. | Combustión completa de la gallinaza/pollinaza | 22 |
| 2. | <u>Programa para el control de consumo de agua</u> | 23 |
| 3. | <u>Programa de manejo de aguas residuales</u> | 24 |
| 4. | <u>Programa para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente</u> | 24 |
| G. | EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES | 24 |
| H. | AUDITORÍAS AMBIENTALES | 29 |
| 1. | <u>Preauditoría o diagnóstico previo</u> | 29 |
| 2. | <u>Auditoría propiamente dicha</u> | 30 |
| 3. | <u>Postauditoría</u> | 31 |
| a. | Identificación de la situación ambiental actual de la granja avícola del proyecto | 32 |
| b. | Evaluación de los aspectos, efectos e impactos ambientales | 32 |
| I. | DIAGNOSTICO Y TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES | 34 |
| III. | <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 38 |
| A. | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 38 |
| B. | UNIDADES EXPERIMENTALES | 38 |
| C. | INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES | 39 |
| 1. | <u>De campo</u> | 39 |
| 2. | <u>De laboratorio</u> | 39 |
| D. | TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 40 |
| E. | MEDICIONES EXPERIMENTALES | 40 |
| F. | ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN | 40 |
| G. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 41 |
| H. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 42 |
| 1. | <u>Grado de contaminación e impacto ambiental (Matriz de Leopald)</u> | 42 |
| 2. | <u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)</u> | 44 |
| 3. | <u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u> | 44 |
| 4. | <u>Determinación de sólidos en suspensión</u> | 45 |

| | | |
|----|--|----|
| 5. | <u>Determinación de nitratos</u> | 45 |
| a. | Procedimiento para la extracción | 46 |
| b. | Procedimiento para la Cuantificación | 46 |
| c. | Procedimiento para la Curva patrón | 46 |
| 6. | <u>Revisión Ambiental Inicial</u> | 47 |
| IV | <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 49 |
| A. | REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL | 49 |
| 1. | <u>Ingreso a la granja avícola “Nutrivit”</u> | 49 |
| a. | Acciones de remediación | 50 |
| 2. | <u>Bodegas de almacenamiento</u> | 50 |
| a. | <u>Acciones de remediación</u> | 51 |
| 3. | <u>Descripción del Interior del galpón</u> | 51 |
| a. | Acciones de remediación | 52 |
| 4. | <u>Aves muertas</u> | 53 |
| b. | Acciones de remediación | 53 |
| 5. | <u>Área de despacho de los huevos</u> | 54 |
| a. | Acciones de remediación | 55 |
| 6. | <u>Área interna no destinada a galpones</u> | 55 |
| a. | Acciones de remediación | 56 |
| 7. | <u>Drenaje y acumulación de las aguas residuales</u> | 57 |
| a. | Acciones de remediación | 57 |
| 8. | <u>Contenedores para desechos sólidos</u> | 58 |
| a. | Acciones de remediación | 59 |
| 9. | <u>Fosas bajo las jaulas</u> | 59 |
| a. | Acciones de remediación | 60 |
| B. | FICHA AMBIENTAL DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT” | 61 |
| 1. | <u>Presentación de la empresa</u> | 61 |
| 2. | <u>Ubicación y localización de la granja</u> | 62 |
| a. | Ubicación | 62 |
| 3. | <u>Descripción del entorno</u> | 62 |
| a. | Actividad principal a la que se dedica la empresa | 62 |
| b. | Políticas de la Empresa | 63 |
| 4. | <u>Política Ambiental</u> | 63 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 5. | <u>Problemática del sector</u> | 63 |
| 6. | <u>Suelo</u> | 64 |
| 7. | <u>Climatología</u> | 64 |
| 8. | <u>Temperatura y precipitación</u> | 65 |
| 9. | <u>Componente hídrico</u> | 65 |
| 10. | <u>Calidad del aire</u> | 65 |
| 11. | <u>Componente biótico</u> | 66 |
| a. | Flora | 66 |
| b. | Fauna | 67 |
| C. | CHEK LIST PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT” | 68 |
| D. | MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS | 76 |
| E. | MATRIZ DE PONDERACIÓN ALFABÉTICA | 79 |
| F. | MATRIZ DE PONDERACIÓN NUMÉRICA | 81 |
| G. | NITRITOS, DBO, DQO Y SOLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS GALPONES DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT” | 85 |
| 1. | <u>Contenido de nitritos</u> | 85 |
| 2. | <u>Demanda bioquímica de oxígeno</u> | 88 |
| 3. | <u>Contenido de solidos totales</u> | 90 |
| 4. | <u>Contenido de sólidos totales</u> | 93 |
| H. | PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL | 95 |
| 1. | <u>Plan de manejo de desechos sólidos</u> | 96 |
| a. | Desechos orgánicos | 97 |
| b. | Desechos sólidos comunes | 97 |
| c. | Desechos con restos de herbicidas, productos veterinarios y plaguicidas | 99 |
| I. | MEDIDAS DE REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL | 99 |
| 1. | <u>Almacenamiento de productos en bodegas</u> | 100 |
| J. | PLAN DE MONITOREO | 101 |
| K. | PLAN DE SEGUIMIENTO | 102 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| L. PROYECCIÓN ECONÓMICA | 103 |
| V. <u>CONCLUSIONES</u> | 105 |
| VI. RECOMENDACIONES | 107 |
| VII. <u>LITERATURA CITADA</u> | 108 |
| ANEXOS | |

RESUMEN

En las Instalaciones de la Granja avícola "Nutrivit", ubicada en el kilómetro 6 ½ vía a los Elenes; cantón Guano, se realizó el Diseño de un Plan de Administración Ambiental, no se consideraron tratamientos experimentales, sino responde al análisis de las estadística descriptiva, de los residuos sólidos y líquidos llegando, a determinar que las actividades avícolas de la granja no generan impactos no mitigables hacia el ambiente, únicamente existe la quema de basura y gallinas de descarte a cielo abierto y la generación de malos olores, mitigado por una barrera natural conformado por arboles propios de la zona. En el análisis de las aguas se aprecia que los nitritos a la entrada son de 20,08 ppm y a la salida se elevan a 103,64 ppm; el DBO se incrementa de 44,75 mgO, a 99,80 mgO/l; el DQO se aprecia que partiendo de 91,80 mgO₂/l, se eleva a 182,00 mgO₂/l, sin superar los las normativas ambientales TULAS. En general la interpretación del checklist determina un porcentaje alto de conformidades. Las matrices modificadas de Leopald al establecer una valoración total de -1, indican que el impacto global es de carácter autodepurable, es decir, que el sistema ambiental degrada los residuos generados y mitiga los impactos producidos por la planta a un grado en el cual no se registra un cambio en las condiciones naturales del medio. El compromiso que debe asumir la granja avícola deberá ser el cumplimiento total y efectivo del Plan de Manejo Ambiental poniendo atención en las NC+, evidenciadas.

ABSTRACT

This research was carried for a desing of an Environmental Management Plan for Poultry Nutrivit Farm, located at kilometer 6 ½ via The Elenes, Guano city, desing was not considered experimental treatments, but responds to the analysis of descriptive statistics, solid and liquid waste were determined that poultry farm activities do not generate no mitigated impacts to the environment, there is only trash burning hens and download the open and the generation odor, mitigating by a natural barrier formed by own trees in the area. The water analysis shown that nitrites are input to 20,08 mg/kg, and the output rise to 103,64 mg/Kg; BOD (biochemical oxygen demand) increases from 44,75 mg/L to 99,80 mg/L; COD (Chemical Oxygen Demand) shows that starting (Unified key enviromental legislation of Environment Ministry). In general checklist determines the interpretation of a high percentage of nonoconformities. The modified Leopald to establish a total value of -1 matrices indicate that the overall impact is autodepurable character, the enviromental system degrades waste and mitigate the impacts of plant a degree to wich no a shift register with the natural conditions medium. The commitment must asume the poultry farm should be full and effective implementation of the Environmental Management Plan with attention to NC+, evidenced.

LISTA DE CUADROS

| Nº | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1. | IMPACTO AMBIENTAL EN UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA. | 17 |
| 2. | FACTORES AMBIENTALES. | 26 |
| 3. | NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL. | 26 |
| 4. | ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. | 27 |
| 5. | CRITERIOS DE ACTUACIÓN, SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL. | 28 |
| 6. | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 38 |
| 7. | MÉTODO PARA LA CONVERSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE NITRITOS. | 47 |
| 8. | FLORA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LA GRANJA. | 67 |
| 9. | FAUNA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 68 |
| 10. | CHECK LIST DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GRANJA AVÍCOLA. | 70 |
| 11. | RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS LITERALES DENTRO DEL PARÁMETRO SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO. | 75 |
| 12. | OPERACIONES INDIVIDUALIZADAS DENTRO DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 76 |
| 13. | METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO POR LAS OPERACIONES INDIVIDUALIZADAS DENTRO DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 77 |
| 14. | MATRIZ DE LOCALIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 78 |
| 15. | CRITERIOS PARA LA PONDERACIÓN ALFABÉTICA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA GRANJA “NUTRIVIT”. | 79 |
| 16. | MATRIZ DE PONDERACIÓN ALFABÉTICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES | 80 |

| | |
|---|-----|
| INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | |
| 17. CRITERIOS PARA LA TRANSFORMAR DE CODIFICACIÓN ALFABÉTICA A CODIFICACIÓN NUMÉRICA LA PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA GRANJA “NUTRIVIT”. | 81 |
| 18. PONDERACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 82 |
| 19. PONDERACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 83 |
| 20. MATRIZ DE PONDERACIÓN NUMÉRICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 84 |
| 21. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CONTENIDO DE NITRITOS, DBO, DQO Y SÓLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS GALPONES DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”. | 86 |
| 22. FORMATO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL O AUDITORIA. | 103 |
| 23. PROYECCIÓN ECONÓMICA. | 104 |

LISTA DE GRÁFICOS

| Nº | | Pág. |
|----|---|------|
| 1. | Modelo para reciclaje de nutrientes. | 16 |
| 2. | Contaminantes en una granja avícola. | 23 |
| 3. | Estructura del Plan de Manejo Ambiental. | 36 |
| 4. | Contenido de nitritos de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit". | 87 |
| 5. | Demanda bioquímica de oxígeno de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit". | 89 |
| 5. | Demanda química de oxígeno de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit". | 91 |
| 6. | Contenido de sólidos totales en las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit". | 94 |

LISTA DE FIGURAS

| Nº | | Pág. |
|-----|--|------|
| 1. | Ingreso a la granja avícola “Nutrivit”. | 49 |
| 2. | Bodegas de almacenamiento. | 51 |
| 3. | Piso del galpón de ponedoras. | 52 |
| 4. | Aves muertas en el piso del galpón. | 53 |
| 5. | Área de despacho de huevos. | 55 |
| 6. | Área interna no destinada a galpones. | 56 |
| 7. | Drenaje y acumulación de las aguas residuales. | 57 |
| 8. | Contenedores para desechos sólidos. | 58 |
| 9. | Camas en el interior de los galpones. | 59 |
| 10. | Georeferenciación de la Granja Avícola “Nutrivit”. | 62 |

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Estadísticas descriptivas de la Demanda Biológica de Oxígeno de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".
2. Estadísticas descriptivas de la Demanda Química de Oxígeno de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".
3. Estadísticas descriptivas de los sólidos totales de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".
4. Estadísticas descriptivas del contenido de nitritos del suelo los de la Granja avícola "NUTRIVIT".
5. Archivos Fotográficos de la Granja Avícola "Nutrivit".
6. Análisis de las aguas residuales

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la avicultura ha sido una de las actividades económicas más dinámicas del sector agropecuario. Esta característica se debe en gran parte a la iniciativa de la empresa privada, apoyo incondicional por parte oficial y a la participación activa de los gremios. Dada la importancia y el avance de la industria avícola en nuestro medio al igual que en otros países, nuestros avicultores están convencidos de que la avicultura ha dejado de ser un mero negocio para convertirse en una verdadera industria donde los sistemas modernos de crianza de aves son planificados bajo estrictos programas de sanidad, prevención y cuidado, para obtener los resultados y beneficios económicos que una inversión requiere. Se debe añadir que se han determinado también parámetros como: tazas de rendimiento; conversión de alimento con la producción en los porcentajes de postura y carne, con la precocidad y desarrollo de las aves, etc.

La problemática ambiental presente en la granja se debe principalmente al mal manejo de los residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales debido que la granja se encuentra en un predio rural y carece del servicio de recolección domiciliaria y alcantarillado. El plan de administración ambiental está limitado a razones preventivas que buscan resolver problemas de manera anticipada. Sin embargo, también se vincula a otros instrumentos que abarcan aspectos de interés ambiental ayudando a cumplir con exigencias, tales como: los estándares que fijan condiciones de calidad y emisión, las cuentas ambientales que valoran los recursos naturales, los planes de adecuación que recuperan condiciones ambientales. El plan de manejo ambiental pretende establecer un plan de contingencia implantando el riesgo a que se encuentra expuesto los elementos de la granja avícola por medio del análisis de amenaza sanitaria, tecnológica, social y natural versus la vulnerabilidad de cada una de estas, obteniéndose como resultado que las aves de producción comercial son; el elemento, que se encuentra en mayor riesgo dentro de las instalaciones de la granja, por consiguiente se establecerán medidas de emergencia ante los riesgos más críticos. Para conseguir este objetivo se utilizara una ficha ambiental que es

un instrumento que tiene como objetivo describir e incorporar las variables ambientales en el desarrollo y seguimiento de la gestión ambiental en el sector avícola, abarca la descripción detallada de las instalaciones, condiciones de operación, área de influencia del proyecto, descripción de impactos y prácticas de manejo ambiental desarrolladas en la planta, con el objetivo de mitigar los posibles impactos negativos y maximizar los positivos que se derivan de esta actividad. El propósito de la investigación es orientar y apoyar el avance del sector avícola en cuanto materia de gestión ambiental, promoviendo la prevención de la contaminación en primera instancia y como paso siguiente el control de la misma, a través de directrices técnicas, de fácil entendimiento y aplicabilidad. En el proceso de elaboración de la investigación se espera contar con la participación activa de varios actores representantes o relacionados con el sector en cuestión, lo que constituirá un aporte valioso para el mejoramiento del desempeño ambiental del sector avícola sobre todo de la Granja avícola “Nutrivit”. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Diseñar un plan de administración ambiental para la granja avícola “NUTRIVIT”.
- Realizar la evaluación de los impactos ambientales provocados por la granja avícola “Nutrivit” y ejecutar el levantamiento del estudio de la línea base, la revisión inicial ambiental y el checklist de la empresa.
- Efectuar la caracterización de los residuos industriales líquidos y el suelo circundante para determinar la calidad de efluentes producto de los procesos de la granja.
- Realizar la evaluación ambiental a través de las matrices de Leopold modificadas.
- Proponer medidas de mitigación y acciones de bioremediación, para evitar la contaminación de la granja avícola “Nutrivit” con el fin de conseguir la licencia ambiental.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. AVICULTURA

Belinj, J. (2009), menciona que la palabra “avicultura”, designa genéricamente a toda actividad relacionada con la cría y el cuidado de las aves, como así también el desarrollo de su explotación comercial. La avicultura es la práctica de cuidar y criar aves como animales domésticos con diferentes fines, y la cultura que existe alrededor de esta actividad de crianza. La avicultura se centra generalmente no solo en la crianza de aves, sino también en preservar su hábitat y en las campañas de concientización. Dentro de la avicultura se incluye tanto la avicultura de producción para conseguir carne, plumas o huevos; y la avicultura recreativa con la cría de especies por cuestión de afición, como el silvestrismo, la colombofilia, la canaricultura o la cría de loros u otras especies exóticas.

Anon, A. (2000), menciona que a diferencia de la avicultura de los años 50, la industria avícola actual es sumamente especializada que parte siempre de la base de dedicarse sólo a una actividad, pero no a varias. Ello tiene como principales ventajas las siguientes: Mediante la especialización, se puede dedicar todos sus esfuerzos y conocimientos a tan sólo una faceta productiva (carne, puesta o reproducción) olvidándose de las otras, con lo que tiene una mayor profesionalización. Al fijarse como objetivo el no concentrar en una misma granja aves de diferentes edades o procedencias, el control de las enfermedades es mucho más simple, evitando riesgos de infecciones cruzadas. Con estas bases, se comprende que hoy la avicultura “industrial” no se considere ya una actividad complementaria de la agricultura sino como algo totalmente independiente. De esta forma, el montar hoy una granja avícola es una actividad económica como la de cualquier otra empresa, aunque naturalmente con sus propias peculiaridades.

Carrizo, J. (2005), manifiesta que el avicultor, hoy en día, no puede considerarse simplemente como un operario de sus aves, sino como empresario, lo cual supone tener unos buenos conocimientos en:

- Las bases económicas de cómo llevar un negocio.
- La estructura de los mercados avícolas nacionales.
- Los aspectos fiscales y laborales de un negocio.
- La tecnología de la producción considerada.

Egaña, J. (2005), reporta que todos los factores determinan la complejidad de la actividad avícola, requiriendo un cierto grado de tecnificación en sus procesos, conocimiento de la práctica comercial y saber estar al día en los cambios tecnológicos para implementar en los procesos productivos. Desde el punto de vista de la especialización de las empresas avícolas actuales, se pueden englobar en tres grandes grupos:

- Producción de huevos: Los de textura blanca, procedentes de gallinas de plumaje blanco, o huevos de color puestos por gallinas de color, son producidos en granjas dedicadas exclusivamente a la producción de huevos, para lo cual, no precisan disponer de gallos reproductores. El período de producción de las gallinas es de un año iniciando su puesta sobre las 20 semanas de edad y la explotación de las gallinas tiene lugar por lo general en instalaciones equipadas con todas las facilidades para maximizar la producción.
- Producción de carne: Parte de la crianza de aves broilers, (nombre de origen inglés e internacionalizado modernamente para designar al tipo de pollo para producción de carne), de ambos sexos con una edad aproximada de 7 semanas, cuya característica básica es tener un rápido crecimiento y gran masa muscular. La producción, por lo general, puede comercializarse de dos maneras: gallinas en pie o vivas y muertas, este segundo procedimiento es el más común hoy en día debido a la facilidad de manejo del producto y las condiciones de asepsia y limpieza del producto final.
- Reproducción: Las granjas de reproducción deben contar con animales reproductores (generalmente en la proporción de 1 macho por 10 hembras), que, apareados durante un período de un año o poco menos, producen

huevos fértiles, los cuales al ser incubados, darán nacimiento a pollos con fines distintos. Se suele seleccionar la raza de las aves dependiendo de la actividad que se vaya a llevar a cabo, broilers o gallinas ponedoras. Los huevos son introducidos en incubadoras donde se mantiene un control estricto de temperatura, humedad, ventilación y rotación de los huevos. Generalmente las bandejas de incubación sostienen los huevos, con el extremo grueso hacia arriba y una inclinación de 30°. En ocasiones, para poder vender gallinas ponedoras, es necesario granjas que sólo se dediquen a la producción de este tipo de aves. La misión de éstas granjas es la de recibir gallinas de un día de edad, aptas para la puesta y criarlas hasta la edad en que serán vendidas a las granjas de producción de huevos.

1. Explotaciones adicionales a una granja avícola

Para <http://www.environmentalguidelines.com>. (2013.), como actividades avícolas indispensables para el funcionamiento de este complejo engranaje se precisa, además, la existencia de estas otras facetas:

a. Las granjas de selección

Son aquéllas que se dedican a la formación y a la mejora de razas de aves de un tipo determinado dentro de un programa de mejora genético definido. En los inicios de la avicultura industrial eran muchos los avicultores que se dedicaban a la venta de animales de reproducción debido a los elevados conocimientos en genética animal que se requieran para ello, la compleja organización técnico comercial involucrada y los grandes medios económicos consiguientes han hecho que en los últimos años las verdaderas granjas de selección se hayan ido reduciendo cada vez más. De esta forma, hoy las empresas que pueden definirse como tales en todo el mundo son relativamente muy pocas, estando integradas muchas veces dentro de grandes grupos financieros, farmacéuticas o de investigación genética. Adicionalmente, estas granjas suelen tener distribuidores para la venta de sus productos en determinados países o zonas geográficas, y naturalmente, el avicultor independiente que con sus propios medios desee

incursionar en este campo de la selección tiene muy pocas posibilidades de salir adelante ya que siempre le faltarán los conocimientos que tiene el gran seleccionador y los medios económicos que dispone éste. (<http://www.environmentalguidelines.com>.2013.).

b. Los mataderos de aves

Keipi, K. (2005), menciona que a diferencia del huevo, producto que la gallina ya nos da “envasado” y por tanto no requiere transformación alguna, el pollo precisa pasar necesariamente por una planta de faenamiento para su procesado. La posibilidad de vender los pollos en vivo para que el comprador los sacrifique en su domicilio está totalmente descartada en los países desarrollados, tanto por la propia legislación como por los actuales hábitos de vida. Por consiguiente, es necesaria la existencia de plantas de faenamiento de aves que, con mayor o menor sofisticación, someten a éstas a todas las operaciones necesarias: sacrificio, desangrado, evisceración y empaquetado para su comercialización. Esta actividad se realiza generalmente en instalaciones cada vez más automatizadas y tecnificadas, que se encargan después de la distribución y comercialización del producto.

c. Las fábricas de balanceados

Ricaurte, S. (2005), reporta que es un pilar muy necesario en la actual estructuración de la avicultura. Si bien siguen existiendo aún avicultores que fabrican en sus propias granjas el balanceado para sus aves, cada vez son menos, acudiendo la mayoría de ellos a la adquisición en una fábrica adecuada de los productos que necesitan en función de la edad o del tipo de aves con que trabajan. Esas fábricas de balanceados tienen que disponer de un nutricionista animal para la elaboración de raciones equilibradas, de un adecuado servicio de compras de materias primas, de adecuadas instalaciones para poder procesar, mezclar, granular o someter a todo tipo de operaciones los productos fabricados, de un buen servicio post-venta para la asesoría de los clientes y una compleja estructura técnico-comercial. Debido a ello en muchas ocasiones se hallan

controladas por grandes firmas multinacionales del ramo de la alimentación. Por otra parte, debido a la crisis periódica en los mercados avícolas, (especialmente en el de la carne de pollo) que acarreaban la ruina para los criadores, muchas fábricas de balanceado han tenido que recurrir a la llamada fórmula de la integración. Esta se caracteriza por el suministro al granjero por parte de una gran organización generalmente con base en la fábrica de balanceados, necesario para su crianza y de todo el asesoramiento para ésta actividad, finalizada la cual, el avicultor percibe un tanto fijado previamente por su trabajo más una suma variable en función de los resultados de la cría.

d. La industria farmacéutica

Villacrés, A. (2001), manifiesta que la avicultura depende de ésta para el suministro de tres tipos de productos bien diferenciados: Los biológicos, es decir, las vacunas que, aplicadas a las aves, previenen la presentación de diversas enfermedades. Los farmacológicos, es decir, aquellas drogas o medicamentos que a través del balanceado o del agua de bebida, se suministran a las aves para prevención o tratamiento de determinados procesos patológicos. Los suplementos para los balanceados, grupo heterogéneo de sustancias que engloba desde las vitaminas y oligoelementos minerales, de necesaria incorporación a todo tipo de raciones, hasta los antioxidantes y los antifúngicos.

e. La fabricación de equipos avícolas

Vásquez, C. (2005), manifiesta que la moderna avicultura, dotada de una alta tecnología y eficiencia en todos los aspectos, difícilmente podría operar sin los elementos que le provee los fabricantes de equipos avícolas. De esta forma, desde el galpón prefabricado, el más simple comedero-tolva o el más complejo comedero automático, los aparatos para vacunar o desinfectar, etc., los elementos que deben hallarse a disposición del avicultor para una mayor eficiencia en el trabajo son numerosos y, al lado de empresas pequeñas que producen sólo determinados equipos, comercializados a nivel local, existen las

grandes multinacionales que, con una tecnología de punta, investigan y producen aquellos elementos dotados de una máxima automatización.

2. Ventajas de la producción avícola

Belinj, J. (2009), reporta que las ventajas de la producción avícola se enuncian a continuación:

- Proporcionan al hombre alimentos ricos en proteínas, como el huevo y la carne. También son aprovechados los desperdicios de la matanza en la alimentación animal (cerdos, bovinos), contribuyendo de esta manera a incrementar los ingresos del avicultor.
- Requieren de poco espacio. En un metro cuadrado se pueden explotar de 8 a 10 pollos (engorde), o 6 a 8 gallinas (ponedoras). Se puede aumentar la cantidad de aves teniendo en cuenta las razas y la temperatura de la zona.
- Las utilidades se obtienen a corto plazo. Los pollos de engorde tienen un período de explotación de 7 semanas y las ponedoras alcanzan su madurez sexual a las 18 a 20 semanas de vida, lo que garantiza recuperar el dinero en poco tiempo.
- Son eficientes en el aprovechamiento del alimento. Un ave necesita alrededor de 4 kilogramos. de alimento para producir 2 kilogramos de carne y las ponedoras 6 kilogramos de alimento para producir 16 huevos.
- Se adaptan a los diferentes sistemas de explotación. Pueden criarse rústicamente o dentro de instalaciones con tecnología de última generación.
- Requieren de poca mano de obra. Con los modernos sistemas automatizados una sola persona puede atender 5000 aves, en caso de pequeños emprendimientos alcanza con 1 o 2 horas diarias de atención.

- El mercado avícola está bien regularizado y estable. Son productos de mucha demanda y fácil de comercializar durante todo el año

B. ACUERDO MINISTERIAL No 036 PARA GRANJAS AVÍCOLAS

Para [http://wwwweb.ambiente.gob.ec/\(2014\)](http://wwwweb.ambiente.gob.ec/(2014)), la Guía Sobre Buenas Prácticas de Producción Avícola" y "Estudio de Manejo Ambiental, Residuos y Subproductos Generados en los Procesos de Producción del Subsector Avícola de Engorde y Ponedoras", con el objetivo de categorizar a la industria de acuerdo a los reales impactos ambientales; determina que:

- Que, el área de implementación de las Granjas Avícolas de Engorde y Ponedoras, y su área de influencia directa se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Patrimonio Forestal del Estado y considerando el bajo impacto sobre zonas degradadas, la magnitud e importancia de los impactos no son significativos;
- Que, desde el punto de vista técnico, se considera que la implementación de las medidas propuestas en la Guía Sobre Buenas Prácticas de Producción Avícola" y "Estudio de Manejo Ambiental , Residuos y Subproductos Generados en los Procesos de Producción del Subsector Avícola de Engorde y Ponedoras", garantiza la prevención, control y mitigación de los impactos que potencialmente podrían producir la actividad referida;
- Que, la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, mediante oficio 4183 AA-DPCC-SCA-MA de 20 de junio de 2008, emite pronunciamiento favorable a la Propuesta Técnica Ambiental planteada por CONAVE.

Según [http://wwwweb.ambiente.gob.ec/\(2014\)](http://wwwweb.ambiente.gob.ec/(2014)), En ejercicio de las atribuciones que le confiere el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del

Ecuador y el primer párrafo del artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva. ACUERDA:

- Art. 1. Aprobar la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para las Granjas Avícolas Ponedoras y de Engorde.
- Art. 2. Aprobar las medidas ambientales específicas de aplicación para las Granjas Avícolas Ponedoras y de engorde constantes en el Anexo 2 y 3.
- Art. 3. La aplicación de la Ficha Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y medidas Ambientales específicas, son de cumplimiento obligatorio para todas las empresas Avícolas del país y se aplica para las fases de incubación, reproducción y engorde de aves en sus etapas de instalación, operación, mantenimiento y cierre de las Granjas, no aplica para las plantas faenadoras aves.
- Art. 4. La Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para las Granjas Avícolas, fue de aplicación nacional y fue adoptada por las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable acreditadas al SUMA.
- Art. 5. La Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para las Granjas Avícolas, se aplicará a proyectos nuevos o en ejecución que no cuenten con Licencia Ambiental, ubicados fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.
- Art. 6. Previo a la aprobación de la construcción, instalación y operación de las Granjas Avícolas, las empresas avícolas deberán presentar a esta Cartera de Estado la siguiente documentación:
 - Certificado de Intersección;
 - Ficha Ambiental (Anexo A);
 - Descripción detallada de la construcción, instalación y operación de la Granja

- Avícola;
 - Descripción detallada del área de influencia;
 - Matriz de cumplimiento de Buenas Prácticas Avícolas.
 - Descripción de las medidas ambientales de aplicación específica de cada
 - proyecto;
 - Información a la comunidad de la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental;
 - Incluir los permisos de uso y/o aprovechamiento de agua, evacuación y manejo
 - de desechos sólidos no peligrosos, uso de suelo, etc. emitido por las
 - autoridades competentes.
- Art. 7 Aprobada la Ficha Ambiental, el proponente deberá cancelar la tasa por monitoreo y seguimiento establecidos en el Libro IX del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria e inscribirla en el Registro Nacional de Fichas y Licencias Ambientales de esta Cartera de Estado.
 - Art. 8 El Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional se encargó de verificar la implementación de las medidas ambientales establecidas en la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para las Granjas Avícolas Ponedoras y de Engorde, y podrá solicitar la información de su cumplimiento en cualquier momento.

C. RESIDUOS ORGÁNICOS EN LAS EXPLOTACIONES AVÍCOLAS

Según <http://wwwweb.usach.cl/ima/noc-eval.htm>.(2003), indica que la avicultura, uno de los sustentos de la economía y la alimentación en Ecuador , tiene un gran número de productores en las distintas granjas avícolas comerciales, de autoconsumo y de tipo explotación avícola dentro de las cuales, en ocasiones se presentan dificultades con el manejo de los residuos orgánicos generados día a día en cada explotación. La recuperación de los cadáveres de animales que mueren en las granjas, los desechos de matadero y todos los desperdicios generados durante la explotación, constituyen tanto una necesidad económica

como de saneamiento ambiental. Estos pueden ser aprovechados mediante un tratamiento como un proceso adicional en la misma unidad productiva (en el sitio) o, en otro proceso productivo externo (fuera del sitio). Según las características productivas se presentan diferentes tipos de residuos o desechos que se originan durante los procesos avícolas.

1. Granjas de Material Genético (Abuelas-Reproductoras)

Delgado, J. (2009), menciona que este tipo de granjas esta compuestas por pollitos y pollitas de un día que dan inicio a su levante hasta las 18 o 20 semanas de edad, posteriormente inician el ciclo de producción de huevo fértil hasta que cumplen más o menos 61 semanas de edad; cumplido este ciclo las aves se descartan para su posterior aislamiento. En el caso de las reproductoras, de la producción del huevo fértil nacerán las aves destinadas a engorde y producción de huevo.

2. Granjas Comerciales (Ponedoras-Pollo de Engorde)

Carrizo, J. (2005), reporta que En el ciclo de las ponedoras las aves pueden estar en piso o jaula. En las granjas donde las aves se encuentran en piso, la gallinaza se retira al finalizar el ciclo o en caso de presentarse humedades ya que puede generar problemas como el aumento de los niveles de amoníaco, olores, moscas o problemas respiratorios. En galpones con jaulas, la gallinaza se debe depositar en el piso del galpón en forma de pilas; luego ésta se debe retirar diariamente o cada dos días para que no se presente humedades, presencia de moscas y olores. En las granjas de pollo de engorde, las aves se alojan en piso sobre cama de viruta, el ciclo tiene una duración de 38 a 42 días, al final del cual se debe retirar la totalidad de la pollinaza.

3. Incubadoras

Para <http://www.unmsm.edu.pe>. (2014), en estas plantas incuban los huevos fértiles por 18 días, los pollitos nacen a los 21 días, se clasifican por sexo y calidad, en donde son descartados los pollitos en malas condiciones físicas o con poca vivacidad. Finalizando el ciclo las aves de un día son puestas en cajas de cartón para el traslado hacia las granjas comerciales, retiran las cáscaras, los huevos no fértiles y la mortalidad.

4. Plantas de Beneficio

Lesson, S. (2003), informa que reciben el pollo en pie y entregan carne en canal o despresada. Las aves que llegan muertas son descartadas. Durante la operación del beneficio sacan las vísceras no comestibles, la sangre y las plumas para un proceso de cocción para la elaboración de harinas para consumo animal, labor que en la mayoría de estas plantas, son realizadas por terceros por no contar con sus propios hornos (cookers), y además, realizan un lavado general para retirar la sangre y los despojos que se acumulan en el área de faenado junto con una desinfección de los equipos que entran en contacto con las aves, canales y vísceras. Existen técnicas actuales para el tratamiento de los residuos, ya que la reutilización y/o transformación de estos en insumos útiles al sector productivo avícola, son opciones con posibilidades, en la medida que las alternativas surgen como consecuencia de un diagnóstico equitativo de la problemática ambiental de este sector. Las alternativas seleccionadas, fueron adecuadas técnicamente, viables económicamente y sustentables ecológicamente. Las alternativas que se han manejado con mayor o menor resultado para la reutilización:

- Los residuos como fuente de alimento animal (gallinaza, plumas, sangre, hueso).
- Los residuos como fuente energética y proteínas. (gallinaza, sangre, plumas, hueso, grasas).

- Los residuos orgánicos como fuente abonos (gallinaza, mortalidades, cáscara).

5. Gallinaza

Delgado, J. (2009), manifiesta que la gallinaza es el residuo orgánico más representativo que generan las explotaciones avícolas tanto por su volumen como por sus características. Es la mezcla entre cama (viruta) y deposiciones sólidas y líquidas de los animales (deyecciones), y sus propiedades como abono orgánico son reconocidas por la comunidad agrícola. La mayoría de las explotaciones la vende sin procesar a otras explotaciones y el resto la usa internamente como fertilizante. La gallinaza es un residuo, pero también es considerado como un producto valioso por sus posibles aplicaciones. Con la transformación de la gallinaza por medio de los diferentes tratamientos que se describen a continuación se genera una alternativa para darle valor agregado a un residuo orgánico abundante y mitigar el impacto ambiental negativo que este puede ocasionar cuando no se procesa, debido a una mala utilización o disposición.

6. Compostaje

Murillo, T. (2007), señala que actualmente en Ecuador se encuentra reglamentado y autorizado el compostaje para los desechos orgánicos de la avicultura como la alternativa más segura y económica de disponer este tipo de residuo de manera segura. El compostaje es lo que se produce cuando los materiales de origen vegetal o animal se biodegradan o se pudren por la acción de millones de bacterias, hongos y otros microorganismos. Estos materiales de origen animal o vegetal se llaman orgánicos. La producción del compostaje se puede hacer de dos formas: Con microorganismos que necesitan oxígeno, se llama aeróbico, y con microorganismos que necesitan que no haya oxígeno se llama anaeróbico.

Pazmiño, C. (2010), manifiesta que el proceso aeróbico, es más rápido, más fácil de hacer, genera compost de mejor calidad y no tiene olores desagradables. Para producir compostaje en forma aeróbica, hay que garantizar que los materiales

estén en presencia de oxígeno, es decir que si los desechos se amontonan en una pila, hay que voltearla con regularidad y deshacer terrones grandes, para que el oxígeno penetre a todas partes, además hay que mantener cierta humedad para que el ambiente sea favorable para los microorganismos.

D. MEDIO AMBIENTE

Vizcaíno, J. (2010), reporta que durante la producción avícola surgen una cantidad de necesidades que van más allá de los requerimientos productivos. Se hace, por tanto, imprescindible la aplicación de estrategias de reciclaje que posibiliten el saneamiento ambiental y, a la vez, permita la recirculación de nutrientes, que contribuyan a lograr un mejor equilibrio entre el hombre y la naturaleza, para alcanzar a su vez un beneficio económico. Los procesos de producción, tanto en granja como a nivel industrial, generan una cantidad incalculable de residuos y desechos, los cuales, por la forma como se producen y utilizan, no se incorporan a la naturaleza en un ciclo natural. Estos desperdicios deben ser eliminados del ambiente y aprovechados correctamente, con el fin de aumentar la eficiencia y productividad durante la explotación. Así, la aplicación de un manejo incorrecto de reciclaje ocasiona, por una parte, la disipación de grandes recursos.

Para <http://www.cma.gva.es>. (2014), el proceso productivo avícola afecta el medio ambiente mediato, hasta el punto de generar inconvenientes con la autoridad ambiental, además crea inconvenientes con las personas de predios aledaños a la explotación. En la medida en que se continúe con las mismas prácticas de producción el problema se convierte en uno mayor, debido a la contaminación de aguas cercanas, la generación potencial de olores y la formación de focos de vectores, aspectos que afectan directamente el tema de salubridad. Sumado a esto se tiene el Incumplimiento de un conjunto de normas sobre vertimientos, residuos y producción pecuaria.

Vizcaíno, J. (2010), reporta que los adelantos tecnológicos favorecen la intensificación de la producción de aves en los países en desarrollo. Sin embargo,

en todo el mundo las tradiciones y las limitaciones económicas siguen fomentando los pequeños sistemas de comercio de aves vivas, y los sistemas de producción rural y doméstica. Para evitar conflictos y garantizar la sostenibilidad y el potencial de crecimiento de todos los sistemas de producción de aves, los conocimientos básicos sobre los asuntos ambientales y sanitarios que plantea el manejo de los desechos avícolas serán útiles para los avicultores, ya sean pequeños o grandes, tanto en la actualidad como en el futuro. El impacto ambiental de un volumen considerable de desperdicios es altamente significativo. Por consiguiente, se requiere la aplicación de estrategias de manejo del reciclaje, que contribuyan con la eliminación de los desperdicios y su forma de aprovechamiento, ya sea a través del uso directo en la alimentación animal o mediante procesos para la recuperación y producción de energía y fertilizantes, entre otros, como se ilustra en el gráfico 1.

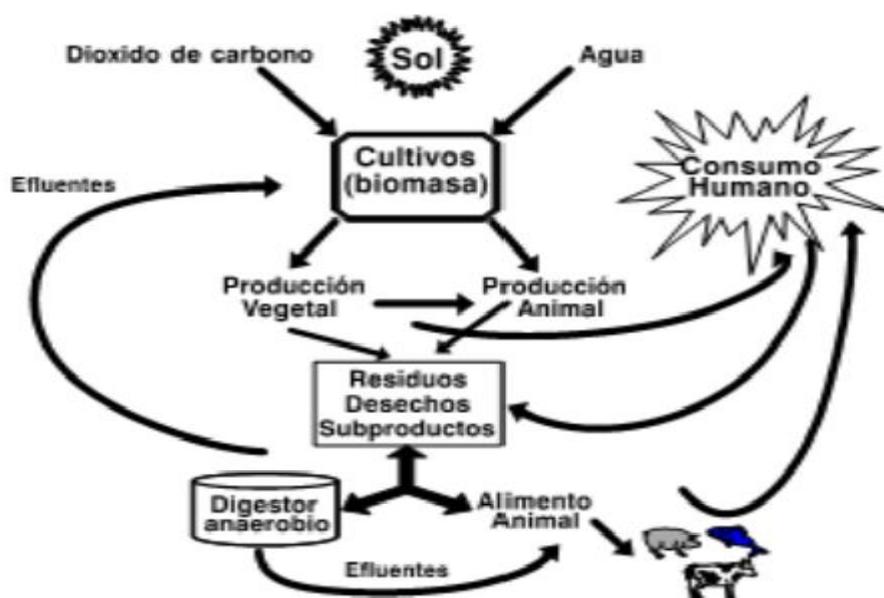


Gráfico 1. Modelo para reciclaje de nutrientes.

En el cuadro 1, se presentan los impactos ambientales que se generan durante los diferentes sistemas de producción avícola, que por el tipo de impacto ambiental generado y por las características productivas se dividen en granjas, plantas de beneficio e incubadoras; ya que su desconocimiento lleva a que estos impactos sean más difíciles de manejar, provocando que los sistemas sean menos competitivos.

Cuadro 1. IMPACTO AMBIENTAL EN UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA.

| Sistema de Producción | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental |
|-----------------------|--|---|
| Granjas | Disposición de la mortalidad | Problemas de Bioseguridad, aumento de olores, aumento en poblaciones de animales que pueden transmitir enfermedades (insectos, roedores, aves, perros), contaminación del suelo y agua subterránea (degradación de cadáveres) |
| | Mal uso del agua | Disminución del recurso hídrico, generación de aguas residuales que pueden contaminar otras fuentes de agua, aumento de los costos de Operación, aumento del consumo de energía. |
| Plantas de Beneficio | Mal manejo de la gallinaza. | Aumento de olores, propagación de enfermedades, problemas con los vecinos, Aumento de insectos (moscas). |
| | Mal manejo de aguas residuales | Contaminación del agua con sangre, sólidos orgánicos, aceites y grasas; aumento de costos en tratamiento de aguas; contaminación del suelo, aumento de los costos de operación, mal uso de descontaminantes (elevados niveles de aceites y grasas). |
| Incubadoras | Mala disposición de los residuos orgánicos | Riesgos por contaminación de alimentos; degradación del aire, agua y suelo; aumento de aves de rapiña, roedores y moscas. |
| | Mala disposición de los residuos sólidos Y aguas residuales. | Aumento de problemas sanitarios, degradación del aire, agua y suelo, producción de olores, aumento de aves de rapiña, roedores y Moscas, aumento de costos en tratamiento de aguas residuales y disposición de residuos. |
| | Malas prácticas de operación | Aumento de contaminantes sólidos orgánicos al finalizar el proceso; elevados costos de tratamiento y de operación, aumento del consumo de agua y energía; mayor volumen de aguas residuales |

Fuente: Guía Ambiental Para el Subsector Avícola.

E. CONTAMINACIÓN EN LOS MEDIOS ABIÓTICOS

1. Contaminación en el suelo

Conesa, V. (2007), expresa que la contaminación se produce por un aporte excesivo de elementos fertilizantes, sales minerales y metales pesados, que se acumulan en el suelo; como consecuencia del aporte excesivo se produce un desequilibrio en la composición de los suelos y el paso de contaminantes a las capas freáticas y de gases a la atmósfera. El empleo racional de los excretas de aves requiere conocer previamente la composición de éste y del suelo receptor así como las necesidades del cultivo a abonar, estableciéndose la cantidad adecuada a emplear por unidad de superficie. En caso contrario se puede producir una mala nutrición de las plantas, alteración estructural del suelo o de su micro flora e incremento de minerales tóxicos hasta llegar a su claudicación. La aplicación de las excretas de las aves ricos en nitrógeno mineral (amoniaco), favorece la pérdida de materia orgánica de los suelos, variaciones importantes de su pH, la contaminación de aguas freáticas y su paso a la atmósfera. Los fosfatos aportados al suelo tienden a permanecer en los mismos hasta llegar a su saturación; el potasio puede incrementarse de forma innecesaria en las plantas. Los purines pueden vehiculizar numerosos agentes patógenos, como salmonellas, coliformes, clostridios, estreptococos, helmintos, etc., pudiendo tener una grave repercusión sanitaria al contaminarse hortalizas que posteriormente se consumirán en curso así como las aguas destinadas al abastecimiento.

2. Contaminación en el agua

Vargas, M. (2002), indica que la contaminación llega a las aguas a través de los vertidos directos e infiltración por el terreno; la contaminación de las aguas, además de la microbiológica, puede ser química debida al amonio, nitritos y nitratos; los nitritos y los nitratos que incorporados a las aguas subterráneas, por su anaerobiosis son reducidos a nitritos y en caso de utilizarse para el consumo humano, son realmente nocivos para el hombre por su carácter cancerígeno y capacidad para bloquear la hemoglobina dificultando la oxigenación de los tejidos,

existe un 3% de contenido de nitrógeno por causa de la gallinaza. La presencia de elevadas concentraciones de microorganismos patógenos en los purines supone un sensible riesgo de infección para la población que se encuentre expuesta a ellos. La transmisión de infecciones por el uso de aguas residuales y purines no tratados permite jerarquizar los riesgos de los distintos patógenos como altos para los helmintos, más bajos para bacterias y protozoos, y mínimo para los virus entéricos. La exposición humana a los organismos patógenos presentes en los purines puede producirse por alguno de los mecanismos siguientes:

- Ingestión directa accidental por los grupos de población en contacto con los purines, bien por razones laborales o de otra índole.
- Contaminación de aguas potables por escorrentía superficial o infiltración de purines.
- Contaminación por productos destinados al consumo humano, como verduras, hortalizas, y frutas regadas con purines.
- Contaminación de alimentos y material en contacto con esos productos contaminados.
- Diseminación de los organismos por insectos o animales vectores en contacto con purines, aguas o suelos contaminados.

3. Contaminación atmosférica

Bustos, F. (2010), afirma que el control de la problemática de los gases generados por las excretas de aves, no debe limitarse al ambiente interior de las estabulaciones para mejorar la producción animal o las condiciones de los trabajadores, sino que también debe considerarse su influencia sobre el ambiente atmosférico; los gases originados por esta actividad susceptibles de alterar la calidad del aire son, entre otros:

- Dióxido de carbono: Originado por los procesos de combustión de la materia orgánica.
- Metano: Se produce por la descomposición anaerobia de la materia orgánica. Contribuye al efecto invernadero.
- Amoníaco: El 80% del amoníaco liberado a la atmósfera corresponde a los residuos de excretas. Contribuye al efecto invernadero.
- Sulfhídrico: Se produce principalmente por la descomposición bacteriana de la materia orgánica en condiciones anaerobias. Puede ocasionar problema de toxicidad si se acumula en ambientes interiores, teniendo poca relevancia a nivel atmosférico.

Costa, A. (2000), infiere que de lo expuesto se deduce que los gases emitidos por esta actividad tienen poca influencia a nivel atmosféricos global, o mejor dicho, que su influencia es baja en comparación con el resultante de otras actividades. La combinación de gases emitidos por una granja avícola dan lugar a malos olores típicos, siendo origen de numerosas denuncias y enfrentamientos entre vecinos, especialmente si no se respetan ciertas distancias entre las explotaciones y las viviendas, y si la limpieza, desinfección, manipulaciones de purines, construcción y mantenimiento de las granjas, y en general si las prácticas de conservación y trabajo no son las correctas. Realmente, se ha podido comprobar que los malos olores generados por una granja avícola y las balsas de purines afectan a la salud, no a la salud orgánica, sino a la salud mental, creando verdaderos problemas de calidad de vida e incluso desequilibrios psicológicos.

4. Otras fuentes y efectos de contaminación

a. Proliferación de vectores

Delgado, J. (2009), expresa que las explotaciones avícolas contribuyen a la proliferación de vectores que pueden transmitir enfermedades humanas, de animales, o simplemente causan grandes molestias, como son:

- Insectos: Especialmente dípteros (moscas, mosquitos, tábanos, etc.), ampliamente generados en las granjas y estercoleros y de gran movilidad en zonas próximas a causa de brisas y vientos, son motivo de molestias y protestas, a parte del papel potencial de transmisoras de agentes infecciosos.
- Roedores: Son transmisores de agentes infecciosos y causan importantes daños materiales (consumo de piensos, rotura de sacos, cortocircuitos eléctricos, etc.).
- Cadáveres de animales: Constituyen un foco importante de proliferación de vectores. Su eliminación debe ser controlada (fosos estancos, enterramiento en lecho de cal, traslado a plantas de aprovechamiento, etc.).

F. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para <http://www.unmsm.edu.pe>.(2014), se denomina plan ambiental, como un orden sistemático, en donde establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país. El S.U.M.A. dice que es un documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el PMA, consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto y redefinido en el establecido en el Art. 18, que procede el subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales; en el seguimiento y monitoreo del cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, el técnico está en capacidad de identificar hallazgos o no conformidades. Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la

legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan.

1. Programas de prevención y mitigación relacionadas con la gestión de los residuos sólidos avícolas

Para <http://www.engormix.com/planesdemanejo>. (2013), el compostaje se define como el proceso microbiológico que convierte la materia orgánica putrefactible, en un estable e higiénico producto húmico y que puede mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo. El contenido de humedad de la gallinaza y pollinaza de aves criadas en piso usualmente se encuentra entre 15 a 25%. La humedad también es menor en galpones donde se utilizan sistemas de bebederos y mayor cuando el sistema de bebederos es de campana.

a. Combustión completa de la gallinaza/pollinaza

Para <http://www.profepa.com.mx>.(2014), la gallinaza tiene un contenido calórico neto de 13.5 GJ/tonelada, aproximadamente la mitad del carbón mineral, con la ventaja que es un combustible de biomasa renovable, que puede sustituir en parte el uso de fuentes no renovables. Con la combustión de la gallinaza recolectada se puede producir vapor de agua el cual puede ser utilizado para mover un turbo-alternador y la energía eléctrica producida puede ser "colocada" en la red de distribución eléctrica. Como ejemplo de combustión directa de gallinaza se tiene una planta de generación de energía eléctrica, con una capacidad de generación de 38.5 MW. Se encuentra localizada en Thetford, Reino Unido que utiliza la gallinaza como único combustible, en una cantidad de 400,000 toneladas por año. En la ilustración del gráfico 2, se representa la contaminación que se puede encontrar en una granja avícola en la que se incluyen tanto los factores bióticos como los abióticos.



Gráfico 2. Contaminantes en una granja avícola.

2. Programa para el control de consumo de agua

Para <http://www.unmsm.edu.pe>. (2014), el programa para el control de consumo de agua en un plantel avícola comprende:

- Establecer un cronograma de monitoreo de la calidad del agua, tanto de la calidad al ingreso de la granja, como a la descarga o salida de efluente.
- Realizar actividades de mantenimiento de los sistemas de almacenamiento de aguas de consumo y operacionales de la granja.
- Arreglo y mantenimiento periódico de las baterías sanitarias y duchas de la granja.
- Mantener el proceso de desinfección de aguas en el tanque cisterna que abastece a la granja para sus procesos y consumos internos.

3. Programa de manejo de aguas residuales

Lesson, S. (2003), reporta que de acuerdo a la complejidad de la carga contaminante se realizan los siguientes tratamientos:

- Caracterización y diagnóstico
- Tratamiento primario y secundario
- Tratamiento biológico anaeróbico y aeróbico

4. Programa para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente

<http://www.marn.gob.sv>. (2014), afirma que el Programa para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente comprende los siguientes ítems:

- Como resultado del seguimiento y monitoreo se podrá identificar las actividades que requieran acciones correctivas o mejorar las actividades propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Evaluar las actividades del Plan de Manejo Ambiental realizadas anualmente.
- Evidenciar los nuevos hallazgos en función a las actividades que se desarrollan durante la puesta en marcha de la granja avícola
- Cumplimiento con el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

G. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES

Según <http://www.vegansociety.com>. (2014), para evaluar los riesgos ambientales generados en la operación de una granja avícola, no existe una metodología específica. Para este caso se utilizó una metodología cualitativa y cuantitativa, la que permitirá evaluar el riesgo ambiental de la granja avícola y sus diversas

operaciones motivo de estudio, y a la vez brindó la información que permite establecer un orden de prioridades para el control de riesgos ambiental. La metodología que se aplica es el producto de tres factores determinantes de la peligrosidad del riesgo ambiental tales como:

- SEVERIDAD: establece la magnitud de afectación al medio ambiente por la materialización del riesgo ambiental.
- OCURRENCIA: determina la frecuencia con la que se puede dar el riesgo ambiental y
- CONSECUENCIA: cuantifica la afectación del medio ambiente relacionado a los recursos agua, suelo y aire

El valor obtenido del producto de los tres factores a través de la ecuación permite determinar el grado de riesgo ambiental, (<http://www.vegansociety.com>.2014).

$$Ra = Se * Oc * Co$$

Dónde:

Ra = Riesgo ambiental

Se. = Severidad

Oc. = Ocurrencia

Co.= Consecuencia

Según <http://www.vegansociety.com>. (2014), para la aplicación de los factores antes indicados se establecen una serie de factores ambientales que se evalúan en los procesos de la granja. El factor ambiental se define como aquel fenómeno, elemento o acción de naturaleza física, química, orgánica o social, que por su presencia o ausencia se relaciona con la aparición del riesgo ambiental, de acuerdo al lugar y tiempo, generando eventos negativos hacia el ambiente. En el cuadro 2, se indica los factores ambientales que deben considerarse cuando se desea diseñar un plan de administración ambiental:

Cuadro 2. FACTORES AMBIENTALES.

| FACTORES AMBIENTALES | ACTIVIDADES |
|---------------------------|--|
| Suelo | Erosión De Suelo |
| Agua | Disposición De Desechos Orgánicos |
| | Derrame Productos En Bodega |
| | Efluentes Generados |
| | Aguas Superficiales |
| | Aguas Subterráneas |
| Aire y ruido | Gases De Combustión |
| | Material Particulado |
| | Malos Olores |
| | Ruido Ambiental Y Operacional |
| Situaciones Laborales | Electrocución |
| | Golpes, Cortes Quemaduras |
| | Afectaciones A La Salud |
| Situaciones Operacionales | Incendio |
| | Explosión |
| | Derrames (Materias Primas) |
| | Caída Desde Los Galpones (Mantenimiento) |

Fuente: Vizcaíno, J. (2010).

Vizcaíno, J. (2010), reporta que el Nivel de Riesgo Ambiental se determina a partir de las puntuaciones obtenidas para los criterios de evaluación del riesgo ambiental. Los puntajes de valoración se establecen y en nivel de rasgo ambiental se describe en el cuadro 3, y que es , categorizado como bajo, medio, alto y crítico de acuerdo al valor obtenido mediante la ecuación antes descrita .

Cuadro 3. NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL.

| RANGOS DE RIESGO AMBIENTAL | NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL |
|----------------------------|---------------------------|
| $0 < Ra < 18$ | Bajo |
| $18 \leq Ra \leq 85$ | Medio |
| $85 \leq Ra \leq 200$ | Alto |
| $Ra \geq 200$ | Crítico |

Fuente: Conesa, V. (2007).

En cuadro 4, se establecen los criterios de valoración de los riesgos ambientales y la puntuación correspondiente para cada caso, y en cuadro 5, se consideran los criterios de actuación ante el valor obtenido del riesgo ambiental determinado para cada factor ambiental.

Cuadro 4. ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES.

| SEVERIDAD | | OCURRENCIA | | CONSECUENCIA | |
|---|---------|------------------------|---------|--|---------|
| Criterio de valoración | Puntaje | Criterio de valoración | Puntaje | Criterio de valoración | Puntaje |
| Riesgo ambiental no conocido | 1 | < una vez al año | 1 | Toma de acciones corrección por parte de la empresa | 1 |
| Riesgo ambiental a corto plazo y localizado | 5 | < 10 días al año | 3 | Denuncias por parte de la comunidad | 3 |
| Riesgo ambiental a largo plazo y disperso | 15 | > 10 < 100 días al año | 6 | Daños al ecosistema del entorno y a la comunidad | 6 |
| Riesgo ambiental permanente e irreversible | 25 | > 100 días al año | 10 | Catástrofe: numerosas muertes, grandes daños ambientales | 10 |

Fuente: Conesa, V. (2007).

Cuadro 5. CRITERIOS DE ACTUACIÓN, SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO AMBIENTAL.

| CRITERIOS DE ACTUACIÓN | RIESGO AMBIENTAL |
|--|--------------------|
| Se requiere corrección inmediata. | |
| La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido | $Ra \geq 200$ |
| Actuación urgente, requiere atención lo antes posible | $200 > Ra \geq 85$ |
| El riesgo ambiental debe ser eliminado sin demora pero la situación no es una emergencia | $Ra < 85$ |

Fuente: Conesa, V. (2007).

Bustos, F. (2010), reporta que para ejecutar la auditoría ambiental se utilizan los indicadores de cumplimiento establecidos en la normativa nacional, los que se presentan a continuación:

- CONFORMIDAD (C): Significa que las actividades que se llevan a cabo en la empresa no generan impactos o afectación hacia el ambiente o se han realizado y cumplido aspectos de desempeño o de gestión ambiental en relación con el marco legal y la normativa aplicable para la actividad.
- NO CONFORMIDAD MENOR (NC-): Esta calificación implica una falta leve frente al PMA y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:
 - Fácil corrección o remediación.
 - Rápida corrección o remediación.
 - Bajo costo de corrección o remediación.

- Evento de Magnitud Pequeña, Extensión puntual, Poco Riesgo e Impactos menores, sean directos y/o indirectos.

- NO CONFORMIDAD MAYOR (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes:
 - Corrección o remediación de carácter difícil
 - Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y
 - económicos.
 - El evento es de magnitud moderada a grande
 - Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales
 - Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

H. AUDITORÍAS AMBIENTALES

Para <http://wwwweb.usach.cl/ima/noc-eval.htm>. (2014), la auditoría ambiental puede variar dependiendo del tipo de auditoría, los objetivos perseguidos o la situación y/o características de la empresa, se la distingue en tres etapas:

1. Preauditoría o diagnóstico previo

Para <http://wwwweb.usach.cl/ima/noc-eval.htm>. (2014), corresponde a la fase anterior a la auditoría en sí, conocida como diagnóstico previo. Sirve de preparación y en ella se persigue minimizar tiempo y gastos. En esta etapa es imprescindible la cooperación de la empresa. Se destacan en esta etapa las actividades de:

- Definición de objetivos: Aquí se trata de definir la misión, de concretar los objetivos, seleccionar criterios y prioridades y fijar el método, todo ello dependiendo del tipo de auditoría que se va a realizar.
- Planificación y toma de decisiones en la forma en que se ejecutó la auditoría

Según <http://www.haztevegetariano.com/> (2014), la auditoría debe ser ejecutada de acuerdo al siguiente plan:

- Desarrollo del plan de auditorías: Definición del alcance en su totalidad (técnico, temporal, geográfico, etc.),
- Identificación de las fuentes de información y gestión de cuestionarios, discusión del programa de auditorías y asignación de prioridades.
- Elección de los criterios de evaluación.

2. Auditoría propiamente dicha

Bustos, F. (2002), expresa que las actividades propias de la auditoría están, encaminadas a la búsqueda y recopilación de información, consisten en:

- Visitas
- Cuestionarios
- Estudio de los documentos de la empresa
- Entrevistas con el personal de la empresa
- Observación por parte del auditor
- Toma de muestras y análisis de las mismas, etc.

Keipi, K. (2005), informa que procesada toda esta información se procede a su análisis para conocer la situación medioambiental de la empresa, incluyendo aspectos jurídicos y económicos afectados. Se pueden identificar las siguientes etapas:

- Identificación de actividades: al establecer el diagnóstico previo, se tiene una visión más o menos precisa del trabajo a realizar, pudiéndose concretar este a través de un contrato.
- Ejecución de la auditoría: la ejecución de la Auditoría implica la definición de los objetivos de la etapa, metodología a utilizar y técnicas que se emplearan.
- Objetivos de la etapa: En cuanto a los objetivos de la etapa, se persigue en primer lugar la verificación de la situación técnica y medioambiental de la empresa en función de la información recopilada, documentos, entrevistas, cuestionarios, controles técnicos y de la normativa y reglamentación existente.
- Metodología: En cuanto a la metodología a utilizar, se puede citar la sugerida por Cámara de Comercio Internacional CCI (1990), la que consta de 5 fases:
 - Estudio de la información recopilada
 - Estudio de los puntos fuertes y puntos débiles de la empresa.
 - Recopilación de pruebas.
 - Evaluación de las pruebas
 - Informe sobre los resultados de la auditoría o informe previo.

3 Postauditoría

Delgado, J. (2009), expresa que en esta etapa coincide con la elaboración del informe final, presentación de los resultados, comparaciones, verificación del cumplimiento de la legislación vigente, conclusiones y propuestas, recomendaciones y medidas correctoras. Las partes de esta etapa de la siguiente manera:

- Evaluación y presentación de los resultados.
- Contenido del informe.

a. Identificación de la situación ambiental actual de la granja avícola del proyecto

Bustos, F. (2010), manifiesta que para efectuar el Estudio del Impacto Ambiental se contemplan tres fases iguales que los de la Auditoría Medio Ambiental

- En la primera fase de identificación se presentara la Granja Avícola, al equipo auditor que elabora el acta inicia y la presentación del EIA.
- Se realizara la planificación en donde se discutirán antecedentes, objetivos, alcance. Además se diseñaran los protocolos para el estudio. Se conocerán para la obtención de información a trabajadores y encargados de la empresa.
- Se revisara el marco legal vigente que tiene que ver con la actividad de granja avícola.
- Finalmente se realizara una Revisión Ambiental Inicial (RAI), en la que se determinara los puntos críticos de contaminación.

b. Evaluación de los aspectos, efectos e impactos ambientales

Costa, A. (2000), reporta que para fines de identificación y valoración de los elementos ambientales significativos generados como consecuencia de las actividades desarrolladas en una granja avícola, se considerara una serie de factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por la acción de las actividades ligadas a la empresa. Durante esta fase, se aplicara los cuestionarios de entrevistas que serán previamente elaborados en la preparación del estudio de impacto ambiental. Dichas entrevistas van dirigidas al propietario de la organización, personas que laboran en la granja y las que colindan en el sector, para conocer el grado de satisfacción con respecto a la granja. Los resultados de las entrevistas se reflejan en cuadros estadísticos para una mejor apreciación de los mismos. Después de haber realizado las entrevistas, se efectúa un recorrido por todo el establecimiento de la empresa, para hacer una

observación in situ, principalmente de los procesos y de constatar las fuentes de generación de residuos, emisiones y la disposición final que se les da; todo esto es con el fin de recopilar otras pruebas, los detalles fueron anotados en fichas de observación. Así mismo, en este recorrido se procederá a tomar muestras de agua y suelo para su posterior análisis en laboratorio. La muestra líquida, se recolectará en cada uno de los pozos someros verificando si es apta para el consumo de los pollos. Se efectúa los siguientes análisis y parámetros de acuerdo con los métodos, técnicas y procedimientos, de "Standard Methods". Los parámetros físicos – químicos de calidad de aguas, que se consideraran son:

- Dureza Total
- Dureza cálcica
- Dureza magnésica
- Cloruros
- Sulfatos
- Nitratos
- Demanda biológica de oxígeno (DBO)
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Sólidos totales
- Potencial de hidrógeno (pH)
- Turbidez
- Color verdadero

Para <http://www.haztevegetariano.com/> (2014), una vez realizado los análisis de agua de consumo de los pollos, se realizará el análisis de suelo para ver el grado de contaminación que se ha generado por las excretas de las aves, los análisis a tomarse en cuenta deberán ser:

- Nitrógeno Total
- Materia Orgánica
- Fosfato
- Potasio
- pH

Delgado, J. (2009), reporta que a evaluación de los datos obtenidos durante la fase de trabajo de campo, sistematizara los principales elementos identificados a través del sistema, y que servirán de eje fundamental para elaborar la propuesta de las medias correctivas.

I. DIAGNÓSTICO Y TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES

Según [http://www.engormix.com/planesdemanejo.\(2014\)](http://www.engormix.com/planesdemanejo.(2014)), un diagnóstico ambiental tiene básicamente los siguientes pasos:

- Programación de las tareas a desarrollar, definición de los alcances del diagnóstico, métodos a utilizar, programación de profesionales a participar y establecimiento de cronograma de cada tarea.
- Compilación de toda la información secundaria escrita posible sobre el área que vas a trabajar, incluye mapas, cartografía del área, al igual que toda la información biótica y abiótica disponible que se ha realizado en el área.
- Análisis de la información secundaria, seleccionando la información más pertinente, verídica y actualizada.
- Preparación de los equipos y elementos necesarios para realizar las actividades de campo, incluye, formularios, encuestas, equipos de medición de los elementos climáticos, equipos para toma de muestra de suelos, binóculos para observación de fauna, trampas para fauna al igual que redes para aves, recipientes para toma de muestras del agua, herramientas para toma de muestras de vegetación entre otros.
- Desarrollo de la salida de campo (esta podría realizarse en dos o más temporadas de ser necesario y si se cuenta con el tiempo disponible para capturar información en diversas estaciones climáticas) se captura la

información de la fauna del sector incluyendo desde insectos hasta grandes mamíferos, igual el botánico toma información de los grandes árboles hasta las hierbas más pequeñas que estén presentes, el del agua toma muestras del líquido y observa el comportamiento y la vida asociada a esta, el social habla con las comunidades, observa de que viven, como es su economía que cultivan, como manejan sus desechos entre otros, el climatología relaciona datos de altura, lluvias, vientos, brillo solar entre otros, el geólogo observa las formas del paisaje los valles las colinas las terrazas, los escarpes entre otros y cada uno de ellos captura la información más importante.

- Análisis de laboratorio. Cuando llegan de campo las muestras de flora, agua, suelos, fauna, y otras posibles se envían a laboratorio para su identificación y poder contar con los resultados encontrados.
- Análisis de los resultados encontrados: con la información de campo, los resultados de laboratorio y el trabajo de información inicial secundaria se elabora el informe de todo lo encontrado tanto en los componentes de vida (fauna y flora) como los componentes físicos (Clima, suelo, geología y paisaje) y los elementos sociales (costumbres, economía, cultura, población) y se elabora el resultado tratando de especializar en mapas o cartografía lo encontrado.
- Conclusiones. Con dicha información se logra generar lo que se denomina la zonificación de las áreas ambientales destacando las áreas conservadas, las áreas deterioradas, las áreas en riesgo (deslizamientos etc.) las áreas en conflictos (contaminación en zonas de importancia) las áreas prioritarias de restauración etc.

Para <http://www.poultryindustrycouncil>. (2013), los planes y acciones del Plan de Manejo Ambiental, estarán destinados para prevenir, mitigar, remediar y/o compensar los posibles impactos negativos o potenciar los impactos positivos. Los principales planes se enfocarán sobre seguridad laboral y contingencias, manejo de residuos sólidos y líquidos, manejo de emisiones (olores), plan de educación y capacitación ambiental, control y seguimiento, etc., es decir, todos los

planes y medidas para evitar, mitigar y remedir los impactos ambientales negativos. La estructura del Plan de manejo será la siguiente:

- Plan de Prevención, Control y Mitigación de Impactos Ambientales Negativos.
- Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos.
- Plan de Manejo y Almacenamiento de Productos Químicos y Combustibles.
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Plan de Educación y Capacitación Ambiental.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.
- Plan de Contingencias y Riesgos.
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Abandono y Retiro.

En el gráfico 3, se ilustra la estructura que debe contemplar una del Plan de Manejo Ambiental:

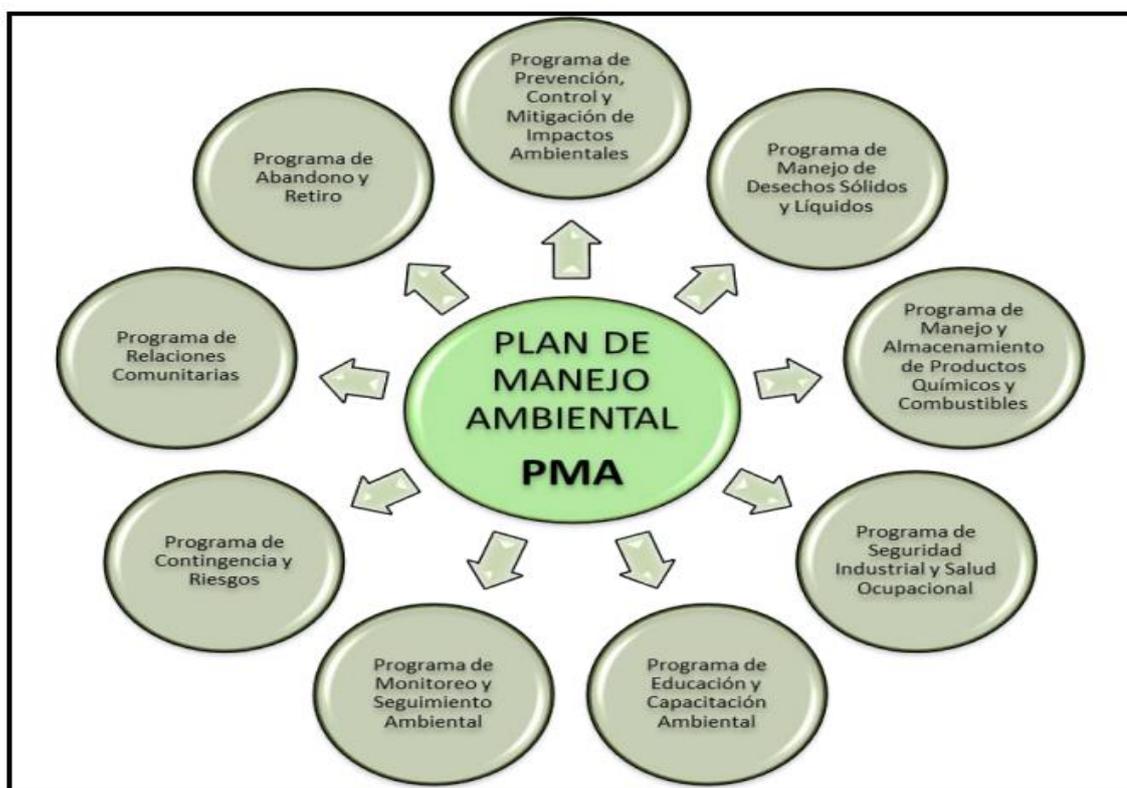


Gráfico 3. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.

Según <http://www.produccionlimpia.cl>. (2013), el Plan de Manejo Ambiental, contiene las medidas ambientales que deberán aplicarse durante las actividades que se desarrollan en la Granja. El diseño de cada medida se describe a través de fichas ambientales, las cuales tienen por objeto resumir la información clave para la aplicación de las mismas. La Granja avícola deberá apoyarse siempre en el contenido del Plan de Manejo Ambiental, para la adecuada aplicación de las medidas. A continuación se definen los aspectos contemplados en las diferentes Fichas Ambientales:

- Nombre de la medida.
- Objetivos.
- Criterio Legal.
- Posibles impactos ambientales negativos a enfrentarse.
- Acciones y procedimientos a desarrollar
- Medios de verificación.
- Indicadores verificables de aplicación.
- Frecuencia de ejecución.
- Responsable de la ejecución de la medida.
- Costo estimado.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en las Instalaciones de la Granja avícola “Nutrivit”, ubicada en el kilómetro 6 ½ vía a los Elenes; en el barrio el Rosario los Elenes, cantón Guano, provincia de Chimborazo, las coordenadas geográficas son 0,1°36'16” de latitud sur y 078° 33' 46” de longitud occidental. Las condiciones meteorológicas donde se efectuó el trabajo experimental se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA “NUTRIVIT”.

| Parámetros | Valor promedio |
|----------------------|----------------|
| Altura, m.s.n.m. | 2728 |
| Temperatura °C. | 18 |
| Precipitación, mm. | 31,15 |
| Humedad relativa, %. | 640 |

Fuente: Estación Agrometeorológica, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. (2012).

El estudio tendrá una duración de 120 días, distribuidos en el levantamiento de la línea base, recolección de muestras, Identificación del aspecto ambiental, definición y diseño de indicadores ambientales, propuestas ambientales, etc.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se consideraran para el presente trabajo, están conformadas por las muestras de los residuos sólidos y líquidos provenientes de los diferentes procesos de producción de la Granja avícola “Nutrivit”.

C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizó en el presente trabajo fueron:

1. De campo

- Vasos plásticos esterilizados para la toma de las muestras.
- Registros de campo.
- Guantes.
- Mascarrilla.
- Botas de caucho.
- Overol.
- Cinta adhesiva.
- Esferográfico.
- Marcador.
- Libreta de Campo.
- Cámara fotográfica.
- GPS.
- Fundas plástica.

2. De laboratorio

- Microscopio
- Balanza eléctrica
- Colador
- Espátula
- Pinzas
- Vasos plásticos desechables
- Pipetas Pasteur
- Probeta de 100 ml

- Porta y cubre objetos
- Mesa de laboratorio

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Por tratarse del estudio del nivel de contaminación e impacto ambiental, de la explotación avícola “Nutrivit”, no se consideraron tratamientos experimentales, sino responde a la análisis de estadística descriptiva con la obtención de las muestras de los residuos industriales líquidos (RILES), el suelo circundante y la aplicación de una matriz modificada de Leopold cada 15 días.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraron en el presente estudio fueron

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (Agua).
- Demanda química de oxígeno (DQO) (Agua).
- Contenido de sólidos en suspensión.
- Contenido de Nitritos (Suelo).
- Revisión Ambiental Inicial. (RAI).
- Matriz Causa efecto entre los procesos industriales y el ambiente (Leopold modificada).

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Los datos experimentales que se obtuvieron en la investigación se tabularon en la Hoja electrónica Excel de Office, en las que se consideraron: Medidas de tendencia central (medias), de dispersión (desviación estándar) y porcentaje.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de la granja avícola “Nutrivit” se realizó visitas de observación, documentación fotográfica, entrevistas al personal que labora en las instalaciones, con el fin de recabar información que permitió desarrollar la línea base, que sirvió para determinar los puntos críticos de contaminación y se elaboró la Revisión ambiental inicial.
- Una vez efectuado el RAI, se formularon medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por la actividad de la granjas avícola sobre los elementos ambientales, para la ejecución de las matrices modificadas de Leopold, que tenían como objetivo obtener la calificación final de contaminación .
- Se realizó un muestreo compuesto que para el caso del agua fue a la entrada y salida del galpón y para el suelo del interior y exterior de los galpones Se tomaron aproximadamente 200 cc, de los líquidos residuales, si como del suelo en los vasos esterilizados, con las manos debidamente enguantadas, para luego ser tapados, identificados y ser transportados por medio de una caja térmica al Laboratorio de Técnico de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, para realizar los respectivos análisis del control de la calidad.
- La toma de las muestras se realizó cada 15 días, por un intervalo de dos meses (8 muestras), su efecto, evaluación que se realizó con un intervalo de tiempo de 30 días (4 muestras).
- Finalmente se procedió a la elaboración del plan de prevención, mitigación y control de impactos ambientales negativos que estuvo basado en la aplicación de las mejores prácticas administrativas y operativas, las cuales debería seguir la granja avícola “Nutrivit”, durante los diferentes procesos de operación y mantenimiento de la misma. La infraestructura del proceso, la tecnología y los procedimientos que se realizaron, debió garantizar el

cumplimiento de la normativa ambiental como también prevenir y mitigar sustancialmente las emisiones finales del proceso.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología a utilizarse para cada una de las mediciones experimentales fue:

1. Grado de contaminación e impacto ambiental (Matriz de Leopold)

Para medir el grado de contaminación e impacto ambiental, se utilizó la matriz modificada de Leopold, que se fundamentó en un cuadro de doble entrada cuyas columnas estuvieron encabezadas por las mediciones experimentales consideradas, y cuyas entradas por filas estuvieron ocupadas por la relación de acciones que causen el impacto; ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo entre las que hubo que seleccionar los relevantes para cada caso. A la hora de caracterizar el impacto, se estableció de acuerdo a los siguientes criterios:

- Presencia (Notable/Mínima).
- Carácter genérico (+/-).
- Tipo de acción (directa/indirecta).
- Sinergia (simple/acumulativo/sinérgico).
- Temporalidad (corto/medio/largo plazo).
- Duración (temporal/permanente).
- Reversibilidad (Reversible/irreversible).
- Recuperabilidad (Recuperable/Irrecuperable)
- Continuidad (Continuo/ Discreto).
- Periodicidad (Periódico/Aperiódico).

La valoración se pudo realizar de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Compatible: de rápida recuperación sin medidas correctoras.

- Moderado: la recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples.
- Severo: la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas.
- Crítico: supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras (este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable un proyecto y lo paran).

Para asignar valores se tomara como referencia las siguientes puntuaciones:

- (E) Extensión (puntual o amplia, con valores de 1, 3, 5).
- (D) Distribución (puntual o continua, con valores de 1 y 0.5).
- (O) Oportunidad (oportuna o inoportuna, con valores de 1 y 2).
- (T) Temporalidad (Infrecuente, frecuente y permanente, con valores de 0.5, 1 y 2).
- (R) Reversibilidad (reversible e irreversible, con valores de 1 y 2).
- (S) Signo (+ ó -).
- (M) Magnitud (baja, media, alta, con valores de 1, 3, 5).

Con estos valores se calculó el Índice Total de Impacto (IT), que tiene la siguiente fórmula:

$$IT = [(M \cdot T + O) + (E \cdot D)] \cdot R \cdot S$$

Que se valora en:

| | |
|---------|-------------|
| 30 - 50 | Crítico. |
| 15 - 30 | Severo. |
| 5 - 15 | Moderado. |
| < 5 | Compatible. |

2. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

Es la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para estabilizar la materia orgánica carbonosa que existe en la muestra.

- Se preparó la solución madre, adicionar 1 ml de cloruro férrico, adicionar 1 ml de cloruro de magnesio, más 2 ml de una solución de pH 7.
- Luego se tomó 250 ml de esta solución y aforar con agua destilada (750 ml), esta solución llenar en los 2 embudos winkler, el uno se guardó para ser analizado dentro de 5 días y en el otro adicionamos 1 ml de sulfato manganoso, transcurrido 10 minutos se adiciono ácido sódico 1 ml, dejar en reposo; transcurrido este tiempo adicionar 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agito con el fin de diluir el precipitado.
- Transvasar el precipitado a un Erlenmeyer de 500 ml, titular con tío sulfato de sodio a 0.025 N hasta que de una coloración amarillo, en este momento adicionar de 5 a 10 gotas de almidón, dando una coloración azul oscura, seguir titulando hasta que la solución se vuelva incolora, a los 5 días hacer lo mismo con el otro embudo winkler.

3. Demanda Química de Oxígeno (DQO)

- Correspondió a la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica mediante la utilización de un fuerte oxidante químico en un medio ácido. Se usó dicromato de potasio como oxidante.
- Colocar 25 ml, de muestra en un balón de reflujo, adicionar 10 ml de dicromato de potasio a 0.025 N adicionar 30 ml de ácido sulfúrico concentrado, adicionar 1 g de sulfato de plata, adicionar núcleos de ebullición y someter a reflujo en un lapso de 2 horas, apagar el equipo, adicionar 100 ml de agua destilada, dejar enfriar y titular con ferro sulfato de amonio a 0.25 N.

4. Determinación de sólidos en suspensión

Se tomó un filtro de análisis de sólidos y se colocó en un crisol de porcelana, el conjunto se introdujo en una estufa a 105°C durante dos horas. Una vez pasadas las dos horas se sacó el filtro con el crisol de porcelana y se enfrió en el desecador. El filtro con el crisol una vez enfriado se pesó hasta conseguir un peso constante. Luego se agitó la muestra vigorosamente y filtro un volumen conocido (V) de la misma, utilizando para ello un equipo de filtración al vacío, constituido por un matraz de recepción del líquido filtrado, un porta filtros para colocar el filtro y un embudo de filtración donde se adicionó la muestra. El equipo de filtración se conectó a una bomba de vacío. El filtro utilizado para este análisis se caracterizó por presentar dos superficies bien diferenciadas, una más rugosa que fue la que se colocó encima del porta filtro. Una vez filtrada la muestra se recogió el filtro y se colocó en el crisol de porcelana. El filtro utilizado anteriormente fue secado a 105°C durante 1 hora. Posteriormente se dejó enfriar en el desecador y se pesó, hasta conseguir peso constante. Si el depósito sobre el filtro fue inferior a 2,5 mg/l se filtró un volumen mayor. El contenido en sólidos en suspensión se calculó a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Sólidos en suspensión (mg/l)} = (Pd - Pa) / V,$$

Dónde:

Pd: peso del filtro-vidrio después de evaporar el agua, en mg.

Pa: peso del filtro-vidrio antes de añadir la muestra, en mg.

V: volumen de muestra utilizado, en litros

5. Determinación de nitritos

Los nitritos solubles se extraen del suelo con una solución de KCl 1 M y se cuantifican por electroforesis capilar, previa filtración del extracto a través de una membrana de 0.45 µm, para proteger el equipo de precipitados y material sólido.

La mayoría de los instrumentos (EIC), emplean como detector primario al UV, pero la mayoría de aniones y del nitrógeno.

a. Procedimiento para la extracción

- Primeramente se secó el suelo a temperatura ambiente (25-30°C) y se molió en un mortero.
- Pesarse 10 gramos del suelo molido, colocarlo en un tubo (Falcón para centrifugado equivalente), posteriormente se agregó gradualmente 30 ml de KCl 1M, mezclando intensamente en vórtex durante un minuto.
- Centrifugar a 8 000 rpm por 10 minutos y recuperar el sobrenadante. Aproximadamente 1 ml fue utilizado para el análisis de nitrito.

b. Procedimiento para la Cuantificación

Realizar una dilución inicial 0.5/5 (0.5 ml de sobrenadante en 4.5 ml de agua desionizada; a partir de ésta hacer una segunda dilución 0.2/5 y 0.2 ml de la primera en 4.8 ml de agua desionizada. se debe filtrar a través de una membrana de 0.45 μm y, posteriormente colocar 0.5 ml del filtrado en viales para el análisis por electroforesis capilar.

c. Procedimiento para la Curva patrón

- Elaboración de la curva estándar para nitrato (NO_3).
 - Deberá prepararse estándares entre 5 a 80 mg NO_3/L a partir de la solución patrón 1 000 mg NO_3/L y como medio de disolución KCl 0.0037M.
 - El tiempo de corrida durante el análisis debe ajustarse a 4.5 minutos
- Elaboración de la curva estándar para nitrito (NO_2).

- Se deberá preparar estándares entre 5 y 80 mg NO₂/L, a partir de la solución patrón 1 000 mg NO₂/L y como medio de disolución KCl 0.0037M. El tiempo de corrida durante el análisis debe ajustarse a 4.5 minutos.

Cálculos

Para calcular la concentración final en mg L⁻¹ deberá tomarse en cuenta la relación de diluciones. Finalmente, para convertir el resultado mg L⁻¹ a concentración en peso (mg kg⁻¹), se utiliza la siguiente relación. Además es necesario corregir con la humedad, en el cuadro 7, se indica el método para la conversión de los resultados del análisis de nitritos.

Cuadro 7. MÉTODO PARA LA CONVERSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE NITRITOS.

| mg anión/kg suelo = mg anión /L * 3Clase | N inorgánico en el suelo mg kg ⁻¹ |
|---|--|
| Muy bajo | 0 - 10 |
| Bajo | 10 - 20 |
| Medio | 20 - 40 |
| Alto | 40 - 60 |
| Muy alto | > 60 |

6. Revisión Ambiental Inicial

La Revisión Ambiental Inicial se realizó como el primer paso para identificar y conocer los aspectos ambientales presentes en el proceso productivo de la granja avícola “Nutrivit” y, los procedimientos actuales que se están realizando para el manejo de cada uno de ellos. Por otra parte, la RAI también fue usado para identificar el estado de cumplimiento de las normas ambientales vigentes y aplicables a los planteles avícolas se desarrollara en cuatro aspectos fundamentales, los cuales fueron:

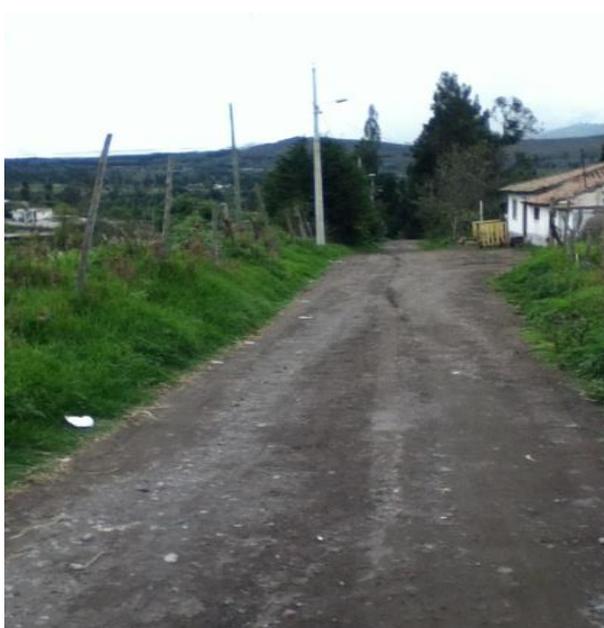
- Residuos Sólidos: para la identificación de la forma de manejo de los Residuos Sólidos fue necesario conocer que en todas las empresas es un proceso de constante retroalimentación, ya que la conciencia de reciclaje no está incorporada en los procesos empresariales, haciendo más difícil el establecimiento de procedimientos integrales para el manejo de residuos sólidos, tanto a nivel empresarial como a nivel domésticos.
- Vertimientos: El manejo de los Vertimientos se ha convertido en una constante preocupación por parte de las empresas de carácter industrial que producen a causa de su proceso industrial aguas residuales y, que en la mayoría de las ocasiones, no se cuenta con sistemas de tratamiento que disminuyan las cargas contaminantes a los afluentes cercanos a los puntos de descarga.
- Normatividad Vigente. Al ser un diseño de Plan ambiental se deberá considerar las normas ambientales del Ecuador para planteles avícolas y se determinara la aplicación de cada una de ellas o se procurara poner en conocimiento de aquellas que no se están utilizando, para de esta manera conducirnos hacia la obtención de la licencia ambiental que es necesaria en todo tipo de explotación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

1. Ingreso a la granja avícola “Nutrivit”

El ingreso a las instalaciones de la explotación pecuaria granja avícola “Nutrivit” como se ilustra en la fotografía 1, no son las más adecuadas en la búsqueda de minimizar los impactos producidas, por cuanto las vías de acceso no se encuentran pavimentadas o recubiertas con material que proteja el suelo del paso de los vehículos, como puede ser adoquín o asfalto, y de los residuos que puedan depositarse sobre el mismo creando un foco de contaminación ya que presentan dificultad al momento de realizar la eliminación del contaminante por la alta absorción y adsorción que el suelo presenta a componentes de los residuos principalmente solubles en agua, así como también la contaminación provocada por el levantamiento de partículas de polvo que pueden ingresar al galpón y producir enfermedades respiratorias a las aves, o finalmente el ruido que ocasionan los vehículos el momento de transitar por estas vías de segundo orden, ya que se encuentran montículos de piedra.



Fotografía 1. Ingreso a la granja avícola “Nutrivit”.

a. Acciones de remediación

Para resolver los problemas ambientales que se identificaron en el ingreso del Plantel avícola se recomienda emplear una capa superficial de pavimento o cualquier recubrimiento que encierre al suelo de la superficie de contacto para evitar que los contaminantes, como son partículas de polvo que se generen en la etapa de transporte de los animales, alimentos e insumos veterinarios entren en contacto directos con el suelo afectando sus características naturales, además se recomienda construir canales de desagüe que direccionen las escorrentías que se generan cuando existen precipitaciones en la zona para evitar la lixiviación de los contaminantes afectando a los cuerpos de agua circundantes. La entrada a los galpones se realizará mediante accesos específicos, los que deben estar claramente señalados y diseñados para acceder a la explotación.

2. Bodegas de almacenamiento

En cuanto al área destinada para el almacenamiento de materia prima y del producto final, como se ilustra en la fotografía 2, se observa que no cuenta con una óptima distribución y división en sub-zonas de acopio, donde los insumos que se almacenen estén agrupados según su naturaleza, peligrosidad, estado físico y generación de residuos, para que la gestión de los desechos que se generen se produzca de manera individual facilitando de esta manera la correcta manipulación. Además se evidencia que los insumos de alimentación pulverulentos, como es el caso del balanceado para la alimentación, no son manipulados de manera adecuada lo que genera aparición de restos de este alimento, al no ser gestionados de manera adecuada generaran la aparición de vectores infecciosos, específicamente roedores no deseados, los que podrían conllevar a la infección de los animales e incluso afectar a la salud de los habitantes que se encuentren dentro de la zona de influencia, ya que pueden ser portadores de muchas enfermedades al depositar sus heces en distintos lugares de las bodegas. En esta zona se identifica además que no existe la rotulación adecuada del tipo de residuo que se encuentra almacenado, y los contenedores del alimento como son sacos y fundas se depositan fuera del galpón.



Fotografía 2. Bodegas de almacenamiento.

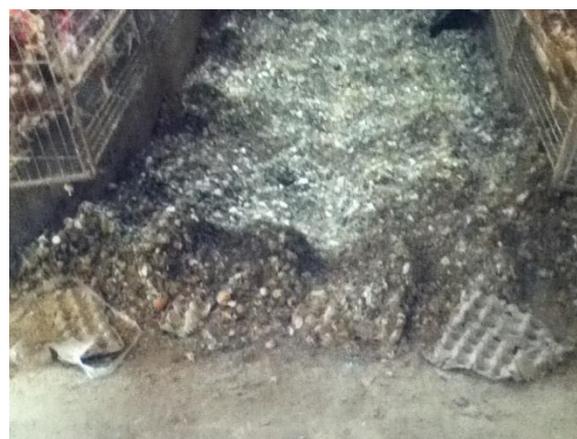
a. Acciones de remediación

Para mitigar los problemas ambientales que se registran en esta sección de la Granja avícola “Nutrivit” se recomienda restablecer la disposición y distribución de los materiales que se guardan en la zona de bodega agrupando en conjuntos donde se ordene de acuerdo a la naturaleza o la función a la cual están destinados, procurando que los materiales susceptibles a degradación se encuentren en contenedores que eviten humedad excesiva además incorporar recipientes que contengan los insumos de alimentación como los balanceados para evitar que se generen vertidos de los alimentos en el suelo de la bodega por el mal manejo del material. Además se debería contar con la rotulación adecuada de cada uno de los insumos y si es posible una identificación de su contenido nutricional, aporte a la dieta, fecha de adquisición y fecha de caducidad para realizar un inventario en determinadas épocas y se pueda desechar los que no son aptos para el consumo de las aves.

3. Descripción del Interior del galpón

En la fotografía 3, se aprecia el área del interior del galpón de ponedoras donde se puede ver claramente en el suelo restos de estiércol, plumas, huevos rotos, balanceado que constituyen un foco de infección muy grande para el galpón ya que incrementa la cantidad de residuos sólidos que podría causar mortalidad ya que pueden enfermarse con *Salmonella*, *Leptospirosis*, entre otras enfermedades,

en esta zona las aves están expuestas a una cantidad elevada de amonio al descomponerse las heces y como se aprecia la limpieza no está adecuadamente tratada, es decir no existen enzimas que degraden estos residuales y provoquen una disminución de este tipo de gases que puede afectar directamente a la salud del animal al provocar enfermedades respiratorias inclusive afectaría a las personas que laboran en los galpones.



Fotografía 3. Piso del galpón de ponedoras.

a. Acciones de remediación

Como acciones de bioremediación se proponen realizar limpiezas periódicas con mayor frecuencia para evitar la acumulación de heces y su consecuente grado de contaminación, una alternativa fiable sería la construcción de fosas debajo de las jaulas de una altura aproximada de 50 cm, para que se puedan aglomerar los residuos sólidos y no entren en contacto con las jaulas de las ponedoras y mucho menos con los huevos que más que causar mal aspecto, pueden contaminar a las personas que se encargan de la comercialización, es decir se deberá practicar una serie de medidas de bioseguridad que es el Conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir el contacto de las aves con microorganismos patógenos, con la finalidad de brindar garantía al proceso de producción de los bienes avícolas destinados al consumo humano. La limpieza de la gallinaza al interior de los galpones, se deberá realizar en forma manual por lo menos 2 veces/semana, el operario deberá ingresar con su equipo de protección (botas, mandil y mascarilla), con una pala y carretilla.

4. Aves muertas

En la ilustración de la fotografía 4, se aprecia que en el interior del galpón se encuentran aves muertas junto a los restos de estiércol de las aves, huevos rotos, las aves muertas dentro del galpón de producción son una gran fuente de infección ya que su causa de muerte deberá ser analizada y si no es el caso incinerada por lo que podría infectar rápidamente al galpón y elevar la mortalidad del mismo, ya que según la normativa ambiental existe la presencia de un agente biológico, químico o físico en un animal, en un producto de origen animal, o lugar de alojamiento de un animal o de un producto de origen animal que puede provocar efectos adversos en la salud.



Fotografía 4. Aves muertas en el piso del galpón.

b. Acciones de remediación

Se recomienda el retiro inmediato de las aves muertas para colocarles en el área específica destinada a la cremación de las mismas y se debería hacer previo a esto una necropsia para determinar las posibles causas de la muerte y si se trata de asfixia o de algún virus producto de la un agente contaminante para poder tomar

inmediatamente los respectivos correctivos como pueden ser preventivos o ya curativos, para evitar riesgos en el galpón es decir la probabilidad de manifestación y la magnitud probable, durante un período determinado, de las consecuencias de un incidente perjudicial para la salud de las personas o de los animales debido a la presencia de un peligro. Además hay que considerar que el camino central del aviario debe estar lo más limpio posible es una medida de prevención en sanidad animal. Normalmente para evitar la contaminación por aves muertas se dejaron las gallinas por la tarde para que el fuego las consuma durante toda la noche o mientras dure la carga del combustible, las cenizas resultantes del proceso, se enterraran en zonas cercanas a este lugar, para dar paso al siguiente grupo de gallinas muertas, estas zonas deberán estar debidamente identificadas dentro de la granja.

5. Área de despacho de los huevos

En la fotografía número 5, se puede observar que en la parte exterior del galpón en la parte lateral izquierda junto a la puerta de salida por donde se despachan los huevos se encuentran un baño de uso público que se considera un factor de riesgo para el producto final, ya que pueden desprender olores desagradables o proliferación de microorganismos que pueden alterar localidad del huevo, también se aprecia la presencia de bombas de fumigación y materiales de limpieza expuestos al ambiente; que ha mas, de dañar el aspecto del galpón, pueden deteriorarse y causar daños a las personas que frecuentan el galpón. Otra cantidad de huevos permanece en el interior del galpón para ser despachados directamente desde el interior.

Una vez realizada la carga y aseguramiento del producto, los camiones repartidores tiene la disposición expresa de no exceder los 60 km/h, evitando así la destrucción o daños del producto y entregarlo en su destino final. Cuando la producción excede la demanda del mercado, el producto es almacenado temporalmente en la bodega de la granja a temperatura ambiente y en un lapso no mayor de 4 días.



Fotografía 5. Área de despacho de huevos.

a. Acciones de remediación

Por ser una área muy transitada ya que la entrega de huevos a los comerciantes se las hace diariamente se debería cuidar de ubicar tachos debidamente rotulados para que tanto las personas que laboran la granja como los visitantes puedan adquirir una conciencia ambientalista que tiene como eje principal cuidar el planeta ya que existen como se puede ver en la ilustración residuos que son difíciles de degradar como es el plástico. Es necesario que los vehículos que se encargan del transporte de los huevos no excedan los límites de velocidad para evitar daños del producto, además que los residuos que se encuentran cercanos a los huevos se retiren de la explotación ya que pueden convertirse como la cama ideal para roedores, además la acumulación de los huevos se las debería hacer en un lugar lejano al baño.

6. Área interna no destinada a galpones

Las zonas internas de la granja avícola “Nutrivit que no se encuentran destinadas a la implementación de galpones” como se ilustra en la fotografía 6, se encuentran en condiciones que promueven a la generación de impactos sobre el ambiente adyacente, en vista a que no están recubiertos con una capa aislante, lo que origina la propagación de los componentes solubles de los contaminantes que se disponen en el suelo y que son arrastrados por lixiviación hacia cuerpos

freáticos del suelo o hacia aguas subterráneas e incluso a cuerpos de agua dulce cercanos. Además se aprecia que los senderos destinados al transporte interno de los alimentos e insumos no cuentan con un diseño óptimo, y su superficie es irregular lo que causa que durante el transporte se liberen partículas que generan residuos sólidos que pueden convertirse en un foco de contaminación que debe ser considerada, afectando además la situación paisajística del galpón.



Fotografía 6. Área interna no destinada a galpones.

a. Acciones de remediación

Se sugiere efectuar una capa superficial que proteja al suelo y que favorezca las acciones operativas dentro de la planta, la capa puede estar constituida por grava para zonas donde no se recorra en los procesos de transporte y pavimento para senderos de transporte. Además en zonas no aprovechadas se sugiere incorporar barreras naturales previstas por árboles nativos y especies vegetales ornamentales de la zona, lo que mejorara el impacto visual que imprime la presencia de la granja en la zona de influencia, disminuyendo además los niveles de ruidos y olores que se generan producto de la actividad avícola, así como también se proporciona del oxígeno necesario tanto para las personas aledañas al galpón como los obreros de la granja y los animales.

7. Drenaje y acumulación de las aguas residuales

El sistema de recolección y transporte de las aguas residuales que se ilustra en la fotografía 7, presenta desaciertos en cuanto a diseño y mantenimiento en primera instancia en vista a que se encuentra descubierto al ambiente lo que provoca que las aguas residuales se combinen con las escorrentías de las aguas lluvia y con contaminantes que son eliminados al suelo y llegan a entrar en contacto lo que incrementa la carga de contaminantes que poseen las aguas residuales. Este sistema tiene el destino final los terrenos aledaños por lo tanto la contaminación, en ciertas horas o días de trabajo es mayor elevando la carga contaminante tanto del suelo como del aire y del agua.



Fotografía 7. Drenaje y acumulación de las aguas residuales.

a. Acciones de remediación

Para disminuir los impactos que generan las aguas residuales se sugiere rediseñar el sistema de canalización buscando que en todos los tramos del canal exista la separación de las aguas residuales del ambiente, además se sugiere

incorporar rejillas o trampas de sólidos gruesos, en cada punto de vertido para evitar la presencia de sólidos de gran tamaño que obstruyan la canalización. Se sugiere además que se rediseñe la fluidización de las aguas residuales evitando que se estanquen en los canales o en las ramas del sistema de canalización.

8. Contenedores para desechos sólidos

Para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos como se ilustra en la fotografía 5, se utilizan contenedores plásticos, los mismos que están deteriorados, no son los adecuados para esta operación en vista de que generan derrames de los líquidos presentes en los desechos y por la eventual ruptura producen que los residuos que contienen se viertan sobre el área destinada a los residuos sólidos, lo que produce contaminación al suelo y por ende atraigan a vectores infecciosos que transmitirían enfermedades al entrar en contacto con las personas los animales y las plantas. Los residuos sólidos no pasan por una etapa de clasificación previa para ser almacenados de manera independiente en grupos de igual composición, como son plástico, papel, vidrio, metal, desechos sanitarios, desechos biopeligrosos, entre otros, lo que genera que los residuos sean más perjudiciales para el ambiente en vista a que contienen componentes peligrosos ya que entran en contacto con los desechos biológicos de los animales y los residuos de los materiales sanitarios.



Fotografía 8. Contenedores para desechos sólidos.

a. Acciones de remediación

Se recomienda la incorporación de recipientes adecuados para contener los desechos sólidos, los mismos que deben ser de un material resistente y estable que no interactúe químicamente con los desechos que contendrán además que capacidad este un 15% por encima de la cantidad de residuos que se generan para evitar la generación de derrames de los desechos por un rebalse de los mismos al estar en los contenedores. Se sugiere además clasificar los residuos que se generan y que no son peligrosos como papel, vidrio y plástico los mismos que podrían ser reciclados o reutilizados para atenuar el volumen de desechos que se generan, en cambio para los residuos que no estén dentro de esta clasificación deben ser tratados en función a su peligrosidad y características físico-químicas, como es el caso de los residuos sanitarios que contienen restos de vacunas, envolturas medicinas y otros insumos utilizados para el proceso de sanitación de los animales y que podrían contener material infeccioso y peligroso para el ambiente los mismos que deben ser gestionados de manera segura y contenidos en recipientes herméticos que no permitan la propagación de las infecciones. Se deberá implementar Procedimientos Operacionales Estandarizados para la mantención preventiva o correctiva de las instalaciones, máquinas y equipos, manteniendo registros de las acciones efectuadas.

9. Fosas bajo las jaulas

Las fosas bajo las jaulas tienen una dimensión de 1,2 metros para el estiércol como se ilustra en la fotografía 9, en éstas permanece la gallinaza por un tiempo determinado, el mismo que se va acumulando y se considera un foco de contaminación puesto que atrae moscas; las excretas son recolectas en una carretilla y trasladadas al área de reposo de las excretas para luego ser expendida como abono para plantaciones de frutilla, sin un tratamiento riguroso, lo que genera que todos los componentes peligrosos que contenga las excretas sean transferidos al lugar donde se aplica como abono. Durante el transporte de las deyecciones se presenta derrames que entran en contacto con el suelo lo que puede generar lixiviados al contacto con la lluvia.



Fotografía 9. Camas en el interior de los galpones.

a. Acciones de remediación

Para minimizar los impactos generados se recomienda que las deyecciones sean transportadas en el menor tiempo posible, evitando la acumulación del mismo, en vista a de que los animales generan desechos biológicos en gran cantidad y la cama se satura mucho antes de que se la renueve, generando que la humedad no se absorbida en su totalidad y que parte de la misma se infiltre al exterior de galpón contaminando el suelo y el agua, además se plantea la utilización de digestores biológicos comerciales que al ser aplicados en la cama ayuden al proceso de degradación de la materia orgánica y controlan la proliferación de agentes infecciosos y malos olores. El transporte de las excretas hacia la sanitación debe efectuarse en vehículos con carrocerías selladas en los fondos y costados y cubiertos con una carpa impermeable más no en carretillas.

Lo que se deberá pretender es la reutilización de estos residuos es una técnica de producción encaminada a la descontaminación del ambiente, transformándolos en materia, lo que favorece la recuperación del suelo y del aire, así como la salud del hombre y de los animales. La utilización de éstos se convierte, posteriormente, en fuente de nutrientes para animales y recuperación de energía, mediante el aprovechamiento del biogás y de la materia orgánica como materia prima de los procesos de compostaje, con el uso de tecnologías eficientes que se pueden aplicar a cualquier escala de producción.

B. FICHA AMBIENTAL DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”

1. Presentación de la empresa

La empresa Avícola “NUTRIVIT” se encuentra ubicada en el kilómetro 6 ½ vía a los Elenes; en el barrio el Rosario los Elenes, cantón Guano, provincia de Chimborazo. La granja está constituida desde hace 7 años, actualmente cuenta con 8000 aves en fase producción. La producción de las aves se maneja bajo un sistema de explotación intensivo; cuenta con galpones de cría-levante y producción, y fábrica de balanceados. El control cualitativo y cuantitativo de la alimentación es estricto, debido a que comprende el 85% del rendimiento de las gallinas, consecuentemente en la granja se formulan distintas dietas en base a la edad, producción, clima, estado fisiológico, condición corporal de las aves. En cuanto al nivel organizacional de la empresa está el Tecnólogo Roberto Averos, gerente propietario, quien cuenta con dos trabajadores y un técnico. El área total de la granja es de 1 hectárea e donde funciona la vivienda, un galpón de cría y levante de pollitas, 3 galpones de producción, planta de balanceado, 2 bodegas y un invernadero para el procesamiento del abono. La granja se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- Vivienda de 80 m².
- Galpón de Cría-Levante 384 m².
- Galpón N°1 de producción 342 m².
- Galpón N°2 de producción 864 m².
- Galpón N°3 de producción 648 m².
- Planta de Balanceados 102 m².
- Bodega de Materias Primas 24 m².
- Bodega de Materiales, Herramientas 50 m².
- Invernadero 200 m².

2. Ubicación y localización de la granja

a. Ubicación

La granja avícola “Nutrivit”, se encuentra ubicada en el kilómetro 6 ½ vía a los Elenes; en el barrio el Rosario los Elenes, cantón Guano, provincia de Chimborazo.



Fotografía 10. Georeferenciación de la Granja Avícola “Nutrivit”.

3. Descripción del entorno

a. Actividad principal a la que se dedica la Empresa

La granja avícola “Nutrivit”, se dedica principalmente a la producción de huevos, los mismos que son comercializados a diferentes intermediarios y a distintas bodegas de la ciudad de Riobamba. Los huevos son transportados en cubetas de 30 unidades, en promedio se venden 1400 cubetas por semana.

b. Políticas de la Empresa

El punto de partida hacia la formulación y diseño posterior a identificar las condiciones ambientales de la granja, es el establecimiento de una política de carácter ambiental que sirva de guía a cada uno de los niveles administrativos para conocer y enrumbar sus actividades en pro del cuidado ambiental y cumplimiento del Plan de Administración Ambiental, es por ello que se propone la instauración de las siguientes políticas de calidad.

4. Política Ambiental

La avícola “Nutrivit”, tiene como política el control y apropiado manejo de las excretas producidas en el sistema de explotación, que son trasladados al invernadero en el cual se deja reposar las excretas.

Promover una cultura de desarrollo sostenible dentro de la avícola es primordial, encaminando así a disminuir el impacto ambiental que genera la actividad pecuaria, para lo cual se ha hecho necesario efectuar el tratamiento de las excretas y luego incorporarlo a cultivos de frutilla.

5. Problemática del sector

La problemática del sector productivo hoy en día y que es un denominador común que se debe a la falta de interés y responsabilidad ambiental tanto del sector administrativo y gerencial de cada una de la entidades productivas; apatía que comparte con la cadena organizacional. La situación se agrava por la indiferencia y falta de control que debería ejercer las autoridades pertinentes que no establecen los mecanismos de control y regulación ambiental, es así que ambas problemáticas desencadenan impactos sobre el ambiente siendo el peor de los casos la pérdida total de las particularidades naturales de ecosistemas completos. Al inspeccionar el plantel avícola se identifica la falta de un plan de operaciones generalizado que indique al personal las buenas prácticas de manejo de las aves, idea que se deriva del hecho que en el plantel existen muchas inconformidades

dentro de las listas de chequeo y que son ocasionadas por el desconocimiento de las prácticas por parte del personal, las mismas que son factibles corregirlas con un correcto entrenamiento del personal, facilitando directrices que lo encaminen a accionar sus responsabilidades de forma adecuada, minimizando la generación y aparición de desechos, sucesos y accidentes ocasionados por la negligencia del mismo.

6. Suelo

No existe información actualizada para analizar el desarrollo de la producción agrícola en estas últimas décadas, sin embargo el Cantón Guano se ha caracterizado por el desarrollo de monocultivos y de cultivos de corto período, cuyo destino en mayor porcentaje ha sido para el consumo de los habitantes de la zona. El suelo del sector de estudio presenta características de suelo Entisoles, que denota una textura de suelos gruesa, cangahuoso, de tierra negra, arenoso o tierra amarilla y con mucha piedra, con un pH entre 5,5 y 6,5; posee una topografía ondulada y quebrada observando pendientes que alcanzan el 50%, con sensibilidad a la erosión baja. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua.

7. Climatología

El clima en el sector es de carácter templado y frío, con estaciones marcadas : secas, lluviosas y verano frío, según, el mapa climático del Ecuador publicado por INAMHI el subtipo climático que le corresponde es el templado lluvioso ya que la granja se encuentra a una altitud de 2728 msnm, posee estaciones marcadas como seca, lluviosa y verano frío. La temperatura promedio de la zona es de 18°C, presentándose un valor de precipitación anual de 106,23 mm y una humedad relativa del ambiente igual a 60% característica de zonas geográficas montano bajo.

8. Temperatura y precipitación

La temperatura promedio del cantón es 13,13°C, en tanto que La temperatura más alta es de 28,3°C y se presenta generalmente en el mes de septiembre, mientras que la mínima es de 3,6°C en los meses de mayo, junio, octubre y noviembre, obstante, Por la naturaleza de los vientos se puede llegar a una sensación térmica de 0°C. Las precipitaciones de mayor intensidad corresponden al mes de septiembre marzo con 1310 mm, y la menor intensidad se presenta en el mes de septiembre con 2,0 mm, y la precipitación promedio anual es de 106,23 mm, se puede manifestar que los meses de menor temperatura y mayor nubosidad corresponden a los meses de mayor evaporación con un promedio de precipitación de 23,50 mm.

9. Componente hídrico

En cuanto al componente hídrico, dentro de la granja y el área de influencia no se aprecia significativas cuencas o micro cuencas que puedan verse afectados por la acción de la plantel avícola, no obstante y en vista de que la mayoría de la superficie se encuentra sin cubierta, por cuanto no cuenta con un cielo artificial, el efecto de la lluvia podría afectar el entorno al lixiviar los residuos sólidos no eliminados adecuadamente, únicamente se aprecia que a más del sistema de agua potable propio de la región se ubica un canal que conducen el agua de riego hacia las parcelas vecinas, la misma que está protegida en un canal de hormigón.

10. Calidad del aire

La calidad del aire, en perspectiva a la presencia de una barrera natural que colinda con la granja constituida por la vegetación propia de la zona o los sembríos como son especialmente eucalipto, maíz, césped, chilca, cabuya, entre otros, la calidad percibida del aire se puede considerar como aceptable, ya que no se perciben presencia de olores extraños, material particulado, gases u otros factores que afecten con la calidad del aire alrededor de la granja.

11. Componente biótico

Por asentarse la granja avícola en un sector rural altamente intervenido las especies nativas representativas de flora y fauna son escasos, no obstante se tiene una breve descripción de las especies avistadas o evidenciadas durante el recorrido de campo.

a. Flora

Por ser una zona templada se encuentra una gran variedad de plantas endémicas y también introducidas, como se describe en el cuadro 8, por lo que durante la visita al sector aledaño a la granja se apreció árboles, plantas rastreras, forrajeras, plantas medicinales, hortalizas y cultivos en pequeñas parcelas, sirven para la comercialización o sustento diario de los vecinos de la granja, las plantaciones forestales como el pino, eucalipto y el ciprés se ha reducido en todo el cantón debido a la extracción selectiva

Cuadro 8. FLORA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LA GRANJA.

| Nombre Común | Nombre Científico | Usos |
|--------------|-----------------------------------|------------|
| Sauco | <i>Sambucus perubiana</i> | Medicinal |
| Sábila | <i>Aloe vera L</i> | Medicinal |
| Marco | <i>Ambrosia arbórea</i> | Medicinal |
| Supirrosa | <i>Lantana rugulosa H.B.K</i> | Medicinal |
| Carrizo | <i>Arundo donax</i> | Artesanal |
| Sigse | <i>Cortadeira sp.</i> | Artesanal |
| Eucalipto | <i>Eucalyptus globulus Labill</i> | Medicinal |
| Aliso | <i>Alnus acuminata H.B.K</i> | Medicinal |
| Arrayán | <i>Eugenia halli</i> | Medicinal |
| Ciprés | <i>Cupressus macrocarpa</i> | Ornamental |
| Molle | <i>Schinus molle</i> | - |
| Nogal | <i>Juglans neotropica Diels</i> | Medicinal |

| Continuación | | |
|---------------|------------------------------------|------------------------|
| Nombre Común | Nombre Científico | Usos |
| Pino. | <i>Pinus radiata D Don</i> | Maderable |
| Tuna | <i>Opuntia indica</i> | Alimenticio |
| Totora | <i>Scirpuscalifornicus</i> | Artesanal |
| Cabuya negra | <i>Agave americana</i> | Artesanal |
| Cabuya blanca | <i>Fourcraea andina Trel</i> | Artesanal |
| Ashpachocho | <i>Pubescens Dial</i> | Medicinal |
| Chilca | <i>Baccharis balsamífera Benth</i> | Medicinal |
| Retama | <i>SpartiumjunseumLin P</i> | Medicinal |
| Espino blanco | <i>CrataigusmonojinaJaquin</i> | Artesanal |
| Llinllín | <i>CassiacanescensKunth</i> | Artesanal |
| Romero | <i>Rosmarinusofficindis</i> | Medicinal |
| Hierba luisa | <i>Cymbopogon citratus</i> | Medicinal |
| Maíz | <i>Zea maíz</i> | Alimenticio |
| Ortiga negra | <i>Urtica dioica</i> | Medicinal |
| Paico | <i>Chenopodium ambrosioides</i> | Medicinal |
| Kykuyo | <i>Pennisetum clandestinum</i> | - |
| Fréjol | <i>Phaseolus vulgaris</i> | Alimenticio |
| Alfalfa | <i>Medicago sativa</i> | Alimenticio, medicinal |
| Higo | <i>Picus carica</i> | Alimenticio, medicinal |
| Patata | <i>Solanum tuberosum</i> | Alimenticio |

Fuente: Fuente: Ulloa, U. (2004)

b. Fauna

De la misma manera en el transcurso del levantamiento de la línea base se identificó que existe escasa diversidad de vida silvestre, siendo muy reducida por tratarse de una zona con alta intervención humana. Sin embargo, se identificó de manera visual la presencia de fauna representativa en el sector, en el cuadro 9, se aprecia la fauna existente en la zona circundante a la granja.

Cuadro 9. FAUNA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”.

| AVES | |
|---------------------|----------------------------------|
| Nombre Común | Nombre Científico |
| Colibrí Pico espina | <i>Ramphomicron</i> |
| Lechuza | <i>Tyto alba</i> |
| Curiquingue | <i>Phalcoboenus carunculatus</i> |
| Gorrión | <i>Zonotrichia capensis</i> |
| Codorniz | <i>Coliscristatus</i> |
| Perdiz | <i>Alectoris rufa</i> |
| Paloma collarota | <i>Columba fasciata</i> |
| Tórtola orejuda | <i>Zenaida auriculata</i> |
| Paloma | <i>Columba fasciata</i> |
| Guarro | <i>Geranoaetus melanoleucus</i> |
| Jilgueo | <i>Carduelis magallonica</i> |
| Mirlo | <i>Turdus fusacater</i> |
| Golondrina | <i>Notiochelidon cyanoleuca</i> |
| Colibrí | <i>Oreotrichilus este</i> |
| MAMÍFEROS | |
| Nombre común | Nombre científico |
| Conejo | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> |
| Cuy | <i>Cavia porcellus</i> |
| Bovino | <i>Bos taurus.</i> |
| Ovino | <i>Ovis aries</i> |
| Zorrillo | <i>Comepatus chinga</i> |

Fuente: Diagnóstico de necesidades sociales básicas del cantón Guano 2008

C. CHEK LIST PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”

Dentro del estudio del impacto ambiental de la Granja Avícola “Nutrivit” como parte del diseño del Plan de Administración Ambiental, se desarrolló La

identificación y evaluación de impactos, mediante la aplicación de Listas de chequeo. Para esto, en primer lugar se determinaron los factores ambientales que pueden ser afectados y las acciones de operación de la Granja Avícola “Nutrivit”, la misma que contemplo criterios de análisis referentes a las condiciones de operación de la granja para determinar las zonas productivas que no se ajusten a una adecuada actividad avícola y que genere impactos en el ambiente.

En el cuadro 10, se estima los diferentes componentes que fueron evaluados para la confección del checklist , en el que se detalla que los literales inscritos dentro de la checklist se agruparon en función al principal componente productivo que se analiza, verificando el cumplimiento del contexto de cada literal, remarcando el mismo en el casillero C (cumple), en el caso de los literales que no son aplicados en la explotación fueron marcados en el casillero (no cumple), y en los literales donde el contexto del mismo no sea aplicable a las características operacionales de la granja fueron marcados en el casillero S (sin aplicación). Al agrupar los literales valorados dentro de la checklist se puede estimar que los parámetros de evaluación correspondiente al suministro de agua y alimentos en vista a que no cumplen con 29 parámetros medidos dentro del tópico principal, son un indicativo de una deficiente gestión productiva al preparar, transportar, manejar y distribuir los alimentos para las aves, puesto que como se evidenció en el RAI la operación de manejo de los alimentos por parte del personal no es la adecuada generando desechos y desperdicios del alimento que tienen como disposición final el suelo de las instalaciones, tanto en la zona de preparación como en la entrada a los galpones, lo que produce un impacto negativo tanto por la presencia de los desechos sólidos como en la alteración paisajística por la presencia de materia orgánica y restos de alimentos en descomposición y con una inadecuada manipulación, lo que atraerá a vectores infecciosos (moscas, roedores), que serán atraídos por la presencia de los residuos.

Cuadro 10. CHECK LIST DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GRANJA AVÍCOLA.

| CRITERIO | C | N | S |
|--|---|---|---|
| BUENAS PRÁCTICAS PARA EL PERSONAL | | | |
| Capacitación del personal | 5 | 4 | 1 |
| Higiene del personal en las instalaciones | 5 | 5 | 4 |
| Salud y seguridad de los trabajadores | 4 | 2 | 1 |
| Prevención de zoonosis | 4 | 1 | 0 |
| Protección y equipamiento del personal | 1 | 1 | 3 |
| BUENAS PRÁCTICAS EN LAS INSTALACIONES | | | |
| Consideraciones para las instalaciones de los planteles avícolas | 5 | 1 | 0 |
| Distribución del plantel | 2 | 2 | 1 |
| Acceso al plantel | 3 | 0 | 3 |
| Cerramientos y cercas | 2 | 2 | 0 |
| Condiciones estructurales del galpón | 2 | 0 | 0 |
| Bebederos | 3 | 0 | 0 |
| Higiene del plantel | 5 | 0 | 0 |
| Limpieza y desinfección de los implementos | 2 | 0 | 3 |
| Recomendaciones para la instalación de camas | 1 | 1 | 4 |
| Consideraciones para instalar una compostera | 1 | 0 | 0 |
| CONTROL DE ROEDORES, MOSCAS, OTROS INSECTOS Y PLAGAS DOMÉSTICAS | | | |
| Recomendaciones para el control de moscas y roedores | 5 | 1 | 1 |
| Manejo de la basura para prevenir la presencia de moscas y roedores | 1 | 0 | 1 |
| Manejo de almacenamiento de insecticidas y raticidas | 3 | 0 | 0 |
| Planes de prevención | 2 | 1 | 0 |
| MANEJO DE AVES ENFERMAS | | | |
| Procedimientos de eliminación de las aves muertas | 2 | 0 | 2 |
| Almacenamiento de fármacos y biológicos | 3 | 0 | 0 |
| Manejo de los recipientes vacíos, jeringas y agujas | 3 | 0 | 0 |
| Manejo de residuos de fármacos | 3 | 0 | 0 |
| Vacío sanitario, limpieza y desinfección del galpón | 8 | 2 | 0 |
| Manejo sanitario de camas | 3 | 1 | 0 |
| TRANSPORTE DE LAS AVES | | | |
| Condiciones que debe cumplir el transporte | 4 | 1 | 0 |
| Higiene | 1 | 1 | 0 |
| Carga, transporte y descarga | 7 | 1 | 0 |
| DE BIENESTAR ANIMAL | | | |
| Condiciones de las granjas | 4 | 1 | 0 |
| Iluminación | 2 | 0 | 0 |
| Recomendaciones sobre la densidad y espacio | 2 | 0 | 0 |
| Ventilación y control de temperatura | 2 | 1 | 0 |
| | | | |

| | | | |
|--|--------|--------|--------|
| CONTINUACIÓN | | | |
| Condiciones para la recolección de las aves previo al transporte | 2 | 0 | 0 |
| SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTOS | | | |
| Suministro de alimentos | 11 | 0 | 0 |
| Suministro de agua | 6 | 1 | 0 |
| Instalaciones para abastecimiento de agua para los galpones | 3 | 0 | 0 |
| Continuación | | | |
| Condiciones de almacenamiento de los alimentos en las explotaciones | 3 | 1 | 0 |
| AMBIENTALES | | | |
| MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS | | | |
| Manejo y empleo de la los desechos de los animales | 5 | 4 | 0 |
| Manejo y disposición de residuos | 0 | 1 | 2 |
| Prevención y control de olores que se generan en el proceso de producción | 1 | 1 | 0 |
| Manejo de residuos líquidos | 3 | 1 | 0 |
| BIOSEGURIDAD | | | |
| Acciones a cargo del personal del plantel | 5 | 0 | 1 |
| Recomendaciones de bioseguridad antes del ingreso de las aves al plantel | 2 | 0 | 0 |
| Normas de bioseguridad para la realización de necropsias al interior del plantel | 0 | 1 | 1 |
| Suma | 141 | 39 | 28 |
| Porcentaje | 67,79% | 18,75% | 13,46% |

En la evaluación individual de los checklist elaborados dentro de la granja avícola se aprecia que:

- Para los factores que comprenden las buenas prácticas para el personal se aprecia 19 conformidades, especialmente para capacitación e higiene del personal, 13 no conformidades las más altas es en la capacitación del mismo y 9 sin aplicación.
- En el segundo indicativo que corresponde a las buenas prácticas que se realizan en las instalaciones se aprecia 26 conformidades, 6 inconformidades y 11 que no se aplican, el caso de las conformidades en su mayor expresión se aprecia en las consideraciones para las instalaciones de los planteles avícolas, ya que presentan galpones, comederos y bebederos adecuados.

- Para el caso de la sección de control de roedores, moscas y otros insectos y plagas domesticas resumiendo se aprecia que existen una mayoría de parámetros calificados como conformidades exactamente 11, y apenas 2 inconformidades y 1 no se aplican, las conformidades tienen que ver más con el aspecto de cumplir con las recomendaciones para el control de moscas y roedores ya que no existe mayor presencia de estos vectores, pese a encontrar algunos elementos que puedan producir su proliferación.
- En lo referente al aparatado de manejo de las aves enfermas se aprecia 20 conformidades que tienen que ver básicamente con lo concerniente al vacío sanitario limpieza y desinfección del galpón que de acuerdo a la observación en integración en el proceso productivo mantienen buenas normas de manufactura sin embargo se espera que después de la sociabilización de los resultados de la presente investigación se logre superar algunos factores que todavía necesitan ser regulados.
- El transporte de las aves indica 12 conformidades, presentándose las más altas en la carga transporte y descarga; 3 no conformidades que podrían ser en el ruido de los vehículos y su velocidad de rodaje y no se tienen factores que no se aplican.
- En la lista de chequeo se aprecia que en lo que tiene que ver con el bienestar del animal, se aprecia 12 conformidades; las más altas en las condiciones que se proporciona dentro de la granja a las aves en producción, y únicamente se registra 2 no conformidades.
- El aspecto que tiene que ver con al suministro de agua y alimentos en la lista de chequeo infiere 23 conformidades las más altas para el suministro de alimentos que son los adecuados en dosis y en intervalos para las aves en la fase a la que se encuentran sea en cría o en producción.
- El manejo de residuos sólidos dentro de la granja avícola se aprecia 9 conformidades que tiene que ver específicamente con las acciones a cargo del personal del plantel es decir que cumplen cada uno de ellos con las funciones encomendadas en forma responsable y con todo tipo de medidas que su

capacitación les refiere, únicamente se tendría que concientizar sobre los no cumplimientos que son 1 y que se refieren a las normas de seguridad para la realización de las necropsias en el interior del galpón.

Como resultado final de la evaluación del checklist, se determinó que existió un 67,79% de conformidades; 18,75% de no conformidades y un 13,46% de no aplica, por lo tanto se debe prestar importante atención en los elementos de producción de la granja que se engloban dentro del parámetro de evaluación concerniente al manejo y empleo de los desechos sólidos en vista a que dentro de la evaluación de la checklist fue el criterio que registro un mayor valor de no conformidades (NC), es decir no cumple con las condiciones básicas para la producción, así como los empleados no cuentan con las suficientes garantías laborales debido al manejo inadecuado de los desechos de la granja, ya que no utilizan técnicas apropiadas para su descomposición tanto dentro del galpón como fuera de ella .

Con las características evaluadas, es decir, que partiendo de la mejora de las acciones en los puntos productivos que incumplan más ampliamente con lo exigido se minimizara los impactos que son generados por una práctica inadecuada por parte del personal o una deficiencia en la gestión de la administración, ya que en líneas anteriores se describe el tipo de alimentación y la forma de transporte que es en carretillas de donde se desprende muchos residuos contaminantes. En resumen la lista de chequeo nos permite identificar los siguientes aspectos de contaminación

- La principal afectación es por el manejo inadecuado de los residuos de la granja.
- No se cuenta con los recipientes idóneos para el manejo adecuado de los residuos de la granja.
- El estiércol que se da en la granja es manejado en forma adecuada, ya que cuenta con el proceso de sanitación básico antes de ser incorporado en cultivos.

- El área de bioseguridad falta con varios ítems del manual de procedimientos de la empresa, como la separación de las áreas, sucias y semisucias, el manejo de las bodegas, para que puedan cumplir con todas las prácticas de bioseguridad y manejo industrial como rotulación, envases, tiempo de información entre otros
- No existe la suficiente capacitación a los trabajadores de la granja, sobre el aspecto ambiental. Los trabajadores no cuentan con los equipos básicos de protección personal, para evitar accidentes o ser portadores de contaminación hacia los animales.
- En caso de un accidente el personal de la granja no se encuentra capacitado para manejar esta contingencia.

Uno de los factores que se evaluó más a profundidad ya que de él se derivan la mayor parte de problemas ambientales se refiere al suministro de agua y alimento dentro de la granja avícola "Nutrivit", en la evaluación individual determino 11 conformidades, pero 8, no conformidades y que hacen referencia principalmente a la manipulación de los ingredientes que conforman la dieta de las aves que si bien es cierto se encuentran dentro de las normativas ya que los dueños de la empresa que son los directamente responsables de las formulaciones y que son personas con un grado de capacitación alto todavía se encuentran problemas ambientales básicamente en lo que tiene que ver con medidas de seguridad industrial, donde se contemple la rotulación adecuada del informe del tipo de materia prima, envases adecuados. En lo que respecta al suministro de agua se aprecia que son adecuados y que no existen mayor contaminación más bien, la contaminación se genera el momento de que el agua pasa a formar parte de los residuos líquidos que son enviados hacia los cuerpos de agua dulce sean estos los ríos o los alcantarillados que como se diagnosticó en la evaluación no tienen un tratamiento previo ni esencial y mucho menos más tecnificado como es la implementación de una planta de tratamiento de aguas que no es justificada por la extensión y cantidad de residuos procedentes de los procesos industriales de la granja. En el cuadro 11, se aprecia los resultados individuales de los literales dentro del parámetro suministro de agua y alimento dentro de la checklist.

Cuadro 11. RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS LITERALES DENTRO DEL PARÁMETRO SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO

| ACTIVIDAD EVALUADA DENTRO DEL TÓPICO SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTOS | | C | N | S |
|---|--|---|---|---|
| Suministro de alimentos | | | | |
| a. | El alimento utilizado cumple prácticas adecuadas que no generen desechos. | | x | |
| b. | Se realiza monitoreo constante del suministro de alimento. | x | | |
| c. | La adición de fármacos en la dieta está sujeta a la prescripción del Médico Veterinario y se lo realiza de forma adecuada para evitar que contamine el ambiente. | x | | |
| d. | Se previene el riesgo de contaminación física, química y biológica del alimento. | | x | |
| e. | El proveedor de alimentos entrega un documento avalando su calidad y bajo impacto. | x | | |
| f. | Se utilizan etiquetas, guías de despacho y registros y son desechados de manera adecuada. | | x | |
| g. | Los alimentos están etiquetados y cuentan con la información necesaria para su manejo. | | x | |
| h. | El alimento en sacos se mantiene en bodegas apropiadas y no generan desechos no controlados. | | x | |
| i. | Los sacos son apilados en tarimas o pallets de madera a 10 cm del piso. | x | | |
| j. | El almacenamiento de alimento al granel se realiza en silos o bodegas de cemento que eviten contaminación. | x | | |
| k. | Los depósitos de alimento al granel mantienen buenas condiciones y se cuenta con un POE para su limpieza y eliminación de los desechos. | | x | |
| Suministro de agua | | | | |
| a. | El suministro de agua para las aves está garantizado. | x | | |
| b. | El agua cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por las normas ambientales. | | x | |
| c. | Se realizan al menos una vez al año análisis microbiológicos y físico-químicos del agua. | | | x |
| d. | Las reservas de agua están protegidas de contaminación. | x | | |
| e. | Alrededor de las fuentes de abastecimiento de agua no se utilizan herbicidas. | x | | |
| f. | Los efluentes humanos no son foco de contaminación de las fuentes de abastecimiento. | | x | |
| g. | La limpieza de envases de productos químicos no se realiza donde puedan llegar a las zonas de abastecimiento. | x | | |
| Instalaciones para abastecimiento de agua para las camas | | | | |
| a. | Los lugares de almacenamiento de agua permiten su limpieza y conservación. | x | | |
| b. | El pozo de agua se mantiene limpio, cubierto y cercado. | x | | |
| c. | El agua procedente de pozo es sometida a un análisis físico-químico y microbiológico dos veces al año. | | | x |

D. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para identificar las operaciones dentro del proceso diario que se lleva a cabo en la planta avícola “Nutrivit” que ejercen impactos sobre los elementos del ecosistema en primera instancia se reconoció las tareas diarias y normales de operación que conllevan la granja, para poder diferenciar cada una de las operaciones unitarias que se llevan a cabo, con el fin de lograr subdividir el proceso general en acciones más sencillas de analizar y valorar.

Dentro de las operaciones que se ejecutan de manera individualizada en el proceso de explotación avícola, las mismas que se detallan en el cuadro 12, se analizó en primera instancia la generación de impactos evidentes, es decir impactos cuya presencia es irrefutable, como la generación de residuos sólidos que no son gestionados de la manera adecuada, vertidos de aguas residuales que no ingresan en el sistema de depuración, generación de olores, material particulado, entre otros, que evidentemente su presencia afectara a las condiciones naturales del medio, denotándose en la matriz de evaluación con la simbología Ex (existente) en el casillero correspondiente a la interacción con el elemento biótico afectado, para denotar la existencia de un impacto procedente de la operación analizada que afecta a un factor específico del ambiente.

Cuadro 12. OPERACIONES INDIVIDUALIZADAS DENTRO DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA “NUTRIVIT

| ETAPA | OPERACIÓN |
|--------------|-------------------------------------|
| Pre proceso | Producción del balanceado |
| Proceso | Alimentación de las gallinas |
| Post proceso | Limpieza del galpón |
| Pre proceso | Desinfección del galpón |
| Proceso | Acopio de los huevos |
| Post proceso | Recolección de los desechos sólidos |
| Post proceso | Vacunación de las gallinas |
| Proceso | Transporte de los huevos |
| Post proceso | Limpieza de las jaulas |

En las operaciones que se dificulta evaluar a que elemento del medio se afecta se considera la naturaleza del residuo generado y su disposición, como se muestra en el cuadro 13, es decir si el residuo generado es gaseoso y su disposición final es hacia la atmosfera sin un proceso de depuración previa, el factor del medio que se verá afectado es el aire, independientemente de la magnitud e importancia de dicho impacto, el mismo que fue evaluado en las matrices subsiguientes.

Cuadro 13. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO POR LAS OPERACIONES INDIVIDUALIZADAS DENTRO DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”.

| NATURALEZA DEL RESIDUO | DISPOSICIÓN FINAL | FACTOR AFECTADO |
|------------------------|-------------------|-----------------|
| Sólido | Suelo | Suelo y agua |
| | Agua | Agua |
| Líquido | Agua | Agua |
| | Suelo | Suelo y agua |
| Gaseoso | Atmósfera | Aire |

En las operaciones y los factores ambientales donde se dificultó la determinación de la existencia de los impactos, como en el caso de los factores sociales, se utilizó una metodología más detallada, es decir, se evaluó en primera instancia cual son las condiciones naturales del medio, y en el caso de los factores sociales cual era la condición de dicho factor antes del establecimiento de la granja, para poder inferir en si las condiciones del medio fueron afectadas por cada operación, para ello se aisló las interacciones de complejidad y se analizó el antes y el después de la operación, si dentro del análisis se percato de una alteración a las condiciones significo que existió impacto y dentro de la matriz se simbolizo dicho impacto con el código Ex. En tanto que las interacciones que no se evidenciaron impacto bajo las metodologías de identificación previas, a dichas interacciones se las codifico con la simbología Ne, para denotar la inexistencia de impactos, y excluir dichas interacciones en las posteriores matrices, como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. MATRIZ DE LOCALIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA "NUTRIVIT".

| ELEMENTO DEL MEDIO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD | | | ACTIVIDADES DURANTE UN PROCESO NORMAL DE ACTIVIDADES DE LA AVÍCOLA "NUTRIVIT" | | | | | | | | |
|--|----------|--------------------------|---|------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | producción del balanceado | alimentación de las gallinas | limpieza del galpón | desinfección del galpón | acopio de los huevos | recolección de los desechos sólidos | vacunación de las gallinas | transporte de los huevos | limpieza de las jaulas |
| COMPONENTE AMBIENTAL | Abiótico | Agua de consumo | Ex | Ex | Ex | Ne | Ex | Ex | Ne | Ne | Ex |
| | | Agua residual | Ex | Ne | Ex | Ne | Ex | Ex | Ne | Ne | Ex |
| | | Calidad del aire | Ex | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ex |
| | | Calidad del suelo | Ex | Ex | Ex | Ne | Ne | Ex | Ne | Ne | Ex |
| | | Ruidos y vibraciones | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne |
| | | Residuos sólidos | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex |
| | Biótico | Olor | Ex | Ex | Ex | Ne | Ne | Ex | Ne | Ne | Ex |
| | | Flora | Ex | Ne | Ex | Ne | Ex | Ne | Ne | Ne | Ex |
| | | Fauna | Ex | Ne | Ex | Ne | Ex | Ne | Ne | Ne | Ex |
| | Social | Generación de empleo | Ne | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ne |
| | | Uso del suelo | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ex | Ne | Ex | Ex |
| | | Modificación del paisaje | Ex | Ex | Ne | Ne | Ne | Ne | Ne | Ex | Ex |

E. MATRIZ DE PONDERACIÓN ALFABÉTICA

Posterior al proceso de identificación de las operación que generan impacto y la identificación del correspondiente factor afectado por dicha actividad se procedió a evaluar la magnitud e importancia que refleja cada uno de los impactos de forma individual. Para lo cual se parte de las acciones que se han identificado como causantes de impacto, discriminando las interacciones que no representan un impacto. Una vez identificados los impactos se procedió a evaluarlos, es decir proporcionar una valoración que contemple la intensidad del impacto y la magnitud del área que influirá, para lo cual se utilizó la escala descrita en el cuadro 15.

Cuadro 15. CRITERIOS PARA LA PONDERACIÓN ALFABÉTICA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA GRANJA “NUTRIVIT”.

| PONDERACIÓN | CODIFICACIÓN |
|---------------------|--------------|
| Alto positivo (Ap) | Ap |
| Medio Positivo (Mp) | Mp |
| Bajo positivo (Bp) | Bp |
| Bajo negativo (Bn) | Bn |
| Medio Negativo (Mn) | Mn |
| Alto Negativo (An) | An |

Para impactos donde su incidencia no representa una afectación negativa considerable a las condiciones del medio, y el área influenciada no es representativa se identificó al impacto con la ponderación alfanumérica Bn (bajo negativo), mientras que si el impacto a evaluar causa una influencia de carácter positivo sobre el factor (principalmente factores socio-económicos, que se encuentra detallado en cada uno de sus componentes en el cuadro 16.

Cuadro 16. MATRIZ DE PONDERACIÓN ALFABÉTICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA "NUTRIVIT".

| ELEMENTO DEL MEDIO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD | | | ACTIVIDADES DURANTE UN PROCESO NORMAL DE ACTIVIDADES DE LA AVÍCOLA "NUTRIVIT" | | | | | | | | | PRESENCIA POR COMPONENTE | |
|--|----------|----------------------|---|------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----|
| | | | Producción del balanceado | Alimentación de las gallinas | Limpieza del galpón | Desinfección del galpón | Acopio de los huevos | Recolección de los desechos sólidos | Vacunación de las gallinas | Transporte de los huevos | Limpieza de las jaulas | | |
| COMPONENTE AMBIENTAL | Abiótico | Agua de consumo | Mn | Bn | Bn | | Mn | Bn | | | Bn | Bn | |
| | | Agua residual | Mn | | Bn | | Mn | Bn | | | Bn | Bn | |
| | | Calidad del aire | Mn | | | | | | | | Bn | | |
| | | Calidad del suelo | Mn | Bn | Bn | | | Bn | | | Bn | Bn | |
| | | Ruidos y vibraciones | | | | | | | | | | | |
| | | Residuos sólidos | Mn | Bn | Bn | Bn | Bn | Bn | Mn | Bn | Bn | Bn | Bn |
| | Biótico | Olor | Mn | Bn | Bn | | | Bn | | | Mn | Bn | |
| | | Flora | Bn | | Mp | | Mp | | | | Mp | Mp | |
| | | Fauna | Bn | | Bn | | Bn | | | | Bn | Bn | |
| | Social | Generación de empleo | | Mp | Mp | Mp | Mp | Mp | Mp | Mp | | Mp | |
| | | Uso del suelo | Mn | Mn | Bn | Bn | Bn | Bn | | Bn | Bn | Bn | |
| Modificación del paisaje | | Mn | Bn | | | | | | Bn | Bn | Bn | | |
| VALOR DE MAYOR PRESENCIA POR ACTIVIDAD | | | Mn | Bn | Bn | Bn | Bn | Bn | - | Bn | Bn | BN | |
| MODA GENERAL | | | | | | | | | | | | | |

Su influencia como su incidencia no son muy considerables se denoto al impacto con la ponderación Bp, para impactos, tanto de carácter positivo como negativo, de importancia y magnitud superiores se utilizó la ponderación de M y A (medio y alto), tomando en consideración su signo. El criterio a considerar dentro del análisis y ponderación de los impactos busco de manera representativa plasmar de la manera más exacta posible el grado de afección o beneficio que cada una de las actividades u operaciones infringe sobre los factores ambientales correspondientes denotados dentro de cada interacción operación-factor ambiental. En primer lugar se estableció el signo del impacto, es decir el grado de afectación o mejora en las condiciones del factor ambiental analizado.

F. MATRIZ DE PONDERACIÓN NUMÉRICA

Para poder operacionalizar los resultados obtenidos en la matriz de ponderación alfanumérica se debieron convertir la codificación alfabética de los impactos a codificación numérica manteniendo los valores y ponderaciones de cada impacto. Para realizar la conversión de codificación se utilizó los factores de conversión descritos en el cuadro 17.

Cuadro 17. CRITERIOS PARA LA TRANSFORMAR DE CODIFICACIÓN ALFABÉTICA A CODIFICACIÓN NUMÉRICA LA PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA GRANJA “NUTRIVIT”.

| PONDERACIÓN | CODIFICACIÓN | |
|---------------------|--------------|------------|
| | (alfabética) | (numérica) |
| Alto positivo (Ap) | Ap | 3 |
| Medio Positivo (Mp) | Mp | 2 |
| Bajo positivo (Bp) | Bp | 1 |
| Bajo negativo (Bn) | Bn | -1 |
| Medio Negativo (Mn) | Mn | -2 |
| Alto Negativo (An) | An | -3 |

Una vez alcanzada la ponderación de los impactos ocasionados por las diferentes actividades unitarias dentro de la explotación avícola “Nutrivit” se procedió al cálculo del promedio de todos los impactos efectuados a cada factor ambiental y el promedio de los impactos ejercidos por cada actividad, notándose que el factor más afectado es el aire, ya que en promedio los impactos que afectan a dicho factor ambiental es -2, paralelamente la actividad más agresiva sobre el ambiente está enmarcada por la producción de balanceado, en vista a que en promedio afecta a los diferentes componentes ambientales -2, aseveración que ayuda a determinar las acciones correctivas más importantes a efectuar.

Es decir que en primera instancia se debe tomar en consideración el proceso de producción de balanceado y efectuar las correcciones respectivas dentro de dicha actividad para favorecer apreciablemente las condiciones ambientales. Posteriormente para analizar los impactos de manera global se determinó el promedio total de todas las ponderaciones de los impactos ejercidos a los factores ambientales, obteniéndose como resultado que las actividades ejercidas en la granja de explotación avícola “Nutrivit” producen un impacto global de ponderación alfabética correspondiente a Bn y una ponderación numérica correspondiente a -1 en un rango donde el impacto más considerable tiene una valoración de -3, como se muestra en el cuadro 18.

Cuadro 18. PONDERACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”

| PARÁMETRO | PROMEDIO DE LOS IMPACTOS | MODA GLOBAL DE LOS IMPACTOS |
|------------|--------------------------|-----------------------------|
| Valoración | -1 | Bn |
| Rango | De +3 a -3 | De Ap a An |

Para lograr determinar el grado de afectación hacia el ambiente por parte de las acciones efectuadas en la explotación avícola “Nutrivit” se utiliza las calificaciones determinadas en el cuadro 1, donde se analiza el grado de autodepuración de los impactos, es decir, la factibilidad con la que el medio regresara a sus condiciones naturales posterior a un efecto negativo por parte de un impacto.

Cuadro 19. PONDERACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”

| RANGO | PONDERACIÓN DEL IMPACTO | REPRESENTACIÓN |
|---------|-------------------------|----------------|
| 3 a 2 | AUTO-DEPURABLE | Ad |
| 1 a -1 | DEPURABLE | De |
| -2 a -3 | NO DEPURABLE | Nd |

Es decir que el impacto global que genera la granja avícola sobre el ambiente al presentar una calificación media de -1, se considera de carácter autodepurable, es decir, que el sistema ambiental degrada los residuos generados y mitiga los impactos producidos por la planta a un grado en el cual no se registra un cambio en las condiciones naturales del medio.

Cuadro 20. MATRIZ DE PONDERACIÓN NUMÉRICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE CAUSAN LAS ACTIVIDADES INDIVIDUALIZADAS A CADA ELEMENTO DEL MEDIO EN LA GRANJA AVÍCOLA "NUTRIVIT".

| ELEMENTO DEL MEDIO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD | | | ACTIVIDADES DURANTE UN PROCESO NORMAL DE ACTIVIDADES DE LA AVÍCOLA "NUTRIVIT" | | | | | | | | VALOR PROMEDIO POR COMPONENTE AMBIENTAL | |
|--|----------|--------------------------|---|------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---|------------------------|
| | | | Producción del balanceado | Alimentación de las gallinas | Limpieza del galpón | Desinfección del galpón | Acopio de los huevos | Recolección de los desechos sólidos | Vacunación de las gallinas | Transporte de los huevos | | Limpieza de las jaulas |
| COMPONENTE AMBIENTAL | Abiótico | Agua de consumo | -2 | -1 | -1 | | -2 | -1 | | | -1 | -1 |
| | | Agua residual | -2 | | -1 | | -2 | -1 | | | -1 | -1 |
| | | Calidad del aire | -2 | | | | | | | | -1 | -2 |
| | | Calidad del suelo | -2 | -1 | -1 | | | -1 | | | -1 | -1 |
| | | Ruidos y vibraciones | | | | | | | | | | 0 |
| | | Residuos sólidos | -2 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -2 | -1 | -1 | -1 |
| | Biótico | Olor | -2 | -1 | -1 | | | -1 | | | -2 | -1 |
| | | Flora | -1 | | 2 | | 2 | | | | 2 | 1 |
| | | Fauna | -1 | | -1 | | -1 | | | | -1 | -1 |
| | Social | Generación de empleo | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| | | Uso del suelo | -2 | -2 | -1 | -1 | -1 | -1 | | -1 | -1 | -1 |
| | | Modificación del paisaje | -2 | -1 | | | | | | -1 | -1 | -1 |
| VALOR PROMEDIO POR ACTIVIDAD | | | -2 | -1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | -1 | -1 |
| VALOR PROMEDIO GENERAL | | | | | | | | | | | | |

G. NITRITOS, DBO, DQO Y SÓLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS GALPONES DE LA GRANJA AVÍCOLA “NUTRIVIT”

1. Contenido de nitritos

Al analizar los nitritos presentes en las muestras tomadas a la entrada y salida de los galpones de crianza de las aves en la granja avícola “Nutrivit” se observa que las muestras procedentes de la salida presentan un contenido de nitritos superior al que presentaron las muestras a la entrada, ya que al ingreso del galpón las muestras tomadas en esta zona contienen en promedio 20,08 mg/kg frente a 103,64 mg/kg de nitritos contenidos en la salida, como se muestra en el cuadro 21. El contenido de nitritos que poseen las muestras tomadas en la granja son indicadores químicos del grado de contaminación que se está generando sobre los componentes ambientales producto del vertido de los residuos sin la gestión adecuada.

Por la naturaleza de los purines procedentes de los galpones avícolas, dichos residuos son ricos en nitrógeno, el mismo que por acción de reacciones químicas consecutivas y factores espaciales del medio se transforman a nitritos, aumentando su grado de contaminación sobre el agua o suelo, y bajo condiciones especiales el aire.

El nitrógeno contenido en los residuos sin tratar al ser eliminados al suelo en primera instancia y por acción de las bacterias fijadoras del nitrógeno el mismo es transformado a amoníaco, posteriormente por acción de las bacterias nitrosomonas el mismo sufre nitrosación, proceso que consiste en la transformación química del nitrógeno amoniacal, procedente de las excretas de las aves en nitritos, lo que se traduce en si existe un incremento en el contenido de nitritos en los residuos es debido a la inadecuada disposición final, manejo, acumulación, el almacenamiento y tratamiento de los residuos procedentes de la granja. Al determinar el incremento del contenido de nitritos que poseen los residuos en la salida frente a la entrada, como se muestra en el gráfico 4.

Cuadro 21. NITRITOS, DBO, DQO Y SÓLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS GALPONES DE LA GRANJA AVÍCOLA "NUTRIVIT".

| ESTADÍSTICO | VARIABLE | | | | | | | |
|---------------------------|----------|---------|--------------------|---------|-----------------|----------|-----------------|---------|
| | Nitritos | | Demanda bioquímica | | Demanda química | | Sólidos totales | |
| | Entrada | Salida | Entrada | Salida | Entrada | Salida | Entrada | Salida |
| Media | 20,08 | 103,64 | 44,75 | 99,80 | 91,80 | 182,00 | 560,50 | 204,50 |
| Error típico | 7,38 | 27,01 | 18,33 | 40,28 | 30,58 | 60,17 | 215,66 | 37,29 |
| Mediana | 15,22 | 113,94 | 34,00 | 91,10 | 108,00 | 180,50 | 627,00 | 217,00 |
| Moda | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Desviación estándar | 14,75 | 54,02 | 36,65 | 80,56 | 61,15 | 120,34 | 431,32 | 74,59 |
| Varianza de la muestra | 217,61 | 2918,52 | 1343,58 | 6489,89 | 3739,89 | 14480,67 | 186033,00 | 5563,67 |
| Curtosis | 1,50 | -2,04 | 1,18 | -4,04 | -0,13 | -5,88 | -3,51 | 1,07 |
| Coefficiente de asimetría | 1,40 | -0,67 | 1,31 | 0,29 | -1,06 | 0,01 | -0,42 | -0,90 |
| Rango | 31,96 | 116,05 | 81,00 | 167,00 | 132,80 | 221,00 | 892,00 | 176,00 |

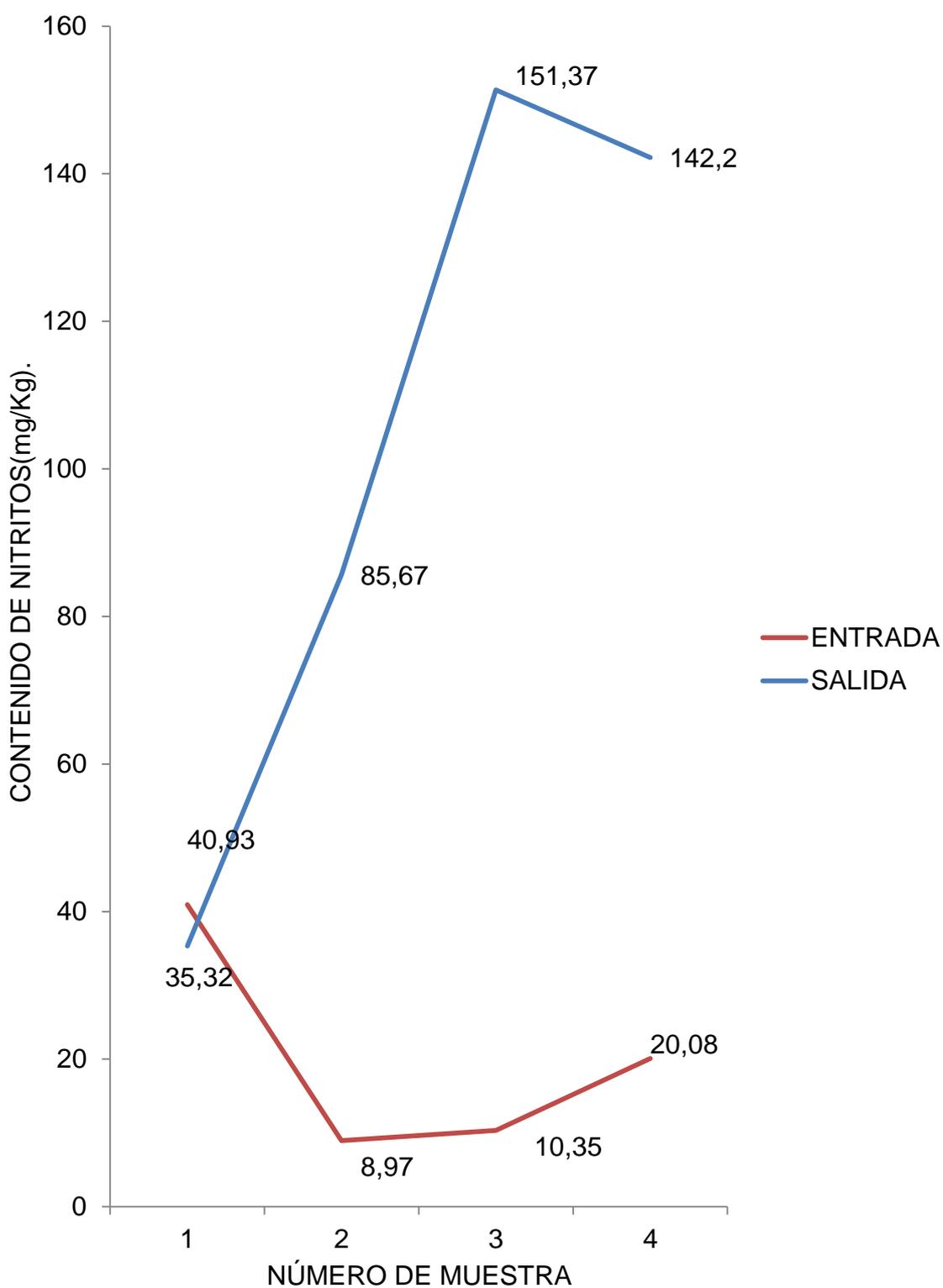


Gráfico 4. Contenido de nitritos de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit".

Se establece la existencia de un impacto generado por una sobrecarga de nitrógeno en forma de nitritos, procedente de los purines eliminados sin tratar, los cuales son muy solubles en medio acuoso, es decir que si existe aguas de escorrentía que entren en contacto con los residuos disolverán el nitrito y se generara una carga de dicho contaminante en el agua, lo que conlleva a la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua superficial si el agua de escorrentía tiene como punto final de descarga dichos componentes ambientales.

2. Demanda bioquímica de oxígeno

Al analizar el valor de la demanda bioquímica de oxígeno que registraron las muestras tomadas a la entrada y salida de los galpones de crianza de las aves en la granja avícola "Nutrivit" se observa que las muestras procedentes de la salida del galpón presentan una demanda bioquímica de oxígeno superior al que presentaron las muestras procedentes de la entrada del galpón, ya que al ingreso del galpón las muestras tomadas en esta zona presentaron en promedio 44,75 mg/L frente a 99,80 mg/L contenidos en la salida, como se muestra en el gráfico 5.

La demanda bioquímica de oxígeno determina la cantidad de oxígeno disuelto en el medio que es necesario para oxidar por vías biológicas parte de la materia orgánica presente en el agua dentro de un lapso de 5 días. El valor de la demanda bioquímica de oxígeno es directamente proporcional al contenido de materia orgánica biológicamente degradable, es decir materia orgánica natural, excluyendo compuestos orgánicos antropogénicos que principalmente son organoclorados y organofosforados procedentes de pesticidas. Si el valor del oxígeno disuelto consumido por los microorganismo al oxidar parte de la materia orgánica es elevado se traduce en que dentro del medio analizado el contenido de la materia orgánica está en niveles no adecuados, condición que genera la afectación de las condiciones naturales del medio por dos vías, la primera genera una disminución significativa en el oxígeno disuelto en el agua por la oxidación biológica de la materia orgánica en excedente.

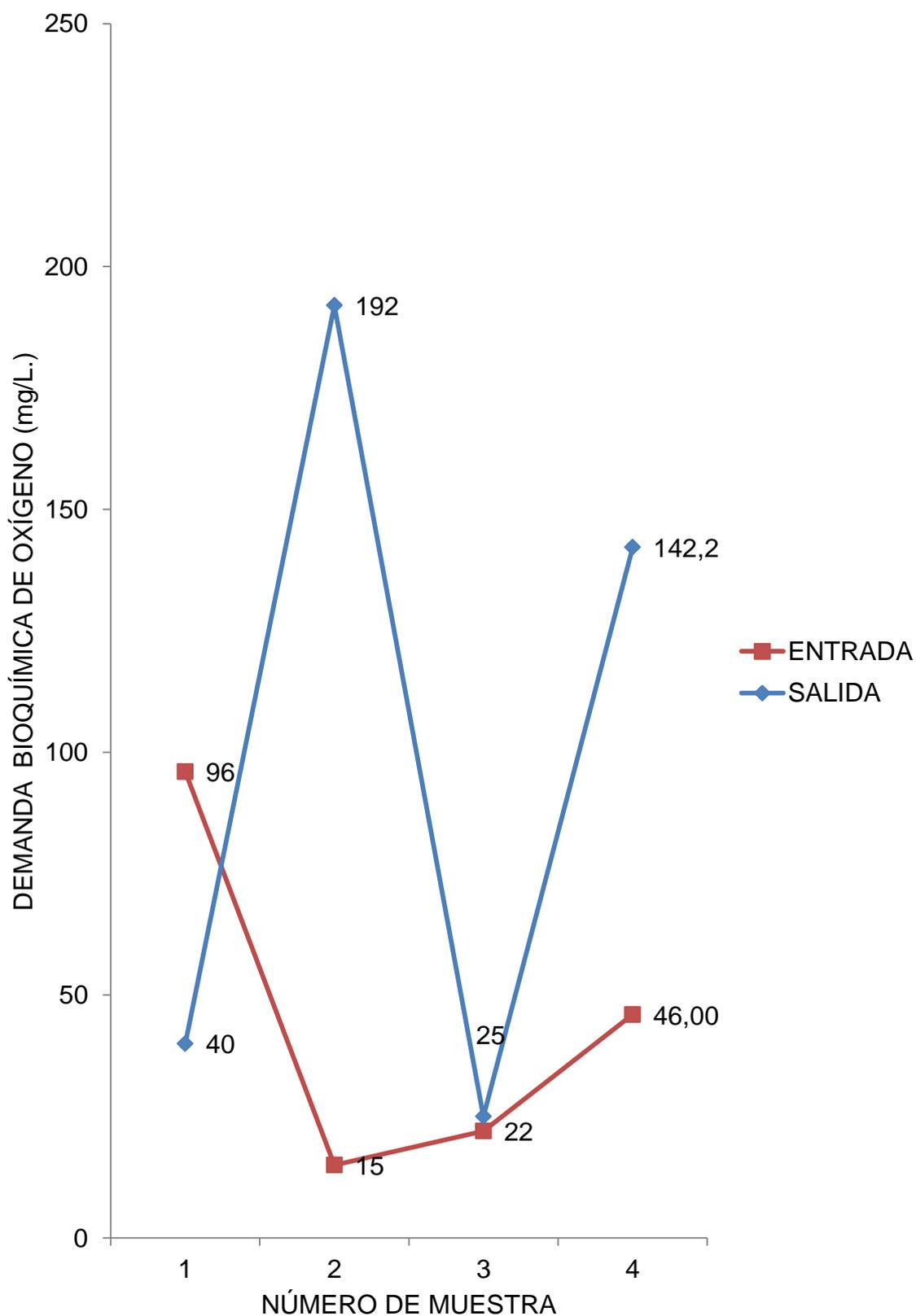


Gráfico 5. Demanda bioquímica de oxígeno de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit".

Si el consumo de oxígeno supera a la tasa de reoxigenación del medio la concentración de dicho gas decrece notablemente produciendo que el medio pase a un estado anóxico, es decir de escasas de oxígeno, lo que produce en primera instancia que los elementos bióticos no puedan desarrollarse de manera adecuada, y en segunda instancia que la materia orgánica sufra degradación anaerobia produciéndose gases tóxicos como metano, dióxido de nitrógeno, sulfuro de hidrogeno que decrecen notablemente las condiciones del ecosistema. La segunda consecuencia que acarrea una elevada demanda bioquímica de oxígeno consiste en que al encontrarse en el medio una elevada concentración de materia orgánica que por su naturaleza actúa de nutriente para elementos heterótrofos presentes en el medio, como algas, las cuales crecen en desproporción con relación a la población de los restantes elementos bióticos de ecosistema, lo que conlleva a un excesivo consumo de oxígeno, aumentando la problemática anterior.

El incremento en el valor de la demanda bioquímica de oxígeno es debido a la incorporación de materia orgánica natural al medio analizado, es decir que los residuos que contienen materia orgánica, principalmente los purines de las aves, están siendo eliminados sin un tratamiento previo que busque la degradación previa de la materia orgánica. La superioridad en cuanto a demanda bioquímica de oxígeno que presentaron las muestras procedentes a la salida del galpón frente a las muestras procedentes a la entrada se debe a que los residuos cargados de materia orgánica son eliminados al medio sin tratamiento previo, acarreado los problemas ambientales mencionados.

3. Demanda química de oxígeno

Al analizar el valor de la demanda bioquímica de oxígeno que registraron las muestras tomadas a la entrada y salida de los galpones de crianza de las aves en la granja avícola "Nutrivit", como se muestra en el gráfico 6, se observa que las muestras procedentes de la salida del galpón presentan una demanda bioquímica de oxígeno superior al que presentaron las muestras procedentes de la entrada.

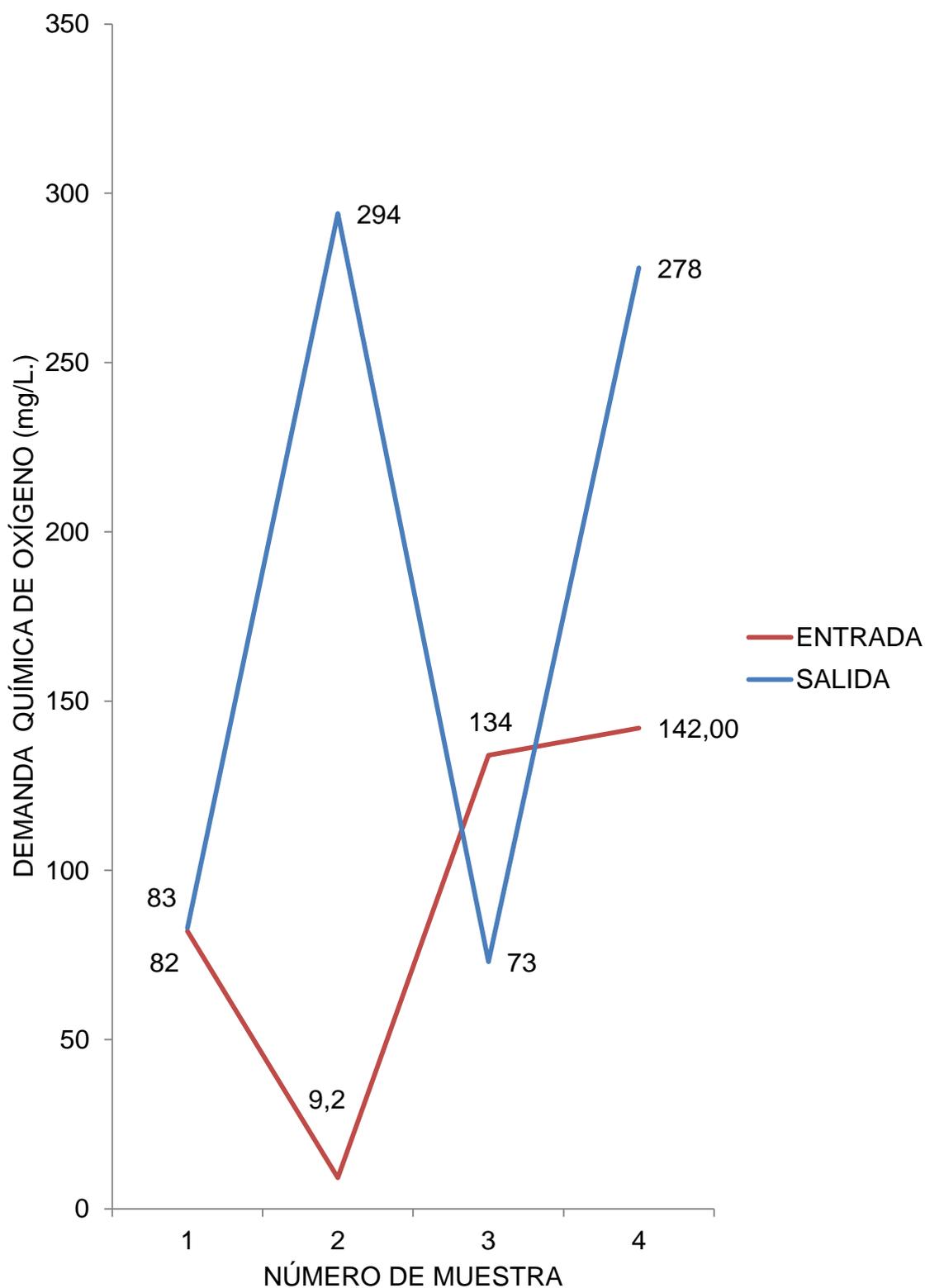


Gráfico 6. Demanda química de oxígeno de las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit".

Presentaron en promedio 44,75 mg/L frente a 99,80 mg/L de nitritos contenidos en la salida.

La demanda química de oxígeno es la medida de la cantidad de oxígeno disuelto necesario para oxidar la totalidad de la materia orgánica presente en la muestra el acción de un oxidante químico fuerte, es decir, la demanda química de oxígeno representa la cantidad de dicho gas disuelto en el medio que se necesitaría para oxidar de manera completa la materia orgánica disuelta en el medio. La demanda química y bioquímica de oxígeno determinan de manera directamente proporcional cantidad de materia orgánica que se encuentra en el medio, por lo que para valores elevados de la demanda de oxígeno se tiene que el medio alberga un excedente de materia orgánica, y al no poder depurar de manera natural dicho exceso se presentan condiciones anoxicas, ocasionando la pérdida de la fracción biológica aerobia, malos olores, toxicidad y pérdida de estética.

La diferencia existente entre la demanda química de oxígeno que presenta las muestras tomadas en el ingreso versus a las tomadas a la salida se debe a la existencia de corrientes de residuos cargados de materia orgánica que están contaminando al medio, además por la escases de un proceso previo de neutralización de la materia orgánica excedente se genera una carga no adecuada de materia orgánica. El análisis de los resultados obtenidos en la demanda bioquímica y química de oxígeno se debe realizar de forma paralela, en vista a que ambos indicadores valoran la cantidad de oxígeno que se requiere para degradar la materia orgánica presente en el medio, no obstante el primer parámetro analiza dicha demanda que se requiere para la oxidación de la materia orgánica natural, de degradación espontanea por parte de los microorganismos, mientras que el segundo parámetro analiza dicha demanda en función a la oxidación total de la materia orgánica, ya sea de carácter natural y de carácter antropogénica.

Una diferencia significativa en los valores de ambos parámetros implica que la naturaleza de la materia orgánica dificultará el proceso de degradación natural y la autodepuración del medio, por la presencia de materia orgánica recalcinante

(de difícil degradación natural), lo que implica que la materia orgánica al ser vertida en los residuos se acumulara en el medio hasta llegar a concentraciones que no se podrán autodepurar, generando toxicidad en el medio y la posible muerte de los elementos bióticos. Al comparar la demanda bioquímica de oxígeno presente en las muestras tomadas en el ingreso del galpón frente al valor de la demanda química de oxígeno tomadas en el mismo punto de muestro se aprecia que la diferencia numérica no es representativa (99,80 y 182,00) mg/L para la demanda bioquímica de oxígeno y la demanda química de oxígeno respectivamente), lo que se traduce en la inexistencia del fenómeno antes mencionado.

4. Contenido de sólidos totales

Al analizar el valor del contenido de sólidos totales que registraron las muestras tomadas a la entrada y salida de los galpones de crianza de las aves en la granja avícola "Nutrivit" se observa que las muestras tomadas en el ingreso del galpón presentan una demanda bioquímica de oxígeno superior al que presentaron las muestras procedentes de la salida del galpón, ya que al ingreso del galpón las muestras tomadas en esta zona presentaron en promedio 44,75 mg/L frente a 99,80 mg/L de nitritos contenidos en la salida, como se muestra en el gráfico 6.

Los sólidos totales provienen de los componentes sólidos disuelto y suspendido en las soluciones correspondientes a las muestras, dichos componentes pueden ser de carácter orgánico (materia orgánica) y de carácter inorgánico (sales y minerales disueltos). Mientras mayor sea la presencia de los componentes sólidos mayor será el contenido de sólidos en la muestra, traducándose en la turbiedad que presenta el agua, incremento de la conductividad eléctrica, entre otras alteraciones a las condiciones naturales del agua. Al analizar los valores que presentaron las muestras de agua al ingreso y a la salida se evidencia un decrecimiento de dicho parámetro fisicoquímico al recorrer la planta, aseveración que se ve respaldada por la sedimentación de los sólidos suspendidos. Los sólidos suspendidos se encuentran flotando sobre el agua por el acción de la turbulencia del fluido al recorrer las tuberías.

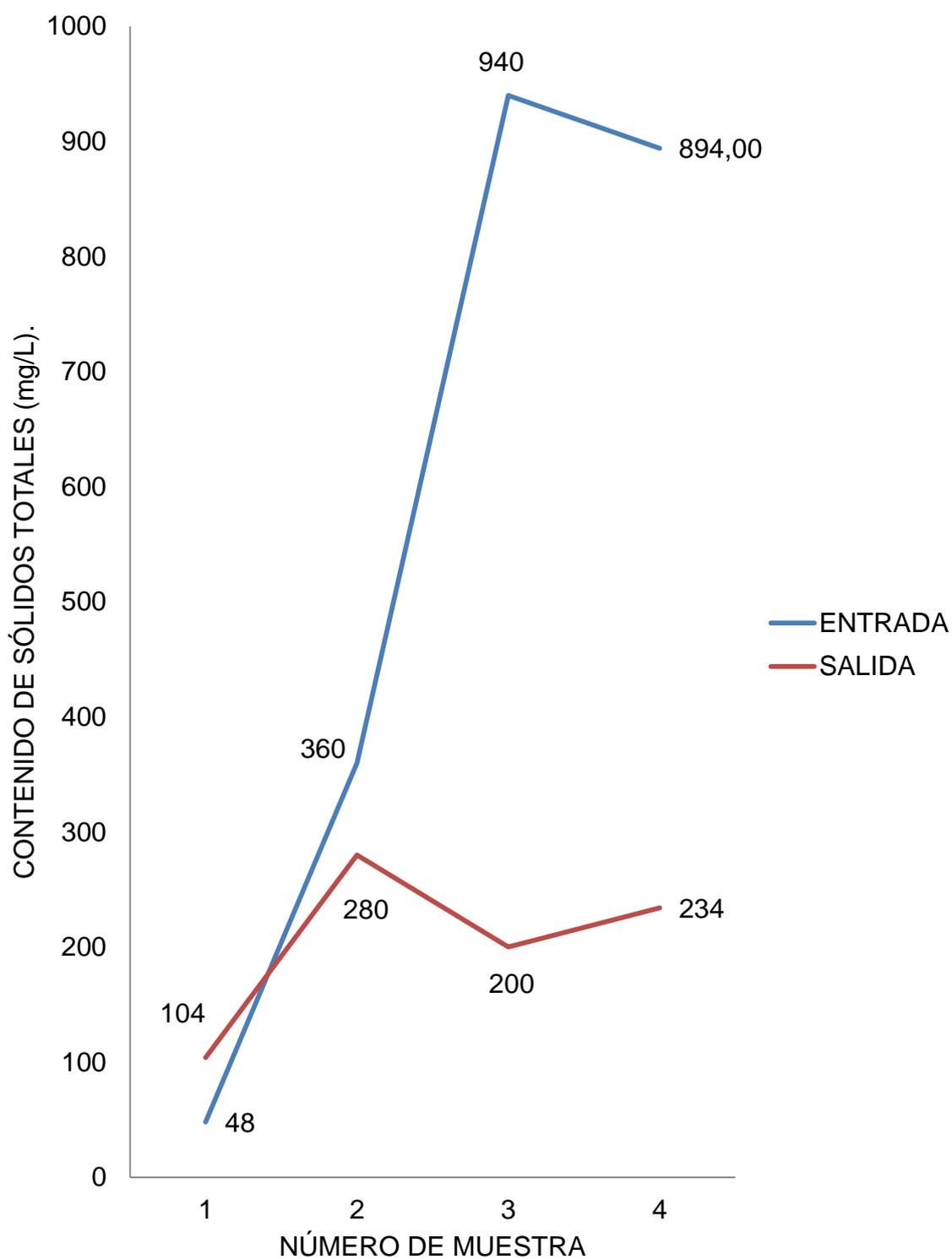


Gráfico 7. Contenido de sólidos totales en las muestras tomadas en la entrada y salida de los galpones de la granja avícola "Nutrivit".

El fluido al ingresar a una zona de menor velocidad baja la turbulencia del mismo, lo que ocasiona que los sólidos suspendidos se separen del medio acuoso y se acumulen el fondo de los recipientes que lo contienen, disminuyendo el contenido de los mismos en el agua, mejorando las condiciones naturales de la misma.

H. PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Los objetivos de la propuesta ambiental que se implementará para la granja avícola “Nutrivit”, son.

- Optimizar los procesos de producción, con el fin de reducir o eliminar los potenciales riesgos de generación de contaminación de los recursos ambientales aire, agua y suelo.
- Monitorear y controlar los parámetros de calidad ambiental, para que éstos cumplan los límites permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental nacionales y locales.
- Implementar y ejecutar un proceso preventivo y controlado de los desechos generados en los procesos, que ayuden a mitigar los potenciales riesgos ambientales que se estarían generando en la granja.

Las actividades que se desarrollaran para cumplir con estos objetivos dentro de la granja serán:

- Para la calidad del aire
 - Emisiones gaseosas provenientes de procesos
 - Controlar los impactos negativos a la calidad del aire utilizando barreras naturales para atenuar la dispersión de los olores generados en los procesos.

1. Plan de manejo de desechos sólidos

El Plan de manejo de desechos sólidos que se plantea para la granja avícola Nutrivit, contempla los siguientes aspectos

- Al interior de la granja, se generan desechos de origen orgánico: excremento de las aves, residuos de la alimentación; Desechos comunes como: papel, cartón, y desechos generados por el proceso productivo en la producción de huevos, como: envases plásticos restos de cubetas de pesticidas y herbicidas.
- Para el manejo de desechos sólidos se realizará una clasificación de los diferentes tipos que se obtengan. Cada uno de estos deberá ser depositado en recipientes adecuados y correctamente diferenciados entre ellos con colores que puedan identificar cada uno de los desechos generados. Los colores de los recipientes serán: Verde: destinado para desechos orgánicos y desechos de comida. Azul: para basura común, como papel, cartón, plásticos, restos metálicos, chatarra, cables de acero como también eléctricos y restos de madera. Es decir en general desechos que puedan ser reciclados. Rojo: para material contaminante como envases de plaguicidas y desechos contaminados con estos químicos.
- Los contenedores o recipientes de desechos estarán debidamente rotulados y pintados ubicados junto a las instalaciones de las granja, senderos internos y lugares estratégicos como parqueaderos, zona de galpones, bodegas, etc.
- Cabe señalar que en cuanto a los desechos peligrosos como envases de plaguicidas y otros desechos contaminados con agroquímicos, éstos serán almacenados en una bodega con la rotulación necesaria y las seguridades físicas necesarias hasta su deposición final. Después de vaciar el envase de un producto químico, si este queda con un sobrante de aproximadamente 1%, lo que constituye un alto riesgo para el hombre y el medio ambiente, si es que este envase es manipulado incorrectamente y/o utilizado para otros fines.

- La disposición final deberá ser contratada a una empresa especializada para el efecto que se denomina como Gestor Tecnificado de Residuos, que garantiza una destrucción técnica y ambiental adecuada de los residuos peligrosos.
- Prevenir la contaminación de los recursos naturales (suelo, aire y agua) por el mal manejo de los residuos sólidos. Con la aplicación de este plan se busca la protección de la salud pública y laboral y; Proveer el manejo más adecuado a los desechos sólidos generados en las instalaciones de la granja.

a. Desechos orgánicos

- Establecer un lugar técnicamente adecuado para recibir estos desechos y secarlos para su comercialización.
- Para las volquetas que ingresan a comprar el producto, se deberá exigir al operario contar con una lona que recubra la gallinaza para evitar dispersión de partículas o caída del abono.
- Establecer un área para la producción de humus con el remanente de gallinaza y lograr revalorizar el producto final.
- Cabe señalar que durante el proceso de descomposición se deberá controlar el pH y la humedad, parámetros claves para la formación de este tipo de abonos orgánicos. En el caso que los valores de pH sean muy bajos o ácidos, se adicionará cal para subirlo.

b. Desechos sólidos comunes

Las medidas para el manejo de los desechos sólidos comunes como: papel, cartón, plástico, vidrio, restos metálicos, chatarra, cables de acero como también eléctricos y restos de madera, etc. Se recomienda establecer los siguientes referentes para evitar que se prolifere la contaminación en el interior de la granja.

- Establecer un cronograma diario de limpieza de las dependencias de la granja.
- Prohibir el almacenamiento de desechos al aire libre o en recipientes improvisados.
- Los recipientes a utilizarse para el almacenamiento de desechos sólidos deberán evitar el contacto de estos residuos con el medio. Así se debe asegurar que los desechos sólidos que puedan acumularse, no se depositen o infiltren en el suelo.
- Los recipientes deberán encontrarse protegidos en lugares que estén bajo una cubierta ya sea de madera, plástico o cualquier tipo, con el objeto de impedir el ingreso de la lluvia, evitar que se produzcan lixiviados de los recipientes. Los recipientes deberán mantenerse tapados para evitar dispersión por el viento o manipulación por parte de animales.
- La disposición o destino final de los desechos sólidos comunes será hacia el relleno sanitario más cercano. El material que sea posible de recuperar o reciclar (papel, cartones, vidrios y otros) se deberá colocar en recipientes especiales para tal efecto, debidamente identificados, y ubicados en un área protegida dentro de las instalaciones de la granja hasta la entrega a los Gestores de Residuos autorizados por el Gobierno del Cantón Guano.
- Cuando las operaciones de carga de los contenedores de almacenamiento originen al esparcimiento o derrame de basuras, estas deberán ser recogidas de manera inmediata. Los materiales de limpieza deberán encontrarse disponibles durante las operaciones de carga (sacos, escobas y palas).
- Prohibir la quema de basura dentro de los contenedores de almacenamiento y a cielo abierto.
- Capacitar y concienciar al personal acerca del adecuado manejo de estos residuos. La capacitación al personal se realizará a través de charlas programadas, en las cuales se indiquen los procedimientos adecuados para la manipulación y almacenamiento temporal de estos desechos.

c. Desechos con restos de herbicidas, productos veterinarios y plaguicidas

- Los desechos que contengan restos de herbicidas productos veterinarios, jeringuillas y plaguicidas deberán ser almacenados en contenedores ubicados en una bodega específica hasta su evacuación final.
- Establecer un sistema de señalización específico para los sitios de almacenamiento de los desechos.
- Designar al personal encargado de este tipo de actividades, el cual será el responsable del manejo y aplicación del plan para toda la basura peligrosa y común generada por las actividades de la Granja.

I. MEDIDAS DE REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a los impactos que se han detectado en la Granja Avícola Nutrivit, por la disposición inadecuada de los desechos se propondrá aplicar las siguientes medidas:

- Preservación de la flora existen en la montaña en el tramo paralelo al predio de la granja.
- Reforestación de la ladera de montaña con especies nativas que eviten la erosión del suelo.
- Ubicar rótulos que prohíban la disposición inadecuada de los desechos y la quema de los desechos a cielo abierto.
- Coordinación con los propietarios de los terrenos colindantes con la granja para la protección de la montaña e identificación de otros actores que ocasionan su daño.
- En cuanto a los desechos peligrosos recolectados, aplicar el apartado correspondiente del plan de manejo de desechos que menciona que deberán ser entregados a una entidad gestora de residuos para su tratamiento y

disposición, manteniendo un registro del volumen entregado para su tratamiento y disposición final.

1. Almacenamiento de productos en bodegas

Para el almacenamiento de los productos de las bodegas en la granja avícola "Nutrivit", se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los productos químicos e insumos de la granja, deben almacenarse ordenadamente en sitios exclusivos para los mismos, con aislamiento, ventilación e iluminación adecuados.
- La distribución de los productos almacenados debe considerar aspectos como el uso, esto puede ser: alimentos, insumos, herbicidas; plaguicidas, etc. A la entrada del sitio de almacenamiento, colocar señales de prohibición e informativas.
- Se deberá identificar claramente los sitios donde se encuentran los extintores de polvo químico seco o espuma. Los productos e insumos deben mantenerse en sus envases originales, bien tapados, con su etiqueta en buenas condiciones y en estanterías aéreas.
- Realizar revisiones periódicas buscando: derrames, roturas de envases, tapas no aseguradas, etc. Incluir un inventario actualizado de los productos almacenados y el stock de los mismos.
- Las áreas de almacenamiento deben estar totalmente alejadas de alimentos, bebidas, medicinas, ropa, equipo de protección personal, fuentes de calor, fuentes de agua, herramientas de trabajo.
- El piso en bodegas debe ser de cemento, para facilitar el manejo de derrames. Dentro de la bodega se debe contar con un equipo para derrames: material absorbente (aserrín o arena), dos envases metálicos, balde, embudo, pala.

- Mantener libre de obstáculos el área de bodegas e incluir criterios de orden y limpieza en cada una de las actividades de bodegas.
- Mantener los equipos y máquinas libres de suciedad y grasa. En caso de almacena combustibles en bodegas, colocar los tanques de combustible en un área independiente lejana a los insumos utilizados en los procesos de la granja. Ésta área puede estar ubicada en el exterior de la bodega, instalando como infraestructura un tanque para almacenar exclusivamente combustibles, paredes de malla metálica y un cubeto del 110% del volumen almacenado para posibles derrames en el tanque.
- Esta área debe estar bien señalizada y rotulada, de manera que se pueda conocer el combustible almacenado, así como las medidas de precaución que se deben tener presentes.

J. PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo Ambiental tiene como finalidad el consolidar un programa sistemático y coherente para la caracterización y seguimiento de la calidad ambiental del entorno de la granja en relación con sus actividades y sus potenciales impactos ambientales, dentro del área operativa de la granja. Los objetivos son mantener indicadores de desempeño ambiental de la granja y brindar un seguimiento efectivo a las actividades de la granja. Establecer un registro histórico de las descargas y generación de desechos de la granja. Mantener un monitoreo de los procesos de la granja. Las actividades que se realizarán contempla:

- Monitoreo de los desechos sólidos para lo cual se debe establecer una cadena de custodia de dichos desechos hasta comprobar su disposición final. Solicitar las guías de transporte de los desechos y su destino final. Establecer como requisito esencial que los gestores de desechos cuenten con los permisos correspondientes.

- Monitoreo de los efluentes: comprende solicitar análisis de efluentes a laboratorios acreditados y calificados para evaluar los parámetros de calidad. Mantener sitios estratégicos para recolección de muestras.
- Monitoreo del entorno de la granja avícola: Realizar una matriz de indicadores de mantenimiento de áreas verdes y limpieza de las dependencias de la granja, establecer un archivo de registros e indicadores de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, realizar controles trimestrales referentes al cumplimiento del pago de tasas municipales y de servicios básicos de la granja.
- Monitoreo de los procesos de la granja: Presentar un informe semestral del desempeño de los trabajadores en los procesos, comprobar que se realicen los controles y mantenimientos preventivos a los equipos de la granja

K. PLAN DE SEGUIMIENTO

El Plan de Seguimiento tiene como finalidad el verificar el grado de eficiencia de las medidas ambientales adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental. Los objetivos comprenden verificar la aplicabilidad de las medidas ambientales propuestas. Las metas es comprobar el cumplimiento del 100% de las actividades propuestas el dicho plan. Como resultado del seguimiento y monitoreo se podrá identificar las actividades que requieran acciones correctivas o mejorar las actividades propuestas en el plan. Evaluar las actividades del PMA realizadas anualmente. Identificar nuevas actividades a desarrollarse en busca de mejorar el desempeño ambiental de la granja. Esta sección contiene las actividades que se deben cumplir para el monitoreo seguimiento y control de las fuentes de contaminación que se originaran durante la actividad productiva para asegurar el estricto cumplimiento del Plan de manejo ambiental así como de las regulaciones y normativas ambientales vigentes, como se muestra en el cuadro 22. La ficha que se deberá tener en cuenta para el seguimiento individual es la siguiente:

Cuadro 22. FORMATO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL O AUDITORÍA

| | | |
|--|-----------------------|---------|
| AUDITORÍA <input type="checkbox"/> INTERNA <input type="checkbox"/> CERTIFICACIÓN <input type="checkbox"/> SEGUIMIENTO <input type="checkbox"/> RENOVACIÓN | EMPRESA | |
| | DEPARTAMENTO AUDITADO | |
| | FECHA | NOTA N° |
| NORMA DE APLICACIÓN: | | |
| Diferencias encontradas | | |
| Categorización No conformidad <input type="checkbox"/> Desviación <input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> | | |
| Firma de Auditor | Firma del Auditado | |

L. PROYECCIÓN ECONÓMICA

Al realizar el diseño de un Plan de Administración Ambiental para la Granja Avícola "Nutrivit", se incurrió en costos generados por las diferentes actividades para desarrollar el plan ambiental, dentro de los cuales se incluyen como egresos todas las actividades referentes a la elaboración y reproducción de las matrices de Leopold, que contempla, los monitores, observaciones, análisis, encuestas entre otras, además para determinar el balance económico de la investigación se consideraron los costos producto de los análisis químicos y bioquímicos de los residuos generados en el plantel avícola así como los materiales de oficina y los imprevistos, dando un total de 1584 dólares americanos y para determinar el beneficio económico lo compararemos con el precio referencial de las Consultoras ambientales que es de 5000 dólares, para granjas ambientales de menor tamaño, ya que se debe realizar el levantamiento de la ficha ambiental y el Diseño del Plan de Admiración Ambiental.

Al disponer la empresa del estudio ambiental que se ha propuesto en la presente investigación se generará un ahorro de 3416 dólares americanos como se indica en el cuadro 23, que servirá a la avícola para realizar las medidas de mitigación que se proponen en cada apartado del estudio realizado, así como también servirán de referencia para corregir errores dentro del proceso productivo de la granja que puedan provocar contaminación sea realizando instalaciones para la deposición de los desechos sólidos, medidas de seguridad industrial, productos para procesamiento de las heces dentro del galpón entre otros, que a la larga resultan positivos ya que evitan que se provoque un daño ambiental que puede afectar directamente al galpón como a su medio circundante y como se sabe en la legislación ambiental de nuestro país se contempla la obligación de políticas del buen vivir y las personas o empresas que lo incumplan pueden generar inclusive la clausura de la granja avícola.

Cuadro 23. PROYECCIÓN ECONÓMICA.

| Detalles | Precio unitario, (dólares) | Cantidad | Subtotal, (dólares) |
|---|-------------------------------|----------|------------------------|
| Revisión ambiental Inicial | 200 | 2 | 400 |
| Elaboración y reproducción de la matriz de Leopold. | | | 100 |
| Análisis químicos y bioquímicos de agua y suelo | 50.00 | 16 | 800 |
| Materiales de oficina | | | 140 |
| SUBTOTAL | | | 1440 |
| Imprevistos (10 %) | | | 144 |
| TOTAL (dólares) | | | 1584 |
| Precio por Auditoria Ambiental | | | 5000 |
| Ahorro neto | | | 3416 |

V. CONCLUSIONES

- Las actividades avícolas de la granja no generan impactos no mitigables hacia el ambiente, comparado con otras actividades productivas, razón por la cual se ha facilitado el diseño de las propuestas de mejora para las actividades. Los mayores impactos que provoca la operación de la granja hacia el ambiente son la quema de basura y gallinas de descarte a cielo abierto y la generación de malos olores, sin embargo, está rodeado de una barrera natural conformado por arboles propios de la zona que generan un entorno cerrado para sus actividades productivas y no permiten la presencia de conflictos con la comunidad.
- Se aprecia en el análisis de las aguas antes y después de la entrada al galpón que existe presencia de agentes contaminantes que deberían ser tratados ya que estas aguas son vertidas hacia el alcantarillado, individualmente se aprecia que los nitritos e la entrada son de 20,08 mg/kg. y a la salida se elevan a 103,64 mg/kg; en lo referente al DBO se aprecia un incremento de 44,75 mg/L, a 99,80 mg/L; en referencia al DQO se aprecia que partiendo de 91,80 mg/L, se eleva a 182,00 mg/L, pero sin embargo los resultados al no superar con las normativas ambientales TULAS, refieren un punto de análisis para determinar que se está iniciando un proceso contaminante que puede ir creciendo cada día más y que es necesario la determinación de los puntos críticos y sus medidas correctivas.
- En general la interpretación del checklist de la granja avícola determina un porcentaje alto de conformidades para cada uno de los aspectos evaluados sean estos en los procesos productivos o en la calidad del aire, agua o suelo circundante, sin embargo se aprecia que existe aspectos negativos específicamente en lo que tiene que ver con la ejecución de buenas prácticas, que a lo largo de la confección del checklist determina presencia de vectores o situaciones que contaminan, específicamente con el tratamiento de los desechos de las aves, manejo de bodegas e instalaciones entre otras.

- Las matrices modificados de Leopald al establecer una valoración total de -1, indican que el impacto global que genera la granja avícola sobre el ambiente es de carácter autodepurable, es decir, que el sistema ambiental degrada los residuos generados y mitiga los impactos producidos por la planta a un grado en el cual no se registra un cambio en las condiciones naturales del medio.
- Por ser un estudio de carácter descriptivo no se consideran ingresos ni egresos para determinar una relación beneficio costo, simplemente se efectúa una proyección económica basadas en los gastos que se incurren al realizar el trabajo experimental los cuales son comprados con los valores referenciales de un estudio ambiental determinando por diferencia la rentabilidad que la ejecución de este tipo de estudio proporcionaría a la empresa, no solo de carácter económico sino también ambiental.

VI. RECOMENDACIONES

A lo largo del desarrollo de la presente investigación se ha ido manifestando múltiples recomendaciones sin embargo se las resumirá en:

- El compromiso que debe asumir la granja avícola deberá ser el cumplimiento total y efectivo del Plan de Manejo Ambiental. Las actividades propuestas dentro del PMA, son vitales para establecer un desempeño ambiental que cumpla las exigencias de la normativa ambiental vigente y evitar las sanciones por parte de las Autoridades Ambientales de Control.
- Llevar un control normalizado y periódico del estado de los galpones basura en la zona de ingreso de la planta, galpones de postura, bodega, y de los materiales que se encuentran a fin de procurar que se encuentren lo más limpios posible retirando todo material orgánico o inorgánico que pueden constituirse focos de infección.
- Aplicar prácticas de manejo para aves muertas y de los desechos de las aves para ser reutilizadas en cultivos aledaños o comercializarlas pero sin riesgo de provocar contaminación cruzada, una de estas prácticas sería la instalación de un horno incinerador, entierro sanitario, compostaje del estiércol, utilización de enzimas biodigestoras, entre otras.
- Sociabilizar la utilización de medidas de seguridad industrial donde se contemple equipo de protección para los trabajadores, rotulación adecuada de primeros auxilios, materiales de bodega, materia prima para el balanceado entre otros, y así evitar el derrame de sólidos que pueden lixiviarse el momento de la limpieza y elevan la carga contaminante del agua, así como también la proliferación de vectores que provocan contaminación cruzada.
- Realizar lavado de huevos sucios con una solución detergente e higienizante, a base de compuestos de cloro, iodo o amonio cuaternario, en la proporción de 250 ppm. en el caso del cloro 5 ml. de lejía comercial al 5% de cloro activo, por cada litro de agua y de 200 ppm. en el caso de los otros desinfectantes.

VII. LITERATURA CITADA

1. ANON, A. 2000. La gallinaza. ¿Un problema o un recurso económico. 1a ed. Revista. Barcelona, España. Edit. Selecciones Avícolas. pp. 265 – 266.
2. BELINJ, J. 2009. Manual Agropecuario de aves de corral. 6a ed. México DF, México. Edit. Trillas. pp 5 – 10.
3. BUSTOS, F. 2010. Manual de Gestión y Control Ambiental. 1a ed. Quito Ecuador. Edit. Cámara de Comercio Internacional. pp 34 -36.
4. CARRIZO, J. 2005. Alimentación de la pollita y la ponedora comercial: programas prácticos. Jornadas profesionales de avicultura de puesta. Real Escuela de Avicultura. pp 13 – 16.
5. CONESA, V. 2007. Auditorias medioambientales. Guía Metodológica. 2a ed. Barcelona, España. Edit. Mundi Prensa. pp 45 – 58.
6. COSTA, A. 2000. El nuevo reto de los purines. 1a ed. Quito, Ecuador. Edit. EDIPOR. p. 24-28
7. DELGADO, J. 2009. Auditoría Ambiental de la Granja Avícola SIRIA, en el sitio Mococho de la ciudad de Calceta, Provincia de Manabí. Tesis. Ing. Medio Ambiente. ESPAM-MFL. Calceta. EC. pp 53. 94.
8. EGAÑA, J. 2005. Utilización de las camas de broiler en la alimentación de animales rumiantes. 1a ed. Edit. Valparaíso, Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. pp 2 – 4.
9. <http://wwwweb.ambiente.gob.ec/2014>. Armendáriz, P. Grado de contaminación e impacto ambiental (Matriz de Leopald).

10. <http://wwwweb.usach.cl/ima/noc-eval.htm>. 2014. Cornejo, J. SUMA 21 Sustentabilidad y Medio Ambiente para el siglo 21.
11. <http://www.haztevegetariano.com/> 2014, Caruma, M. Determinación de sólidos en suspensión.
12. <http://www.unmsm.edu.pe>. 2014. Flores, J. 2002. Los Objetivos y Procesos de la Auditoría Ambiental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
13. <http://www.engormix.com/planesdemanejo> 2014. Herrera F. Granjas Avícolas y los Planes Manejo Ambiental y Territorial de los Municipios.
14. <http://www.engormix.com/nuevo/prueba/alltech.asp> 2014. Izurieta, B. Evaluación de los riesgos ambientales.
15. <http://www.vegansociety.com>. 2014. Jácome, P. Identificación de la situación ambiental actual de la granja avícola del proyecto.
16. <http://www.profepa.com.mx> 2014. Jiménez, J. Programa de manejo de las aguas residuales.
17. <http://www.marn.gob.sv.2014>. Lamirata, A. Evaluación de los aspectos, efectos e impactos ambientales.
18. <http://www.profepa.com.mx.2014>. Luca P. Identificación de la situación ambiental actual de las granjas avícolas.
19. <http://wwwweb.ambiente.gob.ec/> 2014. Martínez, G. Programas de prevención y mitigación relacionadas con la gestión de los residuos sólidos avícolas.
20. <http://wwwweb.usach.cl/ima/noc-eval.htm>. 2014. Narváez, F. Guía Ambiental Para el Subsector Avícola.

21. <http://www.haztevegetariano.com/2014>. Ortega, M. Programa para el control de consumo de agua.
22. <http://www.poultryindustrycouncil>. 2013. Paredes, R. Combustión completa de la gallinaza/pollinaza.
23. <http://www.produccionlimpia.cl>. 2013. Ramírez, J. Granjas de Material Genético (Abuelas-Reproductoras).
24. <http://www.environmentalguidelines.com>. 2013. Tamariz, P. Programa para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente
25. KEIPI, K. 2005. Gestión de riesgos de amenazas naturales en proyectos de desarrollo: lista de preguntas de verificación (“Checklist”). Serie de informes de buenas prácticas, ENV-144. Washington, D.C. USA. BID. pp 12 – 23.
26. LESSON, S. 2003. La producción de pollos parrilleros del futuro: desde la bioseguridad hasta el control de la contaminación. Quito, Ecuador. . Edit Torpeliz. pp 45 – 57.
27. LORENZO, T. 2003. Auditoría Ambiental Voluntaria. Seminario sobre el Marco Jurídico de la Empresa PROFEPA – Novedades y Perspectivas. México DF, México. Edit PROFEPA. pp 49 – 56.
28. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2008. Diagnóstico ambiental del subsector avícola. Gobierno del Salvador P 1.
29. MURILLO, T. 2007. Manejo de Residuos en la Industria Avícola. 1a ed. San José. Costa Rica Edit Congreso Nacional Agronómico. pp 12 – 15.
30. PAZMIÑO, C. 2010. Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental del proyecto de propósito múltiple Chone., Chone, Ecuador. Edit SENAGUA. pp 45 – 48.

31. PHILIP, L. 2002. Gallinas ponedoras: Una industria de cuidado. 1a ed. México DF, México. Edit Lacerca. pp 45 – 49.
32. RICAURTE, S. (2005). Bioseguridad en granjas avícolas, Revista electrónica de Veterinaria REDVET, Veterinaria Organización S.L. España 289 - 294.
33. VÁSQUEZ, C. 2005. Alimentación y nutrición: Manual teórico – práctico. 2a. ed. Buenos Aires-Argentina. Edit Diaz de Lorca. pp 96 – 99.
34. VARGAS, M. 2002. Ecología y Biodiversidad del Ecuador. 1a ed. Edit. UNAM. Quito Ecuador. pp 56 – 58.
35. VILLACRÉS, A. 2001. Tecnología avipecuaria. Quito, Ecuador. Edit. Media relaciones SA. pp. 12-20.
36. VIZCAÍNO, J. 2010. Procedimiento de Gestión ambiental. Conformidades y No Conformidades, Acción Correctiva y Preventiva. Empresa Pública Hospital de Poniente. pp 23 – 29.

ANEXOS

Anexo 1. Estadísticas descriptivas de la Demanda Biológica de Oxígeno de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".

| Entrada | Datos | Media | Diferencia | Cuadrados |
|---|---------|---------------------------|-------------------|-----------|
| 1 | 96 | 44,75 | -51,25 | 2626,56 |
| 2 | 15 | 44,75 | 29,75 | 885,06 |
| 3 | 22 | 44,75 | 22,75 | 517,56 |
| 4 | 46,00 | 44,75 | -1,25 | 1,56 |
| | 44,75 | | suma de cuadrados | 4030,75 |
| | | | varianza | 1343,58 |
| | | | desviación | 36,65 |
| Salida | | | | |
| 5 | 40 | 99,80 | 59,80 | 3576,04 |
| 6 | 192 | 99,80 | -92,20 | 8500,84 |
| 7 | 25 | 99,80 | 74,80 | 5595,04 |
| 8 | 142,2 | 99,80 | -42,40 | 1797,76 |
| | 99,8 | | suma de cuadrados | 19469,68 |
| | | | varianza | 6489,89 |
| | | | desviación | 80,56 |
| ENTRADA | | SALIDA | | |
| Media | 44,75 | Media | 99,80 | |
| Error típico | 18,33 | Error típico | 40,28 | |
| Mediana | 34,00 | Mediana | 91,10 | |
| Moda | #N/A | Moda | #N/A | |
| Desviación estándar | 36,65 | Desviación estándar | 80,56 | |
| Varianza de la muestra | 1343,58 | Varianza de la muestra | 6489,89 | |
| Curtosis | 1,18 | Curtosis | -4,04 | |
| Coefficiente de asimetría | 1,31 | Coefficiente de asimetría | 0,29 | |
| Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales | | | | |
| | | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> | |
| Media | | 44,750 | 99,800 | |
| Varianza | | 1343,58 | 6489,893 | |
| Observaciones | | 4,000 | 4,000 | |
| Varianza agrupada | | 3916,738 | | |
| Diferencia hipotética de las medias | | 0,000 | | |
| Grados de libertad | | 6,000 | | |
| Estadístico t | | -0,001 | | |
| P(T<=t) una cola | | 0,130 | | |
| Valor crítico de t (una cola) | | 1,943 | | |
| P(T<=t) dos colas | | 0,260 | | |
| Valor crítico de t (dos colas) | | 2,447 | | |

Anexo 2. Estadísticas descriptivas de la Demanda Química de Oxígeno de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".

| | | | | |
|---------|--------|--------|-------------------|----------|
| entrada | | | | |
| 1 | 82 | 91,80 | 9,80 | 96,04 |
| 2 | 9,2 | 91,80 | 82,60 | 6822,76 |
| 3 | 134 | 91,80 | -42,20 | 1780,84 |
| 4 | 142,00 | 91,80 | -50,20 | 2520,04 |
| | 91,80 | | suma de cuadrados | 11219,68 |
| | | | varianza | 3739,89 |
| | | | desviación | 61,15 |
| salida | | | | |
| 5 | 83 | 182,00 | 99,00 | 9801,00 |
| 6 | 294 | 182,00 | -112,00 | 12544,00 |
| 7 | 73 | 182,00 | 109,00 | 11881,00 |
| 8 | 278 | 182,00 | -96,00 | 9216,00 |
| | 182 | | suma de cuadrados | 43442,00 |
| | | | varianza | 14480,67 |
| | | | desviación | 120,34 |

| <i>ENTRADA</i> | | <i>SALIDA</i> | |
|-------------------------|------------|-------------------------|------------|
| Media | 91,8 | Media | 182 |
| Error típico | 30,5773337 | Error típico | 60,1678209 |
| Mediana | 108 | Mediana | 180,5 |
| Moda | #N/A | Moda | #N/A |
| Desviación estándar | 61,1546673 | Desviación estándar | 120,335642 |
| Varianza de la muestra | 3739,89333 | Varianza de la muestra | 14480,6667 |
| Curtosis | 0,13471706 | Curtosis | 5,87755697 |
| Coficiente de asimetría | - | Coficiente de asimetría | 0,00931054 |

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

| | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Media | 91,8 | 182 |
| Varianza | 3739,89333 | 14480,6667 |
| Observaciones | 4 | 4 |
| Varianza agrupada | 9110,28 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | |
| Grados de libertad | 6 | |
| Estadístico t | -1,3364591 | |
| P(T<=t) una cola | 0,11492323 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1,94318028 | |
| P(T<=t) dos colas | 0,22984646 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2,44691185 | |

Anexo 3. Estadísticas descriptivas de los sólidos totales de los efluentes líquidos de la Granja avícola "NUTRIVIT".

| | | | | |
|---------------------------------------|-------------------|--------|------------------------|----------|
| entrada | | | | |
| 1 | 48 | 560,50 | 512,50 | 262656,2 |
| 2 | 360 | 560,50 | 200,50 | 40200,25 |
| 3 | 940 | 560,50 | -379,50 | 144020,2 |
| 4 | 894,00 | 560,50 | -333,50 | 111222,2 |
| | 560,50 | | suma de cuadrados | 558099,0 |
| | | | varianza | 186033,0 |
| | | | desviación | 431,32 |
| salida | | | | |
| 5 | 104 | 204,50 | 100,50 | 10100,25 |
| 6 | 280 | 204,50 | -75,50 | 5700,25 |
| 7 | 200 | 204,50 | 4,50 | 20,25 |
| 8 | 234 | 204,50 | -29,50 | 870,25 |
| | 204,5 | | suma de cuadrados | 16691,00 |
| | | | varianza | 5563,67 |
| | | | desviación | 74,59 |
| Media | 560,5 | | Media | 204,5 |
| Error típico | 215,657715 | | Error típico | 37,29 |
| Mediana | 627 | | Mediana | 217 |
| Moda | #N/A | | Moda | #N/A |
| Desviación estándar | 431,31543 | | Desviación estándar | 74,59 |
| Varianza de la muestra | 186033 | | Varianza de la muestra | 5563,67 |
| Curtosis | -3,51042566 | | Curtosis | 1,06613 |
| Prueba t para dos muestras suponiendo | | | | |
| | <i>Variable 1</i> | | <i>Variable 2</i> | |
| Media | 560,5 | | 204,5 | |
| Varianza | 186033 | | 5563,67 | |
| Observaciones | 4 | | 4 | |
| Varianza agrupada | 95798,33 | | | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | | | |
| Grados de libertad | 6 | | | |
| Estadístico t | 1,63 | | | |
| P(T<=t) una cola | 0,077 | | ** | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1,943 | | | |
| P(T<=t) dos colas | 0,1540 | | | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2,45 | | | |

Anexo 4. Estadísticas descriptivas del contenido de nitritos del suelo los de la Granja avícola "NUTRIVIT".

| | | | | |
|---|--------|-------------------------|-------------------|---------|
| entrada | | | | |
| 1 | 40,93 | 20,08 | -20,85 | 434,58 |
| 2 | 8,97 | 20,08 | 11,11 | 123,51 |
| 3 | 10,35 | 20,08 | 9,73 | 94,74 |
| 4 | 20,08 | 20,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 20,08 | | suma de cuadrados | 652,83 |
| | | | varianza | 217,61 |
| | | | desviación | 14,75 |
| | | | | |
| | | | | |
| salida | | | | |
| 5 | 35,32 | 103,64 | 68,32 | 4667,62 |
| 6 | 85,67 | 103,64 | 17,97 | 322,92 |
| 7 | 151,37 | 103,64 | -47,73 | 2278,15 |
| 8 | 142,2 | 103,64 | -38,56 | 1486,87 |
| | 103,64 | | suma de cuadrados | 8755,57 |
| | | | varianza | 2918,52 |
| | | | desviación | 54,02 |
| <i>Entrada</i> | | <i>Salida</i> | | |
| Media | 20,08 | Media | 103,64 | |
| Error típico | 7,38 | Error típico | 27,01 | |
| Mediana | 15,22 | Mediana | 113,94 | |
| Moda | #N/A | Moda | #N/A | |
| Desviación estándar | 14,75 | Desviación estándar | 54,02 | |
| Varianza de la muestra | 217,61 | Varianza de la muestra | 2918,52 | |
| Curtosis | 1,50 | Curtosis | (2,04) | |
| Coficiente de asimetría | 1,40 | Coficiente de asimetría | (0,67) | |
| Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales | | | | |
| | | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> | |
| Media | | 20,0833333 | 103,64 | |
| Varianza | | 217,609156 | 2918,52327 | |
| Observaciones | | 4 | 4 | |
| Varianza agrupada | | 1568,06621 | | |
| Diferencia hipotética de las medias | | 0 | | |
| Grados de libertad | | 6 | | |
| Estadístico t | | -2,98410366 | | |
| P(T<=t) una cola | | 0,01225313 | | * |
| Valor crítico de t (una cola) | | 1,94318028 | | |
| P(T<=t) dos colas | | 0,02450625 | | |
| Valor crítico de t (dos colas) | | 2,44691185 | | |

Anexo 5. Archivos Fotográficos de la Granja Avícola “Nutrivit”.

Ingreso a la granja avícola “Nutrivit”



Bodegas de almacenamiento



Descripción del Interior del galpón



Aves muertas



Área de despacho de los huevos



Área interna no destinada a galpones



Drenaje y acumulación de las aguas residuales



Contenedores para desechos sólidos



Fosas bajo las jaulas





Anexo 6. Análisis de las aguas residuales.

| | |
|--|---|
|  <p>LABCESTTA Tecnología & Soluciones</p> <p>SGC</p> | <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléf.: (03)2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p> |
|--|---|

INFORME DE ENSAYO No: 961
ST: 14- 066 ANÁLISIS DE SUELOS

Nombre Peticionario: NA
Atn. Mariuxi Morocho
Dirección: Juan Félix Proaño y Filadelfia

FECHA: 19 de Junio del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014/06/10 16:20
FECHA DE MUESTREO: 2014/06/10 12:20
FECHA DE ANÁLISIS: 2014/06/10 - 2014/06/19
TIPO DE MUESTRA: Suelo arcilloso
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-S 241-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: SMM
PUNTO DE MUESTREO: Entrada de una granja avícola Guano
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico-Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Mariuxi Morocho
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO /NORMA | UNIDAD | RESULTADO | VALOR LÍMITE PERMISIBLE | INCERTIDUMBRE (k=2) |
|------------|---------------------|--------|-----------|-------------------------|---------------------|
| Nitritos | Espectrofotométrico | mg/kg | 40,93 | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
 E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Ing. Marcela Erazo
JEFE DE LABORATORIO