



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“DISEÑO DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL PARA EL
CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

CARLOS IVAN CHAVEZ FLORES

Riobamba – ecuador

2015

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. MC. Edwin Rafael Oleas Carrillo.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

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

Dr. MC. Guido Gonzalo Brito Zúñiga.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 13 de enero del 2015.

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos, además me apoyaron todo el tiempo

A mis hermanos que de una u otra manera estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos de la vida todas las personas y familiares que estuvieron cerca de mí en este trayecto.

A mis amigos incondicionales y a personas especiales que estuvieron conmigo, que sin su ayuda no hubiera logrado esta tesis.

A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

IVÁN

AGRADECIMIENTO

Debo agradecer de manera especial a Jaime Romero y al Abg. Jorge Romero por permitirme realizar mi trabajo de tesis en el criadero Bovino San Jorge.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

IVÁN

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. EXPLOTACIÓN GANADERA	3
1. <u>Generalidades sobre instalaciones básicas</u>	3
2. <u>Medir mejor el impacto ambiental de la ganadería</u>	6
3. <u>La obligación de la sostenibilidad</u>	8
4. <u>Impactos positivos</u>	8
5. <u>Los impactos ambientales negativos</u>	9
a. Técnicas de manejo para evitar la afectación de la ganadería	10
6. <u>Administración y capacitación ganadera</u>	12
7. <u>Monitoreo</u>	14
B. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN GANADERA	15
1. <u>Impacto sobre el suelo</u>	16
2. <u>Impacto sobre el agua</u>	17
3. <u>Impacto sobre la composición y estructura vegetal</u>	17
4. <u>Impacto sobre los flujos de nutrientes dentro de los sistemas agrícolas</u>	18
5. <u>Impactos sobre la salud de animales y humanos</u>	18
6. <u>Impacto sobre biodiversidad de flora y fauna</u>	18
7. <u>Impacto sobre el aire</u>	19
C. EMISIONES AMBIENTALES PRODUCIDAS EN UNA EXPLOTACIÓN GANADERA	20
1. <u>Emisiones Atmosféricas</u>	21
2. <u>Emisiones Líquidas</u>	22
a. Gestión del agua superficial	23
3. <u>Residuos Sólidos</u>	24
D. GESTIÓN DEL SUELO EN LA INDUSTRIA GANADERA	26

1.	<u>Mejoramiento de la fertilidad del suelo</u>	26
2.	<u>Gestión de cultivos forrajeros</u>	27
3.	<u>Gestión de suplementos alimenticios</u>	28
4.	<u>Control de enfermedades animales</u>	29
5.	<u>Gestión de las instalaciones animales</u>	30
6.	<u>Gestión de forestación y arbolado</u>	30
7.	<u>Manejo del ganado, transporte y sacrificio</u>	32
E.	SOLUCIONES SOSTENIBLES EN UNA EXPLOTACIÓN GANADERA	34
F.	FORMAS DE MEDIDA DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS GANADEROS	36
1.	<u>Indicadores ambientales</u>	38
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	42
C.	INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	43
1.	<u>De campo</u>	43
2.	<u>De laboratorio</u>	43
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	44
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	44
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	45
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	45
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	46
1.	<u>Grado de contaminación e impacto ambiental (matriz de Leopold)</u>	46
2.	<u>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)</u>	48
3.	<u>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</u>	49
4.	<u>Determinación de sólidos en suspensión</u>	49
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	51
A.	PLANTEAMIENTO DE LA LÍNEA BASE	51
1.	<u>Presentación de la empresa</u>	51
2.	<u>Ubicación y localización del criadero bovino</u>	52

3.	<u>Descripción del entorno</u>	53
a.	Actividad principal a la que se dedica	53
b.	Políticas de la Empresa	53
c.	Política Ambiental	53
d.	Problemática del sector	54
4.	<u>Suelo</u>	55
5.	<u>Climatología</u>	55
6.	<u>Temperatura</u>	55
7.	<u>Componente hídrico</u>	56
8.	<u>Componente biótico</u>	56
a.	<u>Flora</u>	57
b.	Fauna	58
B.	REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL	59
1.	<u>Ingreso al criadero bovino San Jorge</u>	59
a.	Acción de mitigación	60
2.	<u>Bodegas de almacenamiento</u>	60
a.	<u>Acción de mitigación</u>	61
3.	<u>Drenaje y acumulación de las aguas residuales</u>	62
a.	Acción de mitigación	63
4.	<u>Camas en el interior de los corrales</u>	63
a.	Acción de mitigación	64
5.	<u>Utilización de ordeñadoras portátiles</u>	65
a.	Acción de mitigación	66
6.	<u>Utilización de los potreros</u>	66
a.	Acción de mitigación	67
C.	LISTA DE CHEQUEO (CHEKLIST), DE LAS ACCIONES EJECUTADAS EN EL CRIADERO SAN JORGE	68
D.	MATRIZ CAUSA-EFECTO DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	76
E.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD Y TEMPORALIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	83

PRODUCIDOS POR LA PLANTA DE EXPLOTACIÓN
BOVINA

G.	ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS Y SOLIDOS PRODUCIDOS EN EL CRIADERO SAN JORGE	90
1.	<u>Análisis de LA Demanda Química de Oxígeno (DQO) de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos</u>	90
2.	<u>Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos</u>	96
3.	<u>Análisis de los sólidos totales de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos</u>	98
H.	PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CRIADERO	100
1.	<u>Desechos orgánicos</u>	100
2.	<u>Desechos tóxicos</u>	100
3.	<u>Tratamiento de agua</u>	101
a.	Agua de consumo	101
b.	Agua de descarga de alcantarillado	102
4.	<u>Plan de capacitación (salud ocupacional y seguridad industrial)</u>	102
5.	<u>Plan de prevención y mitigación</u>	103
6.	<u>Plan de relaciones comunitarias</u>	104
7.	<u>Plan de monitoreo y seguimiento</u>	104
VI.	PROYECCIÓN ECONÓMICA	105
VII.	<u>CONCLUSIONES</u>	107
VIII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	109
IX.	<u>LITERATURA CITADA</u>	110
	ANEXO	

RESUMEN

En las instalaciones del criadero de ganado bovino "San Jorge", del cantón Chambo, se realizó el Diseño del Plan de Administración Ambiental, por tratarse de un estudio del nivel de contaminación e impacto ambiental, no se consideraron tratamientos experimentales, sino que respondieron a un análisis de las muestras compuestas de los residuos líquidos y sólidos, recolectadas en las diferentes áreas de la hacienda. Los resultados indican que al ingreso al criadero, por ser de tercer orden existe mucha acumulación de partículas de polvo y ruido, y la zona de bodegas no cuenta con medidas de seguridad industrial básicas. En la lista de chequeo se observa que el suministro de agua y de alimentos existen técnicas de manufactura muy adecuadas ya que en un 96,15%, cumplen con las exigencias para el normal desarrollo del criadero. La evaluación de las matrices modificadas de Leopold alcanza una valoración global del impacto de 3, es decir, que el grado de fluctuación de las condiciones naturales del medio no se encuentra afectado, y las condiciones retornarán a las naturales en un lapso de tiempo corto. El costo de la investigación fue de 1650 dólares americanos que resulta bajo, en relación a los estudios que realizan las consultoras del país. Por lo que se recomienda adecuar los caminos para mejorar su calidad y evitar la contaminación provocada por ruido y polvo así como también que en la zona de almacenamiento del alimento para el ganado se cuente con la respectiva señalética y la información nutricional.

ABSTRACT

In “San Jorge” cattle-breeding farm facilities, Chambo Canton, the Environment Administrative Plan Design was made, since it is a study about the level of pollution and environmental impact, experimental treatments were not considered, but an analysis of the compound samples of the liquid and solid waste collected in the different farm areas. The results show that the entrance to the farm has dust build-up and noise, and the storage area does not have basic industrial safety measures. In the check list it was observed that the water and foot supply has very suitable manufacturing techniques, since 96, 15% of them meet the requirements for a cattle-breeding farm management. The evaluation of the modified matrices of Leopold reached a global impact assessment of 3, which means that the fluctuation degree of the environment natural conditions is not affected, and the conditions will return to natural in a short time period. The cost of the research was 1250 U.S dollars which is low, related to the studies developed by consulting firms. For this reason it is recommended to adjust the roads to improve their quality and avoid pollution from noise and dust as well as the cattle food storage area should have specifications and nutritional information signs.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	RELACIÓN DE INDICADORES PROPUESTOS POR LA AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE.	41
2.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO “SAN JORGE”.	42
3.	FLORA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE AL CRIADERO BOVINO SAN JORGE.	57
4.	FAUNA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE AL CRIADERO BOVINO SAN JORGE.	58
5.	LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL CRIADERO SAN JORGE.	69
6.	RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS LITERALES DENTRO DEL PARÁMETRO SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO DENTRO DE LA LISTA DE CHEQUEO DEL CRIADERO “SAN JORGE”.	74
7.	OPERACIONES DE RUTINA DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	77
8.	OPERACIONES NO RUTINARIAS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	78
9.	OPERACIONES NO RUTINARIAS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	78
10.	TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE EVALUADOS EN LAS MATRICES DE CAUSA-EFECTO.	79
11.	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CARÁCTER DE LOS IMPACTOS GENERADOS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	80
12.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	81
13.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS.	84
14.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO	85

	DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	
15.	MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA SIGNIFICANCIA LOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	88
16.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS MATRICES DE CAUSA EFECTO.	90
17.	RESUMEN DE LOS ANÁLISIS DE DQO, DBO Y SOLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS ESTABLOS DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.	91
18.	COSTO DE LA INVESTIGACIÓN.	106

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Buenas Prácticas de manufactura en el sector ganadero.	6
2.	Diagrama del modelo de Forrester.	19
3.	Contaminación producida por los compuestos presentes en los residuos ganaderos	26
4.	Ubicación satelital del criadero "San Jorge"	52
5.	Demanda Química de Oxígeno de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.	93
6.	Demanda Bioquímica de Oxígeno de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.	95
7.	Contenido de sólidos totales de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.	99

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Nº		Pág.
1.	Criadero bovino San Jorge	59
2.	Bodegas de almacenamiento.	61
3.	Drenaje y acumulación de las aguas residuales.	62
4.	Camas en el interior de los corrales.	64
5.	Utilización de ordeñadoras portátiles.	66
6.	Utilización de los potreros.	67

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las aguas de entrada y salida del Criadero "San Jorge".
2. Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las aguas de salida y salida del Criadero "San Jorge".
3. Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las aguas de entrada del Criadero "San Jorge".
4. Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las aguas de salida del Criadero "San Jorge".
5. Análisis de los sólidos totales del suelo de entrada del Criadero "San Jorge".
6. Análisis de los sólidos totales del suelo de salida del Criadero "San Jorge".
7. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para la Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua de las aguas del Criadero "San Jorge".
8. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para la Demanda Química de Oxígeno del agua de las aguas del Criadero "San Jorge".
9. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para el contenido de sólidos totales del suelo del Criadero "San Jorge".
10. Análisis de laboratorio de las Aguas y el suelo del "Criadero San Jorge".

I. INTRODUCCIÓN

La producción ganadera intensiva en nuestro país es la más aplicada en las explotaciones de la serranía ecuatoriana pero; puede conllevar una serie de efectos perjudiciales para el medio ambiente. En ciertas áreas geográficas con alta concentración de ganado, la contaminación ambiental es una seria preocupación que en los últimos años ha sido foco de la atención pública y materia de numerosa legislación. Los aspectos medioambientales pueden tener un papel muy relevante en la aceptación pública, ubicación, crecimiento y productividad económica de la producción animal. La alimentación de los animales juega un papel importante en la cantidad de contaminantes generados en una granja, existiendo diferentes estrategias nutricionales que pueden reducir la magnitud de la contaminación. Las emisiones al medio ambiente generadas por una granja bovina se pueden originar en la propia granja, o bien durante el almacenamiento, tratamiento o aplicación del purín. Es indudable que la actividad ganadera en los últimos 30 a 40 años ha estado marcada por una intensificación creciente que ha venido impuesta en mayor o menor medida por el propio desarrollo social definido por una población urbana en constante crecimiento a la que una población agraria cuantitativamente en continuo retroceso debe alimentar a bajo coste y bajos parámetro de calidad cada vez más exigentes

El manejo de ganado y terrenos de pastoreo es una actividad muy extendida en el ámbito de las actividades agropecuarias, las cuales implican una serie de operaciones que, como casi todas las actividades humanas, pueden producir impactos ambientales, algunos de los cuales pueden ser negativos. Cuando se inicia el análisis de los proyectos o aspectos de desarrollo de la ganadería cuyo objetivo es el mejoramiento de las condiciones y productividad de los terrenos de pastoreo, la salud y productividad del ganado (incluyendo el ganado vacuno, ovejas, cabras, búfalos, bueyes y porcinos), para carne, leche, pieles, y fibra y el bienestar de los pastores no deben olvidarse la consideración de estos aspectos que pueden ser negativos, para prevenir y mitigar sus efectos. El efecto medioambiental de la intensificación ganadera, ha provocado que las nuevas directivas ecuatorianas sobre el medio ambiente contemplen a la ganadería

intensiva, especialmente la bovina, porcícola y la avícola, como actividades que deben ser reguladas tanto en lo que respecta al impacto ambiental de las propias instalaciones ganaderas como en lo referente al correcto reciclado de los estiércoles. Con carácter general, la legislación medioambiental que afecta a la producción ganadera se puede agrupar en cuatro grandes apartados y se refieren a las normativas sobre impacto ambiental de las explotaciones, sobre vertido, sobre residuos y sobre aplicación agrícolas.

El deterioro de la productividad de los terrenos, sea por causas naturales (clima) o artificiales, tendrá un efecto negativo sobre los ingresos y la salud de las familias, y la distribución de los escasos recursos entre la gente. Los temas sociales claves que deberán ser consideradas antes de implementar cualquier proyecto de manejo de ganadería o terreno de pastoreo, son las dimensiones de espacio y tiempo de la economía de los terrenos de pastoreo; la tenencia de los recursos y la gestión local; los derechos a la propiedad, la distribución y el bienestar; y, la disponibilidad de la mano de obra. Por lo expuesto anteriormente los objetivos son:

- Realizar el diagnóstico inicial de la explotación ganadera “San Jorge” ubicada en el cantón Chambo de la provincia de Chimborazo, para desarrollar el checklist de las actividades de la hacienda.
- Identificar los puntos críticos de contaminación en la explotación ganadera para efectuar la construcción de las matrices causa efecto y sus derivaciones, y de esa manera obtener la calificación ambiental correspondiente.
- Realizar el análisis de laboratorio de los residuos tanto sólidos como líquidos provenientes de los procesos de producción de la hacienda ganadera “San Jorge”.
- Proponer el Plan de Administración ambiental que contemple las medidas correctivas para los impactos detectados en los procesos industriales de la hacienda ganadera.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EXPLOTACIÓN GANADERA

Schaefer, C. (2007), señala que la explotación ganadera se realiza en diferentes espacios físicos de pastoreo, tales como: campo abierto, potreros o invernadero y rastrojos. El campo abierto soporta una gran carga animal, durante todo el año, pero la mayor presión ocurre durante los meses de enero a junio, temporada en la que se dispone de mayor cantidad de forraje. En los potreros la presión animal es menor ya que existe la rotación y, los rastrojos son los campos con residuos de la cosecha, en los cuales la presión animal es aún menor. El manejo ganadero realizado al sogueo garantiza un control del animal y la movilización del mismo entre las parcelas, lo que incide favorablemente sobre los rendimientos agrícolas y ganaderos. Las praderas con pastos naturales presentan signos de degradación, debido a estar sometidos a altas presiones de carga animal. El establecimiento ganadero debe garantizar ser funcional y contar con facilidades para buenas prácticas, mantenimiento y limpieza adecuada. Al seleccionar el lugar donde ubicar el establecimiento, debe considerarse:

- Zonas sin contaminación o con presencia de descargas al medio ambiente o de actividades industriales que constituyan una amenaza a la vida de los animales y sus productos.
- Zonas en donde no se exponga el ganado a infestaciones.
- Zonas donde no haya inundaciones.
- Zonas de fácil acceso y retiro eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos.

1. Generalidades sobre instalaciones básicas

<http://www.care.org.ni>. (2014), indica que al seleccionar el lugar donde ubicar el establecimiento, debe considerarse: Zonas sin contaminación o con presencia de descargas al medio ambiente o de actividades industriales que constituyan una

amenaza a la vida de los animales y sus productos. O Zonas en donde no se exponga el ganado a infestaciones. Zonas donde no haya inundaciones, zonas de fácil acceso y retiro eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos, as consideraciones a tomar en cuenta son:

- El territorio debe estar delimitado manteniendo cercas en buen estado para evitar que los animales salgan del predio.
- Proporcionar a los animales, protección de condiciones climáticas extremas, ya sea de manera natural con árboles o rompevientos, o con construcciones para su estabulación.
- Contar con adecuados corrales, mangas o chutes, bretes o trampas, etc., con el objeto de facilitar el manejo de los animales. deben cumplir con las especificaciones técnicas según la especie.
- Contar con rampas para la carga y descarga de animales, construidas considerando las facilidades de manejo y el bienestar del animal.
- Disponer de infraestructura para aislar a los animales enfermos, de conformidad con las especificaciones técnicas El territorio debe estar delimitado, manteniendo cercas en buen estado para evitar el paso de extraños y que los animales se dependiendo de la especie.
- Los pisos de los corrales y de las construcciones de confinamiento deben contar con el debido drenaje y si se pueden construir de cemento sin pulir para no causar caídas y problemas de patas.
- Contar con una bodega techada que permita el correcto almacenamiento de los insumos agropecuarios.
- Los silos o bodegas de almacenaje de alimentos para animales deben garantizar condiciones de limpieza e higiene que no afecten la calidad del mismo. Sus alrededores deben de encontrarse libres de vegetación, desechos orgánicos, maquinaria y equipos en desuso.

- El o los accesos a las explotaciones pecuarias y la circulación interna deben estar debidamente señalizados y definida un área de estacionamiento separada del resto de la explotación pecuaria, para el personal administrativo y visitantes, a fin de evitar el contacto de vehículos externos con los animales.
- Las áreas de confinamiento deben variar de acuerdo a la especie, edad, peso del animal, tipo de ración, clase de suelo y clima.
- Las áreas de parto deben contar con espacio suficiente que permita un adecuado manejo, limpieza y desinfección.
- La zona designada para el almacenamiento de desechos deberá estar suficientemente separada de las áreas de producción y vivienda.
- La infraestructura dedicada para vivienda del personal deberá estar separada de las zonas de producción, pero que a la vez permita controlar correctamente el acceso de los visitantes.
- Los caños o desagües deben mantenerse limpios evitando estancamiento de agua y cúmulo de desechos orgánicos.
- Deben identificarse las posibles fuentes de contaminación, así como cualquier medida razonable que haya que adoptarse para proteger los animales y sus productos.
- Colocar dispositivos adecuados para la recolección de las aguas usadas, disponer de instalaciones o filtros sanitarios que permitan al personal y visitas cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el productor. Estas pueden incluir lavamanos, pediluvios (pileta de desinfección), rodiluvios (para limpieza de artículos rodantes), filtros sanitarios en seco y/o duchas.
- La Normativa Ambiental Nacional debe ser considerada en la construcción de instalaciones en explotaciones pecuarias a través del departamento de control ambiental, o todas aquellas instituciones gubernamentales que en el futuro se puedan creen. En el gráfico 1, se ilustra las Buenas Prácticas de manufactura en el sector ganadero.

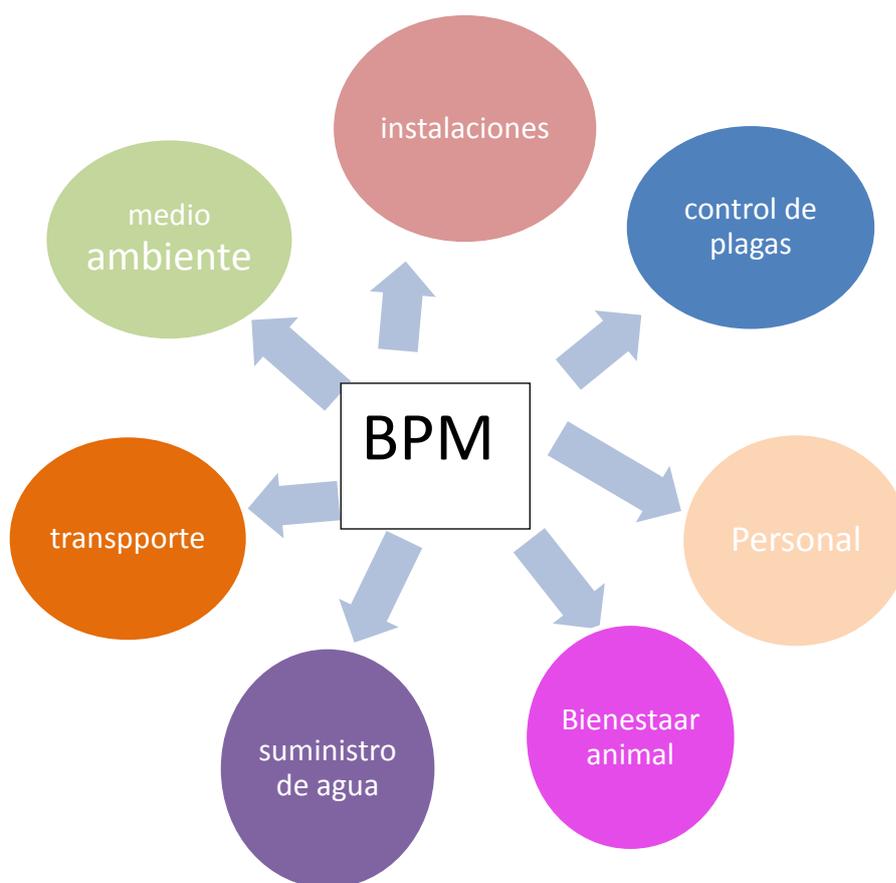


Gráfico 1. Buenas Prácticas de manufactura en el sector ganadero.

2. Medir mejor el impacto ambiental de la ganadería

Astorga, A. (2006), reporta que los indicadores y directrices comunes para las evaluaciones ambientales permitirán comprender conjuntamente el impacto ambiental de la ganadería y mejorar la formulación de políticas. Una nueva alianza encabezada por la FAO pretende mejorar la medición y evaluación del impacto ambiental de la industria ganadera, un primer paso necesario para mejorar la sostenibilidad de este importante sector de producción alimentaria. La cría de ganado y el consumo de productos de origen animal contribuyen de manera crucial al bienestar económico y nutricional de millones de personas en todo el mundo, en especial en los países en desarrollo. Dado que el consumo mundial de carne, huevos y productos lácteos sigue aumentando, cada vez se está prestando más atención al comportamiento ambiental del sector ganadero, como por ejemplo, a la eficiencia en su uso de unos escasos recursos naturales, su impacto en los recursos hídricos, y a su contribución al cambio climático. En la reciente

conferencia en Rio de Janeiro, sobre desarrollo sostenible, los gobiernos coincidieron en la necesidad de hacer la producción agrícola más sostenible, y en especial en el caso de los sistemas de producción ganadera.

Correa, C. (2005), menciona que en la actualidad, se están utilizando numerosos métodos diferentes para medir y evaluar el impacto ambiental de la cría de animales, por lo que resulta difícil comparar los resultados y establecer las prioridades para la mejora continua del comportamiento ambiental en las cadenas de producción. "Debemos de entender conjuntamente cómo evaluar el comportamiento ambiental del sector ganadero", dijo Pierre Gerber, oficial superior de políticas ganaderas de la FAO. "El objetivo es mejorar este comportamiento, y crear formas de producción más sostenibles que sigan proporcionando alimentos e ingresos. Para ello, necesitamos información cuantitativa fiable sobre los principales parámetros ambientales en las cadenas de producción ganadera, como base objetiva para impulsar las mejoras". La FAO y sus socios gubernamentales, del sector privado, y de organizaciones no gubernamentales trabajarán juntos en diversos frentes para fortalecer los fundamentos científicos de la evaluación comparativa ambiental de las cadenas de producción ganadera. Las actividades previstas para la primera fase del proyecto, de tres años de duración, incluyen:

- Establecimiento de métodos y directrices científicos para cuantificar la huella de carbono de la ganadería, que abarca diversos tipos de explotaciones ganaderas y sistemas de crianza;
- Creación de una base de datos de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas para la producción de diferentes tipos de piensos. La utilización y producción de piensos ofrecen importantes oportunidades de reducir las emisiones de la ganadería.
- Desarrollo de una metodología para medir otros factores importantes de presión ambiental como el consumo de agua y las pérdidas de nutrientes.
- Inicio de una campaña de comunicación para promover la utilización de las metodologías y conclusiones de la asociación.

3. La obligación de la sostenibilidad

Herrero, M. (2008), identifica que la FAO calcula que la demanda de productos pecuarios continuará intensificándose durante las próximas décadas. Se espera que el consumo de carne aumente casi en un 73 por ciento para el año 2050; mientras que el consumo de productos lácteos se incrementará en un 58 por ciento con respecto a los niveles actuales. "Este crecimiento continuo de la demanda se producirá en un contexto de creciente competencia por unos recursos limitados y en ocasiones destinados a desaparecer, de retos adicionales planteados por el cambio climático, y de obligación de hacer la producción alimentaria mucho más sostenible, se tiene que proteger a este importante sector alimentario, y es clave mejorar la eficiencia de su uso de los recursos naturales y su rendimiento en términos de sostenibilidad."

4. Impactos positivos

Conesa, F. (2007), afirma el pastoreo de ganado hace uso productivo de la tierra en las áreas no idóneas para los cultivos agrícolas. Generalmente, se practica en las tierras áridas o semiáridas, donde sea escasa la lluvia, e impredecible, en cuanto al tiempo y espacio; la producción del ganado en forma extensiva, específicamente, el pastoreo, es una forma apropiada y duradera de utilizar la tierra, y es mucho menos riesgosa que la agricultura. El pastoreo ayuda, también mediante la introducción de estiércol, a mantener la fertilidad del suelo, y sus características físicas. Y, la germinación de ciertas plantas se mejora o se posibilita, luego de que la semilla haya pasado por el proceso digestivo del animal. Por lo tanto, la producción ganadera constituye un sistema de manejo de la tierra en las áreas marginales, que puede optimizar la producción de alimentos con un mínimo de insumos, a la vez que mantiene la productividad del ecosistema. En el caso de la degradación de las tierras, los expertos apuestan por restablecer las zonas más dañadas a partir de la conservación del suelo, mejores sistemas de gestión y, por último, protección de zonas sensibles. Las pautas establecidas para la industria ganadera mundial marcan también puntos concretos para la protección del clima. Se trata, según los expertos, de intensificar de forma

sostenible la producción pecuaria y los cultivos para reducir las emisiones de CO₂ producidas por la deforestación y mejorar la nutrición de los animales y el tratamiento del estiércol para reducir las emisiones de metano y nitrógeno.

5. Los impactos ambientales negativos

Calles, J. (2007), induce que los impactos ambientales negativos de la ganadería, se originan en el pastoreo excesivo y se producen como resultado de algunas prácticas de manejo de las tierras de pasto. Los impactos externos en los terrenos de pastoreo se relacionan con las actividades de desarrollo (p.ej. la agricultura, el desarrollo de los recursos hídricos, los programas de colonización, la minería, etc), que reducen o imposibilitan el pastoreo del terreno o degradan sus recursos. El principal impacto ambiental negativo potencial de la producción de ganado es el sobrepastoreo o consumo excesivo (explotación excesiva) del forraje, y esto conduce a la degradación de la vegetación, mayor erosión de los suelos, y el deterioro de su fertilidad y estructura.

Mcgrath, M. (2005), expresa que el pastoreo desmesurado es el resultado del uso excesivo del terreno: el número y tipo de animales supera a la capacidad de carga. Esto causa una reducción en las especies de forrajes favoritos y un aumento en las malezas desabridas. Se aumenta la erosión de los suelos, indirectamente, debido a la pérdida de la cobertura vegetal, y, directamente, porque se afloja el suelo, exponiéndolo a la erosión hidráulica y eólica. Los caminos que hace el ganado cortan las laderas y causan un proceso de erosión que puede producir la formación de arroyos. Además, el pastoreo degrada la estructura del suelo, pulverizándolo y compactando la superficie, y tratan de reducir la presión del pastoreo, incluyen: la variación del tiempo, duración o sucesión de uso por el ganado de las áreas específicas, y regulación de los números, especies y movimiento de los animales. Las formas más comunes de controlar estratégica del agua y la sal. Otras técnicas de manejo útiles son: la comercialización organizada de los productos del terreno, y el desarrollo de las áreas de pastoreo y reservas para las temporadas secas.

Calpa, J. (2008), dice que al aumentar la producción de ganado en los terrenos de pastoreo, más allá del punto de equilibrio ecológico, se pueden crear impactos negativos para la fauna. La competencia por la vegetación o el agua puede aumentar, y los ganaderos pueden matar fauna o eliminarla como plaga (es decir, los predadores del ganado). En muchos lugares el ganado y la fauna natural coexisten, utilizando diferentes recursos y, de esta manera, evitando la excesiva competencia. En algunas áreas, el cultivo de la fauna natural ha demostrado mayor potencial que la ganadería, y puede ser considerado como una alternativa para la producción de carne, pieles y cuero. Otras alternativas que pueden ser consideradas son el turismo y la cacería controlada.

Espinoza, G. (2002), localiza que a menudo, se agota la vegetación y se produce mayor erosión del suelo alrededor de las fuentes de agua, donde se congregan los animales. Se puede limitar la destrucción, aumentando el número de fuentes, ubicándolas estratégicamente, y cerrándolas durante ciertas épocas del año. La mala planificación, ubicación, manejo y control de los charcos, sin embargo, puede agravar los problemas, y aumentar las sequías. Al perforar pozos profundos, se puede producir severa degradación de la tierra a su alrededor, porque baja el nivel freático y se afecta la vegetación local. Si el ganado y los seres humanos comparten las fuentes de agua, se crean implicaciones negativas para la salud.

a. Técnicas de manejo para evitar la afectación de la ganadería

Según <http://www.es.wikibooks.org>. (2014), las técnicas de manejo que se emplean para aumentar la productividad de los terrenos de pastoreo, son: la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación (p.ej. laboreo de la tierra y otras técnicas de conservación del suelo y el agua, desbroce de los matorrales); siembra o resiembra de las especies y variedades seleccionadas; quema de la vegetación; aplicación de fertilizantes: el estiércol o los químicos, y hacer esfuerzos por controlar las plagas. Las medidas de conservación del suelo y el agua y la siembra de vegetación pueden reducir la erosión del suelo, en cambio el desbroce y quema de los matorrales, que no se efectúa con cuidado,

puede aumentar la erosión. Este no solamente disminuye la productividad del sitio, sino que los recursos acuáticos sufren también debido al aumento de sedimento. La quema es la práctica más antigua que utiliza el hombre para manipular la vegetación de los terrenos de pastoreo, para el uso del ganado. La quema se emplea para controlar los matorrales indeseables y la maleza alta, para destruir los montecillos viejos y desabridos de las hierbas, plantas y favorecer el crecimiento de las plantas frescas, que son más digeribles y nutritivas. El fuego aumenta el rendimiento del forraje y mejora el sabor de las hierbas y malezas. Sin embargo, la quema caprichosa o fortuita puede ser dañina o desastrosa para la vegetación y los suelos, y puede causar mayores niveles de erosión.

Martínez, I. (2006), infiere que el uso de químicos para fertilizar el pasto, o para controlar las plagas y enfermedades, puede producir un impacto ambiental negativo. Son sumamente caros, y, por eso, rara vez se utilizan en los países en desarrollo. Donde se utilicen, sin embargo, pueden ocasionar problemas de contaminación del agua, al igual que el uso de los materiales orgánicos. Es más común emplear los químicos como herbicidas, o para controlar las enfermedades (p.ej. para reducir la población de la mosca tsetsé y controlar tripanosomiasis), y pueden haber efectos negativos para la fauna, las fuentes de agua (superficiales y freáticas) y la vegetación.

Schaefer, C. (2007), señala que el mejoramiento del ganado incluye el cuidado veterinario, el tratamiento y control de las enfermedades, y las técnicas de selección u otras para mejorar la raza. Los aumentos de población del ganado, producido a través de estos esfuerzos, deberán efectuarse conjuntamente con el manejo del terreno de pastoreo y el control de su uso, para evitar los problemas que pueden ser causados por la mayor presión sobre los recursos. El mejoramiento genético, a largo plazo tiene el potencial negativo de reducir la variación genética natural de las poblaciones, y, por eso, pueden disminuir su resistencia a las enfermedades y la flexibilidad para adaptarse a los cambios de clima. Algunos proyectos emplean alimentación suplementaria durante los tiempos de sequía, para mantener los rebaños. Hay que tener cuidado con estos programas, y continuarlos hasta que los pastos se hayan recuperado,

adecuadamente, de la sequía. Existe un concepto erróneo acerca de que una vez que se inicien las lluvias, se puede discontinuar los programas de alimentación; pero en realidad, existe un retraso entre el comienzo de las lluvias, y el momento en que los terrenos de pastoreo están, nuevamente, listos para soportar la presión del ganado. Al soltar el ganado muy pronto, se puede hacer mucho daño a los pastos.

6. Administración y capacitación ganadera

En <http://www.environmentalguidelines.com>. (2014), las políticas y los programas gubernamentales que se diseñan para aumentar la producción ganadera, a menudo, afectan, en forma negativa, los recursos del terreno de pastoreo y el bienestar de los productores, y promueven ineficiencia económica y desigualdades sociales. Las políticas ganaderas, con frecuencia, han obrado contra el desarrollo de la ganadería. Se deben analizar las políticas, programas y legislación, para determinar sus impactos sociales y ambientales. Puede ser necesario establecer o fortalecer los grupos de productores para que presten servicios, representen a los productores individuales y faciliten comercializarlos.

Correa, C. (2005), menciona que las políticas gubernamentales (p.ej. con respecto a los precios del ganado y los controles sobre la importación y exportación) tienen el propósito, frecuentemente, de mantener bajos los precios pagados por los consumidores por los productos ganaderos. Entonces, para compensar a los productores, los gobiernos ofrecen subsidios, permitiendo que los productores compren los insumos a un precio inferior a su valor real, y proporcionan servicios gratuitos, u ofrecen crédito subvencionado. Esto crea un sistema de sostenimiento artificial que puede causar ineficiencias, desigualdades (favoreciendo a los grandes y no a los pequeños productores), distorsiones en la inversión, y degradación de los recursos de pastoreo por el uso inadecuado de la tierra. También tiende a favorecer las operaciones que hacen uso intensivo del capital, que emplean alimentos balanceados, en vez de los sistemas basados en el forraje.

Arellano, A. (2009), interpreta que a menudo, son inadecuados los servicios gubernamentales de investigación y extensión. Normalmente, enfocan los sistemas de producción intensiva que dependen de los productos importados, los mismos que no son viables, económicamente, para la mayoría de los ganadores. Con frecuencia, los servicios de extensión se entorpecen debido a las ineficiencias, la falta de fondos y la ineficiente capacitación de los extensionistas. Las estructuras sociales tradicionales están sufriendo un proceso de desintegración, y no son reemplazadas por las organizaciones de productores que controlarían el uso de las tierras comunes. A menudo las leyes que establecen los derechos de la posesión de la tierra y de los usuarios, especialmente, en el caso de los terrenos comunales, son deficientes, o no se ejecutan. La falta de organizaciones de productores dificulta la comercialización, y los intermediarios llenan el vacío, apropiándose de la mayoría de las utilidades. Los grupos de productores pueden establecer y regular los modelos de uso de la tierra, los sistemas de manejo del ganado y el número de animales que se permiten; pueden prestar los servicios que, actualmente, provee el gobierno, y, pueden representar a los ganaderos cuando traten de influir en las políticas gubernamentales y en las prioridades de investigación.

Calles, J. (2007), induce que a menudo hace falta capacitación para fortalecer las destrezas técnicas, administrativas y de extensión del personal gubernamental. Las necesidades comunes de capacitación incluyen: ecología y administración, sistemas de producción ganadera, ciencias veterinarias, economía agrícola, técnicas de extensión y habilidades de investigación y administración. La investigación debe adaptarse a las necesidades de los productores, especialmente, en lo que se refiere a la producción de pasto y los terrenos de pastoreo. Se requiere investigación para desarrollar los paquetes tecnológicos que sean apropiados para los pequeños productores que disponen de poca mano de obra. Otras necesidades de investigación incluyen la forestación agropecuaria, que abarca la ganadería, los cultivos y la forestación, y las prácticas de los pastores, a fin de determinar su viabilidad ambiental y económica.

7. Monitoreo

En <http://www.ifc.org/ifcex/enviro.xom>. (2014), indica que en un proyecto ganadero, los siguientes factores requieren monitoreo:

- La condición de los terrenos de pastoreo (evaluación de la condición actual de salud del pasto, comparada con su potencial);
- Las tendencias del pasto (el sentido del cambio de la condición del terreno de pastoreo);
- La disponibilidad y acceso del forraje natural, el cultivado y los alimentos importados (para animales de pesebre);
- Los números y tipos de animales, su distribución y movimiento temporal;
- La condición del ganado (su peso, la presencia de enfermedades, y otros índices sanitarios);
- La condición del suelo (es decir, las señales de mayor erosión, compactación, menor fertilidad, etc);
- Las fuentes de agua (su ubicación, condición, intensidad de uso y la condición de la vegetación a su alrededor);
- Las condiciones del mercado (cambios de precio, desarrollo de mercados alternativas, etc)
- Los cambios en los índice económicos de los ganaderos (p.ej. el nivel de ingresos y la salud);
- Los cambios en la organización social; los cambios externos en el uso de la tierra y los cambios demográficos que afectan los recursos de pastoreo y a los ganaderos;

- Los cambios en las poblaciones y hábitat de la fauna debido a la producción ganadera.

B. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN GANADERA

Gómez, O. (2009), asevera que las empresas agropecuarias pueden competir a largo plazo si incluyen dentro de sus prioridades el cuidado del medio ambiente. Esto implica un uso racional de los recursos y minimizar el impacto ambiental de sus operaciones, productos y servicios, para evitar efectos adversos sobre sus empleados, la comunidad y el medio ambiente. Los principios de una Política Ambiental de la producción ganadera incluyen:

- Considerar a la gestión ambiental como una prioridad de la empresa, utilizar prácticas que aseguren una producción de alimentos saludables con el mínimo impacto ambiental.
- Prevenir o minimizar emisiones y descargas nocivas, al aire, agua o suelo, y reducir la generación de residuos, reciclando y asegurando un manejo responsable de los residuos peligrosos.
- Operar las instalaciones haciendo un uso racional de la energía y .controlar el desempeño ambiental y establecer acciones para una mejora continua.
- Evaluar los impactos y riesgos ambientales en nuevos proyectos e inversiones, motivar al personal para el cuidado del Medio Ambiente y concientizar a otros productores de la zona.
- La producción ganadera refiere a la cría de ganado, el objetivo es producir un ternero por madre y por año, del mayor peso y mejor calidad posible, buscando tener la mayor cantidad de madres posibles en la superficie disponible de campo, en el marco de un manejo ecológicamente sostenible.
- Asegurar un manejo sostenible de sus recursos naturales y, en consecuencia, la permanencia del propio negocio a largo plazo.

- Reutilizar los desechos de origen vegetal y animal, a fin de devolver nutrientes a la tierra, reduciendo al mínimo el empleo de recursos no renovables.
- Acceder a nuevos mercados exigentes desde el punto de vista ambiental, o expandir los antiguos, explorando nichos de mercado específicos.
- Acceder a fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, públicas y privadas, que requieren actividades con ciertas condiciones ambientales y sociales.
- La demanda por productos con certificación ambiental se incrementa; con un número creciente de consumidores preocupados por las consecuencias ambientales de sus compras.
- Mejora de la imagen ante consumidores, empresas y público en general, enfatizando sus responsabilidades socio ambientales.
- Reduce costos del manejo de desechos, ahorro en consumo de energía y otros recursos.
- Las normas actúan como parámetro para el mejoramiento continuo en el funcionamiento ambiental. Los impactos ambientales más importantes de la producción ganadera a gran escala se pueden resumir en:

1. Impacto sobre el suelo

Según <http://www.ifc.org/ifcex/enviro.xom>. (2014), la erosión es probablemente el tipo de degradación más común. En el caso de los potreros, la compactación resultante del tránsito de los animales afecta en forma negativa el flujo del agua a través del perfil y la estabilidad estructural, procesos que causan erosión superficial y remociones masales. Esto lleva a una pérdida acelerada e irreversible del suelo y con ello la productividad, lo que conduce a una ganadería más costosa y menos competitiva. En los sistemas ganaderos de modalidad intensiva de producción se encuentra una reducción en la diversidad de especies vegetales y la fauna del suelo. Los incrementos en el grado de la compactación

por pisoteo de animales son considerables. Este fenómeno reduce significativamente el flujo del agua en el suelo y el volumen de los espacios ocupados anteriormente por poros con aire y agua.

2. Impacto sobre el agua

En [http://www.produccionlimpia.\(2014\)](http://www.produccionlimpia.(2014)), indica que la pérdida de la cobertura vegetal boscosa trae asociada cambios severos en la regulación hídrica y la erosión. Se ha afectado la cantidad y calidad de los recursos hídricos porque la deforestación y las actividades agrícolas y domésticas reducen la regulación de los caudales, aceleran la erosión y generan contaminación de las aguas. Existen pocas investigaciones realizadas sobre el manejo de las microcuencas, que son la unidad básica de acción y gestión. La relación ganadería y manejo de la microcuenca será un tema de la mayor prioridad en la gestión ambiental. Los impactos pueden notarse a diferentes niveles como la calidad fisicoquímica del agua, la estabilidad del cauce y los organismos acuáticos que viven allí. Todos estos niveles se relacionan entre sí, y gracias a que se afectan por el uso del suelo, pueden ser empleados para determinar los efectos que esta última causa sobre el recurso hídrico. El éxito de la actividad avícola en términos de obtención de un producto de calidad bajo esquema rentable depende de la eficiencia con la que se manejen todos y cada uno de los factores que intervienen en el proceso de producción, es por ello que la productividad y salud de las aves puede verse afectada directamente por variaciones en el medio ambiente, el agua representa el 60% del peso corporal en aves y 65% del peso en huevo.

3. Impacto sobre la composición y estructura vegetal

Según <http://www.care.org.ni>. (2014), en tierras de secano, la producción vegetal puede ser baja, no debido a la ganadería sino a las lluvias escasas, y la vegetación puede recuperarse rápidamente cuando la lluvia mejora. Donde predomina el pastoreo, los animales no sobrevivirían antes de que la vegetación sea dañada irreversiblemente, pero la alimentación suplementaria puede resultar

en sobrepastoreo. Este riesgo es mucho mayor en explotaciones agropecuarias que en sistemas de pastoreo.

4. Impacto sobre los flujos de nutrientes dentro de los sistemas agrícolas

Vargas, A. (2004), infiere que esto es particularmente importante en los sistemas de explotación agropecuaria. Algunos nutrientes son añadidos a los cultivos vía estiércol, pero esto puede empobrecer las tierras de pastura y pueden no compensar la pérdida de nutrientes del cultivo. Sugerencias para centrarse en las unidades de producción animal industrial y esparcir los residuos animales sobre campos de cultivos especializados enfrentará límites ecológicos y económicos estrechos.

5. Impactos sobre la salud de animales y humanos

En [http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa\(2014\)](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa(2014)), dice que el amplio uso de antibióticos no solo previene o cura enfermedades sino también promueve el crecimiento animal, llevando al desarrollo de bacterias y gérmenes resistentes y puede poner en peligro las posibilidades de usar antibióticos para curar infecciones en humanos. Esto es un riesgo particular en los sistemas intensivos industriales de producción animal. También las nuevas enfermedades, como la EEB y las crecientes infecciones de alimentos con salmonella están principalmente vinculadas a los sistemas industriales. Altos insumos de energía fósil y desfavorable relación insumo-producto. Esto es especialmente cierto para sistemas con animales de alto rendimiento, que requieren concentrados y forrajes producidos con alto insumo de fertilizantes. El bajo precio de la energía fósil promueve su uso extensivo.

6. Impacto sobre biodiversidad de flora y fauna

Peralta, J. (2005), señala que la biodiversidad está estrechamente vinculada a la resistencia de los ecosistemas. La pérdida de diversidad resulta la

C. EMISIONES AMBIENTALES PRODUCIDAS EN UNA EXPLOTACIÓN GANADERA

Ibarrola, J. (2005), reporta que el medio ambiente es el conjunto de componentes físico-químicos (atmósfera, hidrosfera y geosfera), biológicos (los seres vivos o biosfera) y sociales (la humanidad o antroposfera) no estudiados de un manera aislada, sino ligados de forma que unos actúan sobre los otros. Debido a ello, cualquier intervención en el medio natural, por puntual que ésta sea, arrastra tras de sí una serie de repercusiones en cadena sobre todos los componentes del medio. Los problemas del medio ambiente, no se pueden contemplar aislando el problema de estudio. No se puede estudiar cada una de las variables implicadas en un problema ambiental sin tener en cuenta las interrelaciones entre ellas y sus repercusiones en cadena. Los principales impactos ambientales del sector pecuario se producen en la tierra y el suelo, la atmósfera y el clima, el agua, y el paisaje y la biodiversidad. Por una parte, esta actividad constituye una de las principales fuentes de contaminación terrestre al verter nutrientes y materia orgánica, microorganismos patógenos y residuos farmacológicos a ríos, lagos y aguas costeras. Además, los animales y sus desechos emiten gases con efecto directo sobre el cambio climático. También, constituye otra fuente de emisión de gases la destrucción de bosques para convertirlas en zonas de pastoreo y tierras de cultivo destinadas a la producción de alimentos para el ganado. Y, del mismo modo, la producción ganadera afecta a la biodiversidad y al paisaje, al modificar este último y, así, los hábitats naturales de miles de especies.

En <http://www.rosenbusch.com.ar> (2014), dice que la producción de cultivos y las actividades pecuarias cada vez están más separadas, de manera que no se cuenta con tierra circundante suficiente para eliminar los desechos de una manera inocua. La actividad ganadera debería estar localizada en zonas en las que los volúmenes de desechos generados se correspondan con la capacidad de la tierra accesible para absorberlos, en lugar de concentrar geográficamente las unidades de producción en zonas favorecidas por un buen acceso al mercado o por la disponibilidad de piensos. Según las distintas formas de producción de ganado, el impacto ambiental en cada componente del medio ambiente será mayor o

menor. Por ejemplo, se ha observado que la ganadería ecológica atiende las demandas de los consumidores que quieren alimentos seguros y de mayor calidad, a la vez que respeta el bienestar animal y el medio ambiente.

Keipi, K. (2005), estudia que sin embargo, la producción animal más intensiva, por ejemplo en el caso de la producción de leche, acaba por ser la menos respetuosa con el medio en cuanto a la emisión de gases, ya que, a pesar de producir menos emisiones de metano, tiene un efecto mayor en el calentamiento global por producir mayores emisiones de otros gases de efecto invernadero si consideramos el transporte de alimentos para el ganado hasta la explotación. Utilizando diversas metodologías para evaluar el impacto ambiental en ganadería se ve cómo según el grado de intensificación que ésta presente, el impacto afectará de un modo u otro a las distintas categorías ambientales que se estudian.

1. Emisiones Atmosféricas

En <http://www.qb.fcen.uba.ar/microinmuno/SeminarioAguas.htm>(2014), analiza que las actividades agropecuarias contribuyen al proceso del calentamiento global, pero también son víctimas de él. Prácticamente en todas las etapas de la producción hay emisiones de gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes. La producción ganadera afecta directa e indirectamente al calentamiento global. La emisión de gases de efecto invernadero que se producen en la fermentación entérica del ganado es un efecto directo, mientras que el resto de actividades que la producción pecuaria conlleva, tales como la producción de forrajes o la comercialización de los productos animales, tienen un efecto indirecto. Entre los principales gases de efecto invernadero que guardan relación con este proceso destacan el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los 10 clorofluorocarbonos. La participación del sector en el calentamiento global es de aproximadamente el 18%, un porcentaje incluso mayor que el del sector del transporte en todo el mundo. A la producción pecuaria se debe cerca del 9 por ciento del total de las emisiones de dióxido de carbono, un 37%, del metano y un 65% del óxido nitroso. Las emisiones causadas por la producción de forrajes y los pastos están vinculadas a la producción y aplicación

de plaguicidas y fertilizantes químicos, a la pérdida de materia orgánica del suelo y al transporte. También hay que destacar que cuando se desmontan bosques para obtener pastos y forrajes, se liberan a la atmósfera grandes cantidades de carbono almacenado en el suelo y la vegetación.

Masera, O. (2009), menciona que en las propias explotaciones, la fermentación entérica y el estiércol producen emisiones de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). En los rumiantes, además, la fermentación entérica llevada a cabo por los microorganismos del rumen que produce metano como producto derivado, y es exhalado por estos animales. El estiércol libera óxido nitroso durante su almacenamiento. En las últimas etapas del proceso de producción, en el sacrificio, la elaboración y transporte de productos animales, también se liberan gases de efecto invernadero, principalmente por el uso de combustibles fósiles. Por lo que se refiere a las emisiones de gases contaminantes sin relación con el cambio climático, los desechos del ganado emiten un total de 30 millones de toneladas de amoníaco (un 68% del total de las emisiones de amoníaco). Esto se produce en áreas con altas concentraciones de animales, donde el amoníaco es un causante de la lluvia ácida, lo que afecta también a la biodiversidad. La FAO sostiene que “la agricultura puede ser parte de la solución contribuyendo a mitigar el cambio climático, por medio de la conservación, retención y sustitución del carbono, y estableciendo sistemas agrícolas concebidos con criterios ecológicos que amortigüen los fenómenos extremos.

2. Emisiones Líquidas

Según <http://www.hannachile.com/articulos.com> (2014), aguas residuales de regadío, conteniendo nitrógeno y fósforo. Estiércol líquido y purines, procedente de instalaciones ganaderas, con nitratos que pueden causar contaminación de la capa freática. El fósforo puede causar contaminación de las aguas superficiales por eutrofización. Efluentes con residuos de medicamentos en las excretas animales. Lodos y aguas de las plantas de tratamiento de aguas negras.

a. Gestión del agua superficial

En <http://www.unrn.edu.ar/blogs/sede-alto-valle> (2014), manifiesta que el agua superficial habilita a los animales para obtener el recurso por sí mismos y evita al granjero el esfuerzo o el gasto del aprovisionamiento de fuentes artificiales de agua. Además, la variación estacional en la disponibilidad de agua superficial ocasiona el traslado del ganado entre áreas de pastoreo, independientemente de la disponibilidad de forraje. Los estanques naturales, ríos y contenedores artificiales de agua limitan la distribución de los animales en relación con los recursos forrajeros. Un número insuficiente de puntos de suministro de agua puede ocasionar sobrepastoreo local. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como:

Mcgrath, M. (2005), indica que la reducción del sobrepastoreo en las zonas de alimentación. Además puede tener impactos sobre la producción pecuaria, ya que el incremento del agua superficial disponible contribuye al mejoramiento de la productividad del hato (si se minimiza la parasitosis y la contaminación).

b. Gestión del agua subterránea

Pérez, D. (2009), inicializa que elegir los sitios para ubicar aljibes o pozos profundos se hace no solamente de acuerdo con la disponibilidad de los recursos hídricos sino también en relación con los requerimientos de los sistemas agrícolas. Permiten el manejo de la capacidad de carga de las pasturas y la protección temporal de ciertas áreas de su invasión por el ganado. El consumo de agua limpia por el ganado puede mejorar la salud animal. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como:

- Mejoramiento de la distribución de la presión animal sobre las pasturas.

- Alivio de la presión animal promovido por la expansión de las áreas de pastoreo.
- Además puede mejorar la resistencia del ganado a varias infecciones, la reducción de la posibilidad de contaminación con ciertas enfermedades infecciosas y transmitidas por parásitos.

3. Residuos Sólidos

Según [http://www.contaminación.com.\(2014\)](http://www.contaminación.com.(2014)), la actividad ganadera produce residuos, principalmente las deyecciones de los animales, que en función de la duración y las condiciones de almacenamiento pueden distinguirse entre residuos en forma sólida (estiércoles) y en forma líquida (purines). El estiércol es la mezcla de los excrementos sólidos y líquidos de los animales con otros aportados por el medio, como la paja que forma las camas del ganado, siendo por tanto el residuo presente en las explotaciones con cama. Éste debe almacenarse en estercoleros adecuados con recogida de lixiviados. Y el purín es el estiércol licuado, ya que contiene además el agua a presión que se emplea como sistema de limpieza en los establos de las explotaciones intensivas, en las que debe existir un correcto sistema de evacuación del purín, que finalmente es almacenado en fosas,, en resumen la característica de los residuos sólidos comprenden

- Estiércol sólido conteniendo nitrógeno y fósforo, de las instalaciones ganaderas o recogidas de las zonas de pastoreo del ganado.
- Consumos Suelo: Zinc y cobre usados como promotores de crecimiento en alimentación animal pueden contaminar el suelo. Efluentes con residuos de medicamentos pueden contaminar el suelo de pastoreo. A los procesos naturales de erosión del suelo llevados a cabo por el viento y el agua se suma el abuso de la agricultura mecanizada y el sobre pastoreo.
- Pérdida de biodiversidad de especies vegetales y fauna. En los sistemas ganaderos de producción intensiva se producen altos insumos de energía fósil y desfavorable relación insumo-producto

- Manejo, procesamiento y aplicación apropiada de estiércol: Estas medidas combinan la producción agrícola rentable con pérdidas mínimas de nutrientes del estiércol. El buen manejo del estiércol minimiza los efectos negativos y estimula los efectos positivos sobre el medio ambiente. La emisión de gases y el lavado de nutrientes, la materia orgánica y los olores, como impactos ambientales derivados del estiércol, son efectos indeseables. El estiércol contribuye a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo.
- Adicionalmente puede ahorrar el uso de fertilizantes inorgánicos, con su consiguiente beneficio ambiental. La aplicación oportuna de estiércol de acuerdo con los requerimientos de nutrientes de las cosechas resultará en la producción mejorada de cosechas.
- La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como: La aplicación de estiércol a los campos de cultivo o a las pasturas reducirá los requerimientos de fertilizante artificial.
- Mejora de la fertilidad del suelo por descomposición gradual de la materia orgánica, liberando nutrientes para las plantas.
- Mejoramiento de la estabilidad estructural del suelo. La materia orgánica mejora la estructura del suelo y reduce la vulnerabilidad de éste a la erosión.
- Volumen del estiércol reducido y emisiones al medio ambiente reducidas.
- La producción de biogás reduce la necesidad de combustible fósil.
- El compost de estiércol tiene un valor más alto como fertilizante orgánico.
- Incremento en los rendimientos de cosecha. En el gráfico 3, se ilustra Contaminación producida por los compuestos presentes en los residuos ganaderos.



Gráfico 3. Contaminación producida por los compuestos presentes en los residuos ganaderos

D. GESTIÓN DEL SUELO EN LA INDUSTRIA GANADERA

Vásquez, C. (2005), repite que es una consecuencia del movimiento de los animales, bien sea directamente por el pisoteo o indirectamente como resultado de la pérdida o desaparición total de la cobertura vegetal. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como: Lucha contra la erosión por viento y agua.

1. Mejoramiento de la fertilidad del suelo

En <http://www.ecuadorambiental.com>.(2014), dice que a través de la regeneración de la cobertura vegetal, además, mediante sus efectos sobre el potencial

forrajero, permite el mejoramiento de todo el ganado y sus productos. Fertilización La tierra sujeta al pastoreo constante o a otros tipos de manejo del forraje no sostenibles, pierde su fertilidad si la restitución de los nutrientes del suelo es insuficiente. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como:

- Mejoramiento de la fertilidad del suelo.
- Mejoramiento de la biodiversidad.
- Mejoramiento de la cobertura vegetal.

Además, resultado de la mayor cantidad de forraje y de su composición química mejorada, el impacto es el mejoramiento de la producción animal.

2. Gestión de cultivos forrajeros

Moreno, E. (2001), indica que la intensificación de la producción ganadera es resultado de un aumento del consumo de productos animales, e implica consecuentemente el establecimiento de cultivos forrajeros para alimentación animal. Estas cosechas forrajeras pueden tener una ventaja comparativa en términos de su impacto medioambiental. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como:

- Medidas contra la erosión por agua y viento al establecer cobertura permanente del suelo.
- Mejora de la fertilidad del suelo mediante la adición de materia orgánica y fosfatos.
- Participación en la rotación de cosechas en algunos sistemas agrícolas.
- Secuestro de Carbono en pasturas permanentes.

Puede tener impactos productivos adicionales, como:

- Incremento en la capacidad de carga e incremento en la producción por animal y por unidad de área.
- Mejoramiento en la cría de animales.

3. Gestión de suplementos alimenticios

Según <http://www.engormix.com>.(2014), tiene como fin compensar las deficiencias de las raciones ingeridas por los rumiantes enriqueciéndolas con suplementos ricos en energía, nitrógeno o minerales. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales positivos, como:

- Seguridad de los sistemas agrícolas ganaderos y por lo tanto mejor manejo de los recursos de pastoreo.
- Incremento en el reciclaje de nutrientes en regiones con deficiencia de éstos.
- Mediante los excrementos animales, retorno a la tierra de los nutrientes provenientes de los productos secundarios agro-industriales, contribuyendo al mantenimiento de la fertilidad del suelo.

Espinoza, G. (2002), manifiesta que puede tener impactos productivos adicionales, como:

- En la estación seca permite la reducción de la pérdida de peso y la mortalidad y preserva el potencial de crecimiento y reproducción del ganado.
- En las hembras por ejemplo, mejora su fertilidad y la producción de leche y por lo tanto mejora la alimentación para las crías. Estas últimas pueden desarrollarse mejor y alcanzar la pubertad más temprano.

- Finalmente, los suplementos permiten mantener en condición robusta o incluso engordar los animales destinados al mercado especulativo en períodos de alta demanda de animales gordos.

4. Control de enfermedades animales

Quiles, A. 2005), enseña que la prevención y el control de enfermedades apuntan a la reducción permanente o temporal de pérdidas. El control de la salud animal implica posibles repercusiones sobre el medio ambiente:

- Sustancias químicas y pesticidas pueden tener efectos directos sobre el medio ambiente al afectar a organismos y animales, perturbando por lo tanto el funcionamiento de los ecosistemas.
- Métodos ecológicos, biológicos y mecánicos. Los riesgos ambientales de estos métodos se consideran generalmente como mucho más bajos.
- La reducción de la morbilidad y la mortalidad ganaderas promueve el incremento de las poblaciones humanas y animales y como consecuencia, las presiones sobre el medio ambiente.

Gómez, O. (2009), manifiesta que la aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales y productivos positivos, como:

- El control de zoonosis en animales, previniendo infección para las personas.
- Se incrementan las poblaciones animales, la productividad y la producción animal.
- Además puede mejorar la resistencia del ganado a varias infecciones, la reducción de la posibilidad de contaminación con ciertas enfermedades infecciosas y transmitidas por parásitos.

5. Gestión de las instalaciones animales

Según <http://www.farmexpress.com.uy>(2014), los contaminantes aéreos más importantes son los olores, gases, polvo, microorganismos y endotoxinas, también llamadas bioaerosoles, que son emitidos vía el aire agotado en el medio ambiente desde las edificaciones y durante el almacenamiento, manipulación y disposición final de estiércol, así como también durante el pastoreo. Hay evidencia epidemiológica fuerte que la salud de los agricultores que trabajan en establos puede ser dañada por exposición regular ocupacional a los contaminantes aéreos. La propia salud de los animales puede verse comprometida por estos contaminantes. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales y productivos positivos, como:

- Emisión reducida de amoníaco a la atmósfera.
- Reducción de la filtración y las pérdidas de nutrientes y estiércol a la tierra y a las aguas superficiales y subterráneas.
- Cantidad reducida de estiércol almacenado.

Adicionalmente puede tener también impactos productivos, ya que la disminución de amoníaco en el aire mejora la eficiencia en la conversión del alimento y conduce a una reducción de problemas y enfermedades respiratorias.

6. Gestión de forestación y arbolado

Torres, R. (2005), investiga que los árboles juegan varios papeles importantes tanto en ecosistemas naturales como en agro ecosistemas, incluyendo: sombra y rompevientos, movilización y reciclaje de nutrientes, fijación de nitrógeno por especies leguminosas, secuestro de carbono, hábitat para muchas especies de aves, insectos, pequeños mamíferos y plantas epifitas. La cría de ganado puede afectar las poblaciones de árboles bien sea directamente por daño de las ramas, troncos o brotes, o indirectamente por la deforestación que tiene lugar durante el establecimiento y protección de las pastura. Las plantaciones de árboles en los bordes de las parcelas tienen varias ventajas para los sistemas pecuarios:

creación de una cerca limitando el movimiento de los animales, protección contra el viento y los rigores del clima y fuente ocasional de forraje. Sirven de sitios de diversidad biológica animal y vegetal, y son importantes para el paisaje. La aplicación de sistemas de gestión permite la implementación de técnicas que resultan en impactos ambientales y productivos positivos, como:

- Mejoramiento de la biodiversidad.
- Mejoramiento de la estructura y fertilidad del suelo.
- Mejoramiento de la disponibilidad de alimento para el ganado y del bienestar animal.
- Reducción de la erosión por agua y por viento.
- Mejoramiento de la infiltración del agua lluvia.
- Incremento en la biodiversidad de plantas.
- Incremento en la biodiversidad de animales.
- Forma parte de la diversidad del paisaje.

a. Ganadería Orgánica y otros productos pecuarios

En <http://www.monografias.com>(2014), dice que cuando se mantienen animales para la producción orgánica, éstos deberán formar parte integrante de la unidad de la granja orgánica, y su cría y manutención deberá ajustarse a los lineamientos de la producción orgánica. Los animales pueden contribuir en gran medida a un sistema de agricultura orgánica:

- Mejorando y manteniendo la fertilidad del suelo;
- Manejando la flora mediante el apacentamiento;
- Acentuando la biodiversidad y facilitando interacciones complementarias en la granja; y
- Aumentando la diversidad del sistema de explotación agrícola.

Vargas, A. (2004), indica que la producción del ganado es una actividad relacionada con la tierra. Los herbívoros deben tener acceso a los pastos y todos

los demás animales deben tener acceso a espacios al aire libre; la autoridad competente podría otorgar excepciones cuando la condición fisiológica de los animales, las condiciones climáticas inclementes y el estado del terreno lo permitan, o cuando la estructura de ciertos sistemas "tradicionales" de producción agrícola restrinja el acceso a pastos, con tal que se pueda garantizar el bienestar de los animales. La densidad del ganado debería ser apropiada para la región en cuestión, teniendo en consideración la capacidad de piensos, la salud de los rebaños, el equilibrio de nutrientes y el impacto sobre el medio ambiente. El manejo del ganado orgánico debería tener como objetivo el utilizar métodos naturales de reproducción, minimizar el estrés, prevenir enfermedades, eliminar progresivamente el uso de medicamentos veterinarios químicos alopáticos (incluyendo los antibióticos), reducir la alimentación de los animales con productos de origen animal (como por ejemplo la harina de carne), y mantener la salud y el bienestar de los animales.

7. Manejo del ganado, transporte y sacrificio

Según <http://www.es.wikibooks.org>. (2014), el mantenimiento del ganado deberá guiarse por una actitud de cuidado, responsabilidad y respeto por las criaturas vivas. Los métodos de cría deberían ajustarse a los principios de la agricultura orgánica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que las razas y cepas sean idóneas para la cría en las condiciones del lugar y en un sistema orgánico;
- Que se prefiera la reproducción por métodos naturales, pero puede emplearse la inseminación artificial;
- Que no se aplicarán técnicas de transplante de embriones ni tratamientos reproductivos hormonales;
- Que no se aplicarán técnicas de cruce que empleen la ingeniería genética.

Peralta, J. (2005), reporta que operaciones tales como el amarrar cintas elásticas a las colas de las ovejas, el corte del rabo, el corte de dientes, el recorte de picos o el descornado no son, en general, admitidas en el sistema de manejo orgánico. Sin embargo, algunas de estas operaciones pueden ser autorizadas, en circunstancias excepcionales, por la autoridad competente o sus delegados, por razones de seguridad (por ejemplo el descornado en animales jóvenes), o si tienen como propósito el mejorar la salud y bienestar del ganado. Tales operaciones deben ser efectuadas a la edad más apropiada y debe reducirse a un mínimo cualquier sufrimiento de los animales. Se deben usar anestésicos cuando fuera apropiado. Se permite la castración física para mantener la calidad de los productos y de las prácticas tradicionales de producción (cerdos de carne, toretes castrados, capones, etc.), pero solo bajo estas condiciones. Respecto de las condiciones de vida y la ordenación del medio ambiente deberán tenerse en cuenta las necesidades de comportamiento específicas de los animales y ocuparse de que:

- Tengan suficiente movimiento libre y oportunidad de expresar sus patrones normales de comportamiento; tengan compañía de otros animales, particularmente de la misma clase;
- Se prevenga el comportamiento anormal, heridas o enfermedades; se hagan arreglos para cubrir emergencias, tales como fuegos, la interrupción de los servicios mecánicos esenciales o de los suministros.
- El transporte de ganado vivo deberá efectuarse en forma tranquila y suave, y de manera que evite las heridas, el estrés y los sufrimientos. La autoridad competente deberá establecer condiciones específicas para cumplir con estos objetivos y podrá establecer períodos máximos de transporte. En el transporte de ganado no se permite el uso de estímulos eléctricos o tranquilizantes alopáticos. El sacrificio del ganado deberá conducirse en una manera que minimice el estrés y los sufrimientos y de acuerdo a las reglas nacionales.

E. SOLUCIONES SOSTENIBLES EN UNA EXPLOTACIÓN GANADERA

Según [\(2014\)](http://www.care.org.ni), indica que el sector agropecuario de América Latina posee un potencial enorme para contribuir a la producción de alimentos y la seguridad alimentaria mundial. Sin embargo, la producción agrícola y ganadera de la región, estará cada vez más influenciada por factores climáticos y por el comportamiento de la demanda internacional de alimentos, energía y biocombustibles. En este contexto, el manejo de riesgos es un componente estratégico de los procesos de desarrollo agropecuario y un tema prioritario en la agenda de fortalecimiento de capacidades de los países de la región. De otra parte, el rápido crecimiento del sector pecuario regional, dos veces superior al crecimiento promedio mundial, ha ejercido alta presión sobre la base de recursos naturales, especialmente, la pérdida de cobertura forestal para la producción de ganado en pastoreo o la producción de granos para los sistemas intensivos de producción avícola y porcina. Además, es muy probable que se acentúen los problemas de degradación de suelos, la producción pecuaria se enfrente a competencia por tierras para la producción agrícola o agroenergética y corre el riesgo de ser desplazada a zonas marginales. Los países de la región requieren, por lo tanto, mejorar su capacidad de análisis y manejo de riesgos en el sector ganadero, y desarrollar estrategias de producción viables desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental. Esto significa que el sector necesita optimizar la eficiencia, utilización y sostenibilidad de los recursos, a través de la incorporación de una nueva visión, enfocada a la integración sectorial.

Ibarrola, J. (2005), reporta que tomando en cuenta la disponibilidad de tierras que caracteriza a la región, el proceso de expansión ganadera no es un fenómeno aislado del desempeño de los otros grandes subsectores; la agricultura de granos y la forestería. Sin lugar a dudas por sus dimensiones territoriales y amenazas ambientales la agricultura de granos es el subsector que más se relaciona con la ganadería en un proceso de crecimiento con grandes interacciones. Por consiguiente, es necesaria una planificación del crecimiento y la intensificación que capitalice las sinergias positivas que la integración de la agricultura con la pecuaria y eventualmente con la forestación pueden otorgar a la sostenibilidad y

competitividad de los sistemas de producción. Las proyecciones actuales indican que el consumo de carne a nivel mundial se duplicará en los próximos 20 años, aunque es una buena noticia para la seguridad alimentaria de millones de personas, enfrentar esa demanda presionará el avance de la frontera agrícola-ganadera a zonas de mayor vulnerabilidad ambiental. Esto puede incrementar los niveles de deforestación en la región, la degradación de los suelos, la pérdida de biodiversidad y la disminución del recurso hídrico, si no se toman medidas para evitarlo. Se deben tomar acciones decididas para que el crecimiento del sector se lleve a cabo de modo ambientalmente sostenible y que contribuya, al mismo tiempo, a la mitigación del cambio climático, de la pobreza y a la mejora de la salud humana.

Masera, O. (2009), señala que la protección ambiental pasa por un cambio en muchas de las prácticas que se aplican actualmente en el ámbito ganadero. Se trata, según el informe de la FAO, en cuya elaboración también ha participado la Iniciativa para la Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo, de disminuir los elevados costes medioambientales a partir de acciones concretas, que vendrán marcadas en función de los principales peligros. En el caso de la degradación de las tierras, los expertos apuestan por restablecer las zonas más dañadas a partir de la conservación del suelo, mejores sistemas de gestión y, por último, protección de zonas sensibles. Las pautas establecidas para la industria ganadera mundial marcan también puntos concretos para la protección del clima. Se trata, según los expertos, de intensificar de forma sostenible la producción pecuaria y los cultivos para reducir las emisiones de CO² producidas por la deforestación y mejorar la nutrición de los animales y el tratamiento del estiércol para reducir las emisiones de metano y nitrógeno. Otro de los problemas que ha quedado reflejado en el informe es la pérdida de la biodiversidad, y su solución establece la integración de la producción ganadera con la protección de las zonas silvestres. Todo ello apoyado de ayudas a los productores que sí se comprometen con el medio ambiente.

Pérez, D. (2009), reporta que en definitiva, de lo que se trata es de hacer retroceder lo que denominan «la larga sombra del ganado» y de frenar el «uso

excesivo de los recursos y las ineficacias del proceso de producción». Considerando toda su cadena alimentaria, la ganadería en su conjunto (bovina, ovina, caprina, porcina, avícola) a nivel mundial responde por el 18 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. Es urgente mejorar la eficiencia del uso de los recursos de la producción pecuaria, así como reducir las externalidades ambientales negativas generadas por el sector. La deforestación provocada por el aumento de sistemas extensivos de pastoreo en ciertas zonas es una característica común en países de América Central y del Sur, sin embargo, hay estrategias tecnológicas y de manejo para hacer una intensificación sostenible de la producción pecuaria y evitar la deforestación y ampliación de la frontera ganadera. Es decir, el sector puede desempeñar un papel clave en la mitigación del cambio climático. FAO promueve prácticas como la siembra directa de cultivos en pasturas degradadas y la implementación de sistemas integrados agrícola-ganadero-forestales, como alternativas viables para recuperar áreas degradadas, desarrollar una ganadería sustentable y promover la intensificación sostenible de la producción. La ganadería puede desarrollar un papel importante tanto en la adaptación al cambio climático como en mitigar sus efectos en el bienestar de la humanidad. Para aprovechar el potencial del sector para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático mediante una mayor capacidad de vigilar, informar y verificar las emisiones de la producción pecuaria, será necesario el desarrollo de nuevas tecnologías.

F. FORMAS DE MEDIDA DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS GANADEROS

Astorga, A. (2006), reporta que el medio ambiente es el conjunto de componentes físico-químicos (atmósfera, hidrosfera y geosfera), biológicos (los seres vivos o biosfera) y sociales (la humanidad o antroposfera) no estudiados de un manera aislada, sino ligados de forma que unos actúan sobre los otros. Debido a ello, cualquier intervención en el medio natural, por puntual que ésta sea, arrastra tras de sí una serie de repercusiones en cadena sobre todos los componentes del medio. Los problemas del medio ambiente, no se pueden contemplar aislando el problema de estudio. No se puede estudiar cada una de las variables implicadas

en un problema ambiental sin tener en cuenta las interrelaciones entre ellas y sus repercusiones en cadena. Los principales impactos ambientales del sector pecuario se producen en la tierra y el suelo, la atmósfera y el clima, el agua, y el paisaje y la biodiversidad. Por una parte, esta actividad constituye una de las principales fuentes de contaminación terrestre al verter nutrientes y materia orgánica, microorganismos patógenos y residuos farmacológicos a ríos, lagos y aguas costeras. Además, los animales y sus desechos emiten gases con efecto directo sobre el cambio climático. También, constituye otra fuente de emisión de gases la destrucción de bosques para convertirlas en zonas de pastoreo y tierras de cultivo destinadas a la producción de alimentos para el ganado. Y, del mismo modo, la producción ganadera afecta a la biodiversidad y al paisaje, al modificar este último y, así, los hábitats naturales de miles de especies.

Según <http://www.es.wikibooks.org>.(2014), la producción de cultivos y las actividades pecuarias cada vez están más separadas, de manera que no se cuenta con tierra circundante suficiente para eliminar los desechos de una manera inocua. La actividad ganadera debería estar localizada en zonas en las que los volúmenes de desechos generados se correspondan con la capacidad de la tierra accesible para absorberlos, en lugar de concentrar geográficamente las unidades de producción en zonas favorecidas por un buen acceso al mercado o por la disponibilidad de piensos. Según las distintas formas de producción de ganado, el impacto ambiental en cada componente del medio ambiente será mayor o menor. Por ejemplo, se ha observado que la ganadería ecológica atiende las demandas de los consumidores que quieren alimentos seguros y de mayor calidad, a la vez que respeta el bienestar animal y el medio ambiente. Sin embargo, la producción animal más intensiva, por ejemplo en el caso de la producción de leche, acaba por ser la menos respetuosa con el medio en cuanto a la emisión de gases, ya que, a pesar de producir menos emisiones de metano, tiene un efecto mayor en el calentamiento global por producir mayores emisiones de otros gases de efecto invernadero si consideramos el transporte de alimentos para el ganado hasta la explotación. Utilizando diversas metodologías para evaluar el impacto ambiental en ganadería se ve cómo según el grado de intensificación que ésta presente, el impacto afectará de un modo u otro a las distintas categorías ambientales.

Moreno, E. (2001), manifiesta que en general, el impacto del sector pecuario en los ecosistemas naturales depende en su mayoría de la ubicación y del manejo que se realice en el sistema. Hay una gran diferencia entre el uso de los recursos que hacen los sistemas tradicionales, y el que hacen los sistemas más productivos e intensificados. En el primer caso, se trata de sistemas agropecuarios en los que la agricultura y ganadería están íntimamente conectadas, y en la que el ganado que se maneja de un modo tradicional, genera unos insumos valiosos para la producción agrícola; ambos sistemas están plenamente integrados. Sin embargo, la demanda de productos pecuarios está generando un desequilibrio en la relación entre el ganado y los recursos naturales. En los sistemas productivos industriales se pierde esta relación casi totalmente, y el alimento para el ganado es adquirido fuera de la explotación; además al trasladar la producción ganadera de las tierras empleadas para producir forraje a otras más cerca de las zonas urbanas, hay una gran acumulación de residuos que no pueden absorberse en ese entorno de la misma manera que lo harían en las zonas agrícolas. Las características más significativas que deben tener los indicadores son las siguientes:

- Deben ser de fácil de medir.
- La recolección de información no debe ser ni difícil ni costosa.
- Los productores y técnicos deben participar en su diseño y medición.
- Las mediciones deben poder repetirse a través del tiempo.
- Deben ser sensibles a los cambios en el sistema.
- Deben analizarse las relaciones con otros indicadores.

1. Indicadores ambientales

Mcgrath, M. (2005), expresa que los indicadores ambientales constituyen una herramienta muy útil y necesaria para generar información acerca del impacto ambiental. Tiene especial relevancia su investigación en el sector ganadero, por la falta de información existente hasta el momento para los ganaderos acerca de su actividad. Puede ser, además, una herramienta para la toma de decisiones en

asociaciones cooperativas y organismos profesionales, y por parte de la Administración. Los indicadores medioambientales son esenciales para disponer de información sobre el estado del medio agrícola, sobre la evolución de la incidencia de la agricultura y la ganadería sobre el medio ambiente, sobre los efectos de las políticas agrícolas y medioambientales en la gestión de las explotaciones agroganaderas, y para contribuir a la elaboración de decisiones de política agrícola y medioambiental. Un indicador ambiental se define como la medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo y cuyo propósito es determinar qué tan bien está funcionando un sistema, proceso o actividad, dando la voz de alerta sobre la existencia de un problema y permitiendo tomar medidas para solucionarlo. En este sentido, los indicadores ambientales se convierten en uno de los elementos centrales que las empresas u organizaciones pueden emplear para monitorear su actividad productiva, ya que estos permiten, dada su naturaleza, la comparación al interior de la organización (Referencia interna) o al exterior (Referencia externa con otra empresa). Los indicadores ambientales para que cumpla su objetivo deben :

- Relevante: debe ser importante o clave para los propósitos que se buscan.
- Entendible: no debe dar lugar a ambigüedades o mal interpretaciones que puedan desvirtuar su análisis.
- Basado en información confiable: la precisión del indicador debe ser suficiente para tomar la decisión adecuada.
- Transparente/verificable: su cálculo debe estar adecuadamente soportado y ser documentado para su seguimiento y trazabilidad.

Según <http://www.environmentalguidelines.com>.(2014), los tipos de indicadores :

- Indicadores de Fuerza conductora (D): Contribuyen a una mejor comprensión del estado y la evolución de los sistemas agroganaderos en relación con el uso de insumos, uso de la tierra y prácticas de manejo. También informan sobre las tendencias agrícolas en general (intensificación/extensificación) que

pueden afectar a la conservación de los recursos ambientales, ya sea en forma positiva o negativa. Son indicadores que miden principalmente el uso de los recursos (uso de los insumos), como la energía o la cantidad de fertilizante usada por hectárea. Estos indicadores se clasifican en las categorías uso de insumos, uso de la tierra y tendencias agrícolas. Los indicadores pueden ser

- **Indicadores de Presión (P):** El objetivo de los indicadores de presión es la identificación de procesos nocivos y beneficiosos atribuidos a la agricultura. Estiman las emisiones, como por ejemplo las pérdidas de nitrógeno por hectárea, o las pérdidas de amoníaco por explotación. Se subdividen en tres categorías: contaminación, agotamiento de los recursos y beneficios.
- **Indicadores de Estado (S):** Los indicadores de estado describen el estado de los diferentes recursos naturales y semi-naturales en las zonas rurales. Se clasifican en indicadores de biodiversidad, indicadores de recursos naturales e indicadores del paisaje.
- **Indicadores de Impacto (I):** Los indicadores de impacto sirven para identificar la participación de la agricultura y la ganadería en el estado de los recursos ambientales (por ejemplo, la contaminación por nitratos), así como su contribución a la conservación o mejora de otros recursos del medio ambiente (por ejemplo, la diversidad del paisaje). A veces los dominios del Estado y el Impacto están estrechamente relacionados (en particular para la biodiversidad). Las categorías que abarcan son: indicadores de hábitats y biodiversidad, indicadores de recursos naturales e indicadores del impacto en la diversidad del paisaje.
- **Indicadores de Respuesta (R):** Estos indicadores tienen por objeto el análisis de la sociedad y del mercado, y dar respuestas políticas que ayuden a mejorar los sistemas de producción y las prácticas agrícolas. Las respuestas son consecuencia de la información generada por los indicadores de Estado y de Impacto. Los indicadores se clasifican en: políticas públicas, señales de mercado, habilidades tecnológicas y actitudes, como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. RELACIÓN DE INDICADORES PROPUESTOS POR LA AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE.

Indicadores	Uso	Uso	Tendencia	
Indicadores de Fuerza Conductora	Uso de insumos - Uso de fertilizantes - Uso de pesticidas - Uso del agua - Uso de la energía	Uso de la tierra -Cambio en el uso de la tierra -Patrones de cultivo y de producción -Prácticas de manejo de la granja	Tendencias agrícolas Intensificación/ extensificación Especialización/diversificación -Marginalización	
Indicadores de Presión	Indicadores de contaminación -Balance de nitrógeno -Emisiones de amoniaco a la atmósfera -Emisiones de metano y óxido nitroso -Contaminación de suelo con pesticidas -Uso de agua residuales	Agotamiento de los recursos -Extracción de agua -Erosión del suelo -Cambios en la cubierta de la tierra -Diversidad genética	Indicadores de beneficio -Áreas de alto valor natural -Producción de energía renovable	
Indicadores de Estado	Indicadores de biodiversidad -Tendencias de la población de aves	Recursos naturales - Calidad del suelo - Nitratos/pesticidas en el agua - Niveles de agua del Suelo	Indicadores del paisaje -Estado del paisaje	
Indicadores de Impacto	Hábitats y biodiversidad -Impacto en los hábitats y la biodiversidad -Emisiones de gases de efecto invernadero	Recursos naturales -Contribución de la ganadería a la contaminación por nitratos -Contribución de la ganadería al uso de agua	Diversidad del paisaje -Impacto en la diversidad del paisaje	
Indicadores de Respuesta	Indicadores de políticas públicas -Superficie bajo protección ambiental -Niveles regionales de buena prácticas ganaderas -Niveles regionales de los objetivos ambientales -Área natural protegida	Señales del mercado -Precios de producción ecológica y cuota de mercado -Ingresos de la ganadería ecológica	Habilidad es tecnológicas -Nivel de formación del ganadero	Actitud es - Superficie de ganadería ecológica

Fuente: <http://www.es.wikibooks.org>. (2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en las instalaciones del criadero de ganado bovino “San Jorge”, en el barrio Puculpala ubicado a 2 kilómetros via a Catequilla del cantón Chambo, Provincia de Chimborazo de propiedad del Ing. Jorge Romero, se localiza en las siguientes coordenadas geográficas 01° 42' 32” de latitud Sur y 78° 35' 32” de longitud occidental. Las condiciones meteorológicas donde se efectuó el trabajo experimental se detalla en el cuadro 2.

Cuadro 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO “SAN JORGE”.

Parámetros	Valor promedio
Temperatura °C.	14,0
Precipitación, mm/año	500,0
Humedad relativa,%	67

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

La duración del presente trabajo investigativo fue 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, entre otros.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se consideraron dentro del presente trabajo, estuvieron conformadas por las muestras de los residuos sólidos, y líquidos a la

entrada y salida del criadero, provenientes de los diferentes procesos de producción del criadero de ganado bovino “San Jorge”

C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

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

1. De campo

- Vasos plásticos esterilizados para la toma de las muestras
- Registros de campo
- Guantes
- Implementes personales
- Cinta adhesiva
- Esferográfico y/o marcador
- Libreta de Campo
- Cámara fotográfica
- GPS
- Botas de caucho
- Equipo de protección
- Esferos

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
- Reactivos

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Por tratarse de un estudio del nivel de contaminación e impacto ambiental, del criadero de ganado bovino “San Jorge”, no se consideraran tratamientos experimentales, sino que responderán a un análisis de las muestras compuestas de los residuos líquidos y sólidos, que serán recolectados en las diferentes áreas del de la hacienda El estudio se basara en un diagnóstico técnico mediante la aplicación de la matriz modificada de Leopold, la misma que será elaborada y aplicada para identificar las zonas de mayor impacto y desbocar en las medidas mitigadoras y la posterior formulación del plan de administración ambiental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se consideraran en el presente estudio fueron:

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO), del agua residual
- Demanda química de oxígeno (DQO), del agua residual.
- Contenido de Sólidos totales
- Matrices modificadas de Leopold.
- Checklist de la granja.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN

Por ser una investigación de tipo descriptiva, donde no se contemplan ni tratamientos ni repeticiones se aplicará una Estadística descriptiva y además para la discusión de los resultados se calculará

- Moda,
- Media
- Mediana,
- Porcentajes.
- Desviación estándar

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Para la elaboración del Plan de Administración Ambiental del criadero de ganado bovino “San Jorge” se realizaron visitas de observación, documentación fotográfica, entrevistas al personal que labora en las instalaciones, con el fin de recabar información que permitió la confección de la línea base, y que sirvieron para identificar los componentes tanto bióticos como abióticos de la explotación ganadera.
- El diagnóstico ambiental (RAI), suministró una radiografía del desempeño ambiental del criadero de ganado bovino San Jorge, en un momento particular en el tiempo involucró la recolección de la información sobre el consumo de recursos, las descargas al medio ambiente y las prácticas de gestión existentes en la organización para controlar los impactos ambientales asociados a sus operaciones
- Una vez efectuado la Revisión Ambiental Inicial, se formularon medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos, causados por la actividad de las explotaciones ganaderas, sobre los

elementos ambientales, para la ejecución de las matrices modificadas de Leopold, cuyo objetivo fue obtener la calificación final de contaminación

- Se tomaron aproximadamente 200 cm³ de los líquidos residuales, en vasos esterilizados, con las manos debidamente cubiertas por guantes estériles, luego fueron tapados, identificados y transportados por medio de una caja térmica al Laboratorio de Técnico de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, donde se realizó 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 evaluación fue realizada con un intervalo de tiempo de 30 días (4 muestras).

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología que se aplicó 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 basó 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 tenían carácter de listas de chequeo entre las que hay que seleccionar los relevantes para cada caso. A la hora de caracterizar el impacto, se fundamentó en 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 realizó con 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 tomó 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, y se adiciono 1 ml de cloruro férrico, más 1 ml, de cloruro de magnesio y 2 ml de una solución de pH 7.
- Tomar 250 ml de esta solución y se aforo con agua destilada (750 ml), esta solución se llenó en los 2 embudos wimkler, el uno se guardó para ser analizado dentro de 5 días y en el otro se adiciono 1 ml de sulfato manganoso, transcurrido 10 minutos adicionar ácido sódico 1 ml, dejar en reposo; transcurrido este tiempo adicionar 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y agitamos 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)

- Corresponde a la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica mediante la utilización de un fuerte oxidante químico en un medio ácido. Se usa 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

Tomar un filtro de análisis de sólidos y ponerlo en un crisol de porcelana, el conjunto se introducirá en una estufa a 105°C durante dos horas. Una vez pasadas las dos horas se sacará el filtro con el crisol de porcelana y se enfriará en el desecador. El filtro con el crisol una vez enfriado se pesará hasta conseguir un peso constante. Agitar la muestra vigorosamente y filtrar 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 adicionará la muestra.

El equipo de filtración se conectará a una bomba de vacío. El filtro utilizado para este análisis se caracteriza por presentar dos superficies bien diferenciadas, una más rugosa que será la que se colocará encima del porta filtro. Una vez filtrada la muestra se recogerá el filtro y se colocara en el crisol de porcelana. El filtro utilizado anteriormente será secado a 105°C durante 1 hora. Posteriormente se deja enfriar en el desecador y se pesa, hasta conseguir peso constante. Si el depósito sobre el filtro es inferior a 2,5 mg/l se filtrará un volumen mayor. El contenido en sólidos en suspensión se calcula a partir de la siguiente expresión:

Sólidos en suspensión (mg/l) = $(Pd - Pa) / V$,

Donde

1. Pd: peso del filtro-vidrio después de evaporar el agua, en mg.
2. Pa: peso del filtro-vidrio antes de añadir la muestra, en mg.
3. V: volumen de muestra utilizado, en litros.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PLANTEAMIENTO DE LA LÍNEA BASE

1. Presentación de la empresa

El criadero bovino “San Jorge”, se encuentra ubicado en la Provincia de Chimborazo, Cantón Chambo, barrio Puculpala. La granja está constituida desde hace 9 años, actualmente cuenta con 100 animales en total de toda la explotación. La producción y crianza de los animales se maneja bajo un sistema de explotación mixta, donde los animales permanecen en corrales según su edad y su estado de salud además cuando cumplen el año pasan a los potreros donde pasan ahí el resto de tiempo.

A cargo del criadero bovino se encuentra el Abg. Jorge Romero, propietario, cuenta con 2 trabajadores y 1 técnico. El criadero bovino está formada por 15 corrales de diferentes dimensiones y de estructura mixta (ladrillo, madera, hierro y zinc), tiene paredes de ladrillo cubierta de planchas de zinc sobre vigas de madera y pisos de hormigón enlucido.

Los corrales cuentan con una serie de canales de hormigón que sirven para la recolección y el transporte de los desechos sólidos y líquidos generados en cada uno ellos. El criadero bovino se encuentra distribuida de la siguiente manera:

- Corrales de 14 m² (3 corrales) para la crianza de animales de 3 días, en donde se pueden alojar hasta 6 animales por un corto periodo.
- Corrales de 20 m² (5 corrales) se pueden alojar hasta 4 animales de 2 semanas de edad hasta 10 meses.
- 1 corral de 30 m², donde se pueden alojar hasta 8 animales de 10 a 12 meses de edad.

2. Ubicación y localización del criadero bovino

a. Ubicación

El criadero bovino San Jorge; se encuentra ubicada en el cantón Chambo, en un terreno de topografía irregular con pendientes menores al 15%, con una altitud de - 2400 msnm; su temperatura es de 14°C. El 'plano del criadero San Jorge se ilustra en el gráfico 4.

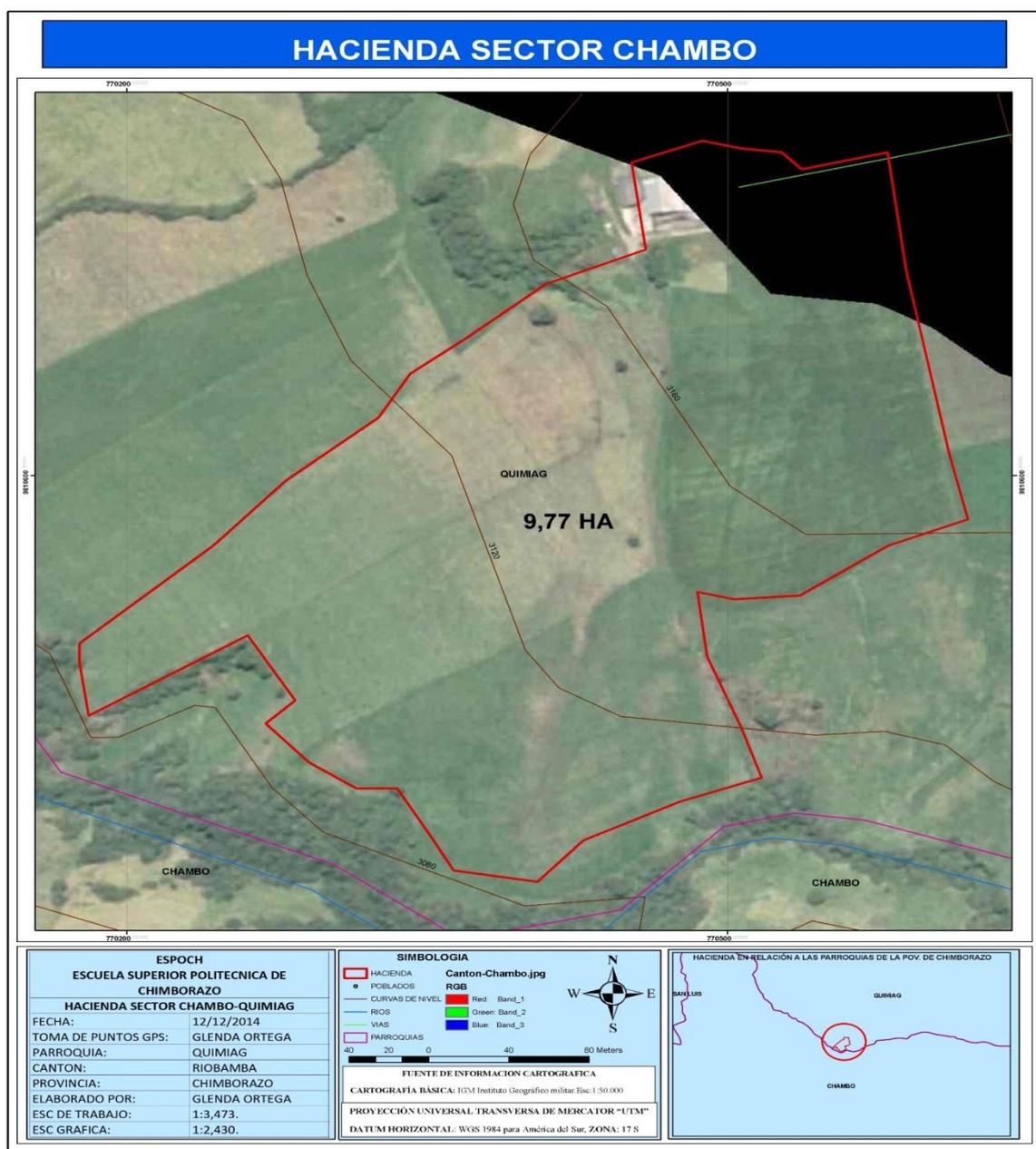


Gráfico 4. Ubicación satelital del criadero "San Jorge"

3. Descripción del entorno

a. Actividad principal a la que se dedica

El criadero bovino San Jorge se dedica principalmente a la crianza de terneras para la producción de leche, comprendiendo todas las etapas que implica una adecuada explotación ganadera, como son crianza, gestación, lactancia, destete y producción de los animales.

b. Políticas de la Empresa

El punto de partida para la formulación y planteamiento posterior a conocer las condiciones ambientales del criadero, fue la prioridad de mantener una política de carácter ambiental que servirá de guía a cada uno de los niveles administrativos del criadero así como para los ganaderos de la zona para conocer y poner en práctica el cuidado ambiental y cumplimiento del Plan de Administración Ambiental, es por ello que se requiere identificar las siguientes políticas de calidad:

c. Política Ambiental

El criadero de ganado bovino San Jorge tiene como política el control y adecuado manejo de los vertidos líquidos, residuos sólidos y emanaciones gaseosas producidos por la acción de crianza de los bovinos dentro del criadero y las operaciones secundarias, además de proponer e incorporar los paradigmas actuales que se dictan dentro de la cultura del desarrollo sostenible dentro de la empresa procurando así reducir el impacto ambiental producido por la explotación, para lo cual ha implementado un sistema que de cierta manera reduzca o elimine la emisión de malos olores, aguas residuales y contaminación por las deyecciones mediante el uso de camas con la utilización de viruta.

d. Problemática del sector

La problemática dentro del sector productivo tiene muchas falencias debido a la gran cantidad de herbicidas que se utilizan y suelen tener un efecto negativo sobre las poblaciones de pájaros, aunque su impacto es muy variable y a menudo son necesarios estudios de campo para predecir adecuadamente sus efectos. A menudo los estudios de laboratorio han sobrevalorado el impacto negativo de los herbicidas debido a su toxicidad, prediciendo graves problemas que luego no se observan en las condiciones de campo. La mayoría de los efectos negativos suelen ser más debidos a que su uso hace que disminuya el número de especies vegetales que sirven a las aves de refugio y fuente de alimentación, incluso usando herbicidas poco tóxicos se ha observado que la disminución de la biodiversidad vegetal que producen afectan negativamente a los pájaros.

El uso de sustancias como son los pesticidas o plaguicidas, abonos sintéticos, etc, dentro de lo que es el proceso de cultivo, puede llegar a ser contraproducente para el suelo, esto puesto que tienden a cambiar la situación fértil del mismo y por consiguiente detener o disminuir la producción en los cultivos. Además que la eliminación de estos productos tóxicos muchas veces no se hace de la manera correcta y lo hacen de la manera más fácil que es en las vertientes y que llega a producir intoxicación en las distintas especies que aprovechan este recurso como fuente de agua de bebida, sin mencionar que se utiliza para agua de regadío para plantaciones de la zona que sirven para el consumo humano. Al inspeccionar el criadero lo único que hace falta es capacitar a los trabajadores para que lleven un control más estricto en la explotación con el fin de no contaminar de manera innecesaria el medio ambiente, dentro de las listas de chequeo y que son ocasionadas por la mala práctica del personal y que son fáciles de mitigar con el solo correcto adiestramiento del personal, proveyéndole de directrices que lo encaminen a accionar sus labores de forma adecuada, minimizando la generación y aparición de desechos.

4. Suelo

Según la clasificación de zonas ecológicas de HOLDRIGE, el territorio cantonal se clasifica como bosque Montano Bajo (bsMb), bosque húmedo Montano Bajo (bhMb), y estepa espinosa Montano Bajo (eeMb), la mayor parte del suelo de este cantón es rico en humus por lo que hace que la agricultura y ganadería sea excelente. El cantón Chambo goza de una gran variedad de suelos fértiles aptos para explotaciones de forma intensiva, también cuenta con las zonas de los bosques, los cuales son imprescindibles para el mantenimiento de la flora y fauna silvestre. El suelo del cantón se clasifica de acuerdo a sus pisos altitudinales, así que tenemos que en la parte baja va de arenoso a franco-arenoso y en las partes altas va de franco limoso a limoso y arcilloso. Los suelos corresponden a suelos rudimentarios o moderadamente desarrollados y de gran importancia agrícola, tanto por las condiciones naturales como por el mejoramiento humano.

5. Climatología

Existen tres tipos diferentes de climas; templado, subtemplado y frío. El clima en el sector es de carácter templado y frío ya que el criadero se encuentra a una altitud de 3000 m.s.n.m, posee estaciones marcadas como seca, y lluviosa. La temperatura promedio de la zona es de 14°C, presentándose un valor de precipitación anual media de 1.000 mm y una humedad relativa del ambiente 62.27%. La época lluviosa, comprende los meses de: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio. Octubre, noviembre, diciembre; y la época seca, los meses de: julio agosto septiembre.

6. Temperatura

La temperatura promedio del cantón es 14°C, y es muy favorable para las distintas explotaciones, aunque las isotermas varían desde los 2°C hasta los 16°C, en los meses más fríos del año, dependiendo de los diferentes tipos de pisos en el que se encuentre la explotación.

7. Componente hídrico

Dentro del área de influencia del sector y el cantón los páramos ocupan más del 50%, por lo que podemos demostrar que son la despensa hídrica del cantón por lo que se hace necesario capacitar a las personas de las comunidades adyacentes, con la finalidad de proteger y cuidar el ecosistema. El sistema hidrográfico de la subcuenca del río Chambo se divide en diez microcuencas hidrográficas, todas ubicadas en la provincia de Chimborazo, tiene una superficie de 3571 Km² y forma parte del sistema hidrográfico del río Pastaza, que pertenece a la vertiente del Amazonas. El río principal es el Chambo, con una longitud de unos 273 Km, considerada desde los nacimientos del río Yasipán que, al unirse con el río Ozogoche, forman el río Cebadas, el que aguas abajo, al confluir con el río Guamote, toma el nombre de Chambo, hasta la confluencia con el río Patate, desde donde toma el nombre de Pastaza. La subcuenca cuenta con treinta y tres afluentes que corren en todas las direcciones alimentando al río Chambo, entre los principales se encuentra el río Cebadas que alimentado por los ríos Atillo, Yasipan corren desde el límite sur de la subcuenca, mientras que desde el norte las principales redes hídricas que alimentan al eje principal son las que forman el río Guano. El río Guamote y el Alao son los afluentes de mayor representación al oeste y este de la cuenca, respectivamente. Otros afluentes de importancia constituyen el río Chibunga, Sicalpa, San Juan, Blanco y Guarguallá. El régimen del río Chambo se divide en dos zonas perfectamente diferenciadas: la zona oriental: su bien desarrollada red fluvial aporta la mayor parte de sus recursos hídricos al río Chambo, los caudales de estiaje se presentan regularmente entre los meses de octubre y diciembre, en este período los aportes específicos de sus cuencas son mayores a los 20 lt/seg/km².

8. Componente biótico

Por asentarse el criadero "San Jorge", en un sector rural intervenido por las explotaciones aledañas, las especies nativas representativas de flora y fauna son escasas, no obstante se tiene una breve descripción de las especies avistadas o evidenciadas durante el recorrido de campo

a. Flora

En el recorrido por el sector aledaño al criadero bovino se observó árboles, plantas rastreras, plantas forrajeras, plantas medicinales, hortalizas y cultivos en pequeñas parcelas, los cuales a continuación se los detallan en el cuadro 3:

Cuadro 3. FLORA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE AL CRIADERO BOVINO SAN JORGE

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS
Apio	<i>Apio graveolens</i>	Alimenticio
Arrayan	<i>Griastessmannii</i>	-
Capulí	<i>Prunas capulí</i>	Alimenticio
Castillejas	<i>Lachemillaorbiculata</i>	-
Floripondio blanco	<i>Brugmansia aurea</i>	-
Guanto	<i>Datura atborea</i>	-
Hierba buena	<i>Menthasp.</i>	Medicinal
Huaicundo	<i>Tillandsiasp.</i>	-
Lengua de vaca	<i>Cespedeziaspathulata</i>	Alimenticio
Licopidios	<i>Huperziacrassa</i>	-
Llantén	<i>Plantado sp.</i>	Alimenticio
Llinllin	<i>Cassiacanescens</i>	Alimenticio
Manzanillas	<i>Matricaria Chamomilla</i>	Medicinal
Marco	<i>Franseriaartemisoides</i>	Medicinal
Moras	<i>Miconiaprassina</i>	Medicinal
Nogal	<i>Juglandsneotropica</i>	Artesanal
Orquídeas	<i>Oncidiumsp.</i>	Artesanal
Pata de gallina	<i>Oleone glandulosa</i>	Alimenticio
Perejil	<i>Petrocelinumsativum</i>	Alimenticio
Pumamaquí	<i>Oreopanaxsp.</i>	-
Retama	<i>Spartiumjunceum</i>	-
Romerillo	<i>Calceolaria ericoides</i>	-
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Medicinal
Taxo	<i>Pasiflora mixta</i>	Alimenticio
Zarcillejo, sapitos	<i>Brachyotumledifolium</i>	Medicinal
Toronjil	<i>Mellisa officinalis</i>	Medicinal
Kykuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	-
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Alimenticio
Higuerilla	<i>Ricinos communis</i>	Artesanal, industrial
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Alimenticio, medicinal
Sigse	<i>Cortaderia nítida</i>	Artesanal

Fuente: <http://www.ambiente.gob.ec> (2013).

b. Fauna

De igual forma durante el levantamiento de la línea base se evidencio u observo que existe poca diversidad de vida silvestre, siendo muy escasa por tratarse de una zona con alta intervención humana. Sin embargo, se identificó de manera visual la presencia de fauna representativa en el sector (cuadro 4).

Cuadro 4. FAUNA EXISTENTE EN LA ZONA CIRCUNDANTE AL CRIADERO BOVINO SAN JORGE

AVES	
Nombre Común	Nombre Científico
Colibrí Pico espada	<i>Ensiferaensifera</i>
Quilico, cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>
Frigilo plumizo	<i>Phrygilusunicolor</i>
Pato punteado	<i>Anasflavirostris</i>
Torcazas	<i>Columba fascista</i>
MAMÍFEROS	
Nombre común	Nombre científico
Lobo de páramo	<i>Psudalopexculpaeus</i>
Zorrillos	<i>Conepatus chinga</i>
Ratón marsupial	<i>Caenolestes sp.</i>
Raposa	<i>Didelfis albiventris</i>
Chucuri	<i>Mustela frenata</i>
Sapo verde	<i>Gastrotheca riobambae</i>

Fuente:<http://www.ambiente.gob.ec> (2014).

B. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

1. Ingreso al criadero bovino San Jorge

El ingreso a las instalaciones del criadero bovino “San Jorge”, como se observa en la fotografía 1, no son las más adecuadas para reducir los impactos producidas por la misma, en vista que las vías de acceso no se encuentran en buen estado es decir, que no están pavimentadas o recubiertas con material que proteja el suelo del paso de los vehículos, de la lixiviación por las lluvias y de los residuos que puedan depositarse en él, generándose una contaminación del suelo dentro de las vías de acceso y que presentaran una dificultad al momento de realizar la eliminación del contaminante por la alta absorción que el suelo presenta a componentes de los residuos principalmente solubles en agua, así como ruido excesivo el momento d transitar los vehículos o el levantamiento de partículas de polvo, que afectan directamente la salud humana o de los animales, qye forman parte de las explotaciones que se benefician con este camino que es de tercer orden, que en épocas lluviosas se deteriora .



Fotografía 1. Criadero bovino San Jorge

a. Acción de mitigación

Para solucionar los impactos ambientales que se han identificados en la observación se podría recomendar aplicar una capa superficial de pavimento o cualquier tipo de recubrimiento que proteja al suelo del contacto con los diferentes tipos de contaminantes que son generados por el paso de los vehículos y personas, así como de los animales que circulan por la zona, y entran en contacto directo 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, todo esto con la finalidad de alargar la vida útil del camino que conduce a la granja ya que es el pilar fundamental para el ingreso y salida de los diferentes insumos y productos provenientes de la producción de la grana a mercados locales, así como también es de gran ayuda para los pobladores que requieren realizar múltiples actividades fuera de la región y si existe un deterioro sea parcial o total se afectaría a todos los componentes bióticos del ecosistema de la región .

2. Bodegas de almacenamiento

En la observación y trabajo realizado en el criadero se identificó que en la zona de almacenamiento como se ilustra en la fotografía 2, se aprecia que la presencia de vehículos dentro de la bodega de alimentos, ya que esto es un foco de contaminación por emisiones gaseosas, ruidos o derrames de gasolina o aceite para el alimento de los animales. Además se observa que los insumos de alimentación pulverulentos, como es el caso del balanceado, no son manipulados de manera adecuada lo que provoca la aparición de restos de este alimento, los que 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.



Fotografía 2. Bodegas de almacenamiento.

a. Acción de mitigación

Al inspeccionar las bodegas de almacenamiento y determinar los focos de contaminación se determinó la necesidad de adecuar una zona específica para los vehículos, el balanceado y los fertilizantes, para evitar la contaminación de los mismos, se debe ir agrupando en conjuntos de igual naturaleza o la función a la cual están destinados, procurando que los materiales susceptibles a degradabilidad se encuentren en contenedores que eviten una humedad excesiva. Además si fuese posible incorporar en recipientes plásticos 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, y sobre todo practicar medidas de seguridad industrial que contemple rotulaciones adecuadas en las que se presente la información necesaria de los productos, es decir su fecha de compra, tipo de alimento, para cumplir con las disposiciones del Ministerio de Agricultura y ganadería que en su RESOLUCIÓN TÉCNICA N° 0217 Emitida en R.O. 636 del 8 de febrero del 2012, donde se manifiesta que la ubicación de las bodegas de almacenamiento de alimento balanceado y sus vías de transporte deben evitar el cruce con el tránsito de animales y/o el contacto con agroquímicos o agentes veterinarios deben cumplir con las siguientes disposiciones

- Protección contra la humedad.
- Protección contra plagas.
- Protección contra otros elementos biológicos, químicos y/o físicos.
- En el almacenamiento impedir la entrada de roedores y pájaros mediante paredes, espacios libres de un mínimo de un metro y puertas adecuadas. Las aberturas deben ser protegidas con malla de un coqueado adecuado.

3. Drenaje y acumulación de las aguas residuales

El sistema de transporte de las aguas residuales que se ilustran en la fotografía 3, presenta falencias en cuanto a diseño, construcción y mantenimiento, ya que se observa en primera instancia que está constituido por canales de cielo abierto, lo que provoca que las aguas residuales se combinen con las aguas lluvia y con contaminantes que son eliminados al suelo, lo que incrementa el caudal y la carga de contaminantes que poseen las aguas residuales. Por otra parte y considerando que no existe un sistema de acopio para mantener las aguas residuales que tienen una composición física química o microbiológica diversa y que muchas veces no se encuentran en adecuadas condiciones, se observa que van directamente a los potreros y así contaminen aún más la aguas por el contacto de las mismas con desechos sólidos que se producen independientemente de la generación de los vertidos residuales.



Fotografía 3. Drenaje y acumulación de las aguas residuales.

a. Acción de mitigación

Las acciones de mitigación para minimizar los impactos que generan las aguas residuales deberán estar centradas en mejorar 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 para atrapar los sólidos como son restos de hojas secas, material orgánico e inorgánico entre otros, en cada punto de vertido para evitar la presencia de sólidos de gran tamaño que obstruyan la canalización. Se sugiere además que se trate de implementar el tanque de recopilación de las aguas residuales ubicándolo en una zona más alejada de los corrales y con una caída que favorezca a la fluidización de las aguas residuales evitando que se estanquen en los canales de tal forma que contenga toda la cantidad de residuos que generen los animales y así evitar la contaminación de los suelos. Ya la que la reglamentación ambiental exige que las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original, deberán ser tratadas adecuadamente antes de ser vertidas a cuerpos de agua dulce.

4. Camas en el interior de los corrales

Las camas dentro de los corrales de crianza de las terneras que se ilustran en la fotografía número 4, están compuestas de cemento y en el piso se cubre con viruta que es un material bastante higroscópico ya que absorbe bastante la humedad y materia orgánica por lo tanto disminuye considerablemente la generación de malos olores o efluentes líquidos producto de la deyección de los animales. La cama es renovada cada vez que las terneras son cambiadas de sitio por la edad o en la condición que se encuentren de salud o cuando están muy contaminadas, es decir que la cama se encuentra dentro de los corrales por un periodo de 2 a 3 semanas, y luego de este lapso de tiempo es renovada una capa nueva de viruta de arroz cada 7 días, quedando la capa utilizada en la parte inferior de la cama o muchas veces es retirada en su totalidad. Cuando la cama

termina su tiempo de vida útil es retirada de los corrales y dispuesta en carretillas para luego ser arrojada como abono para plantaciones sin un tratamiento previo, lo que genera que todos los componentes peligrosos que contenga la cama sean transferidos al lugar del abonado.



Fotografía 4. Camas en el interior de los corrales.

a. Acción de mitigación

Los aspectos negativos y positivos del estiércol están estrechamente relacionados entre sí porque las emisiones en un estado temprano inevitablemente tienen repercusiones en los efectos positivos sobre el suelo y sobre las cosechas en etapas posteriores. Las cantidades de nutrientes tales como N, P y K tomadas por el cultivo determinan el valor agrícola del estiércol y dependen de las cantidades de nutrientes emitidas durante el traspaso desde el animal hasta el cultivo. Cuanto más grande sea la pérdida de nutrientes, menor será el valor agrícola del estiércol. La forma de minimizar los impactos generados por la aplicación, renovación y eliminación de las camas sugiere en primera instancia bajar el tiempo de cambio de la cama a un lapso no mayor a 1 semana, en vista a 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 los corrales 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. Además para eliminar correctamente la cama ya utilizada que ya ha cumplido el tiempo de vida útil se recomienda que antes de ser arrojada para abono sea previamente sanitizada a través de un tratamiento que asegure la eliminación de agentes patógenos y evite el crecimiento de insectos que sean factores de contaminación.

Este tratamiento debe ser realizado en un plazo no mayor a treinta 30 días después de haber utilizado la cama en el tiempo estipulado para así evitar mayor contaminación, se deberá considerar: la impermeabilidad del suelo, las líneas de drenaje, la pendiente del terreno y una distancia no menor a 20 m de cursos de agua, además no se debe tener la cama más de 9 días sin ser tratada con larvicidas e insecticidas. El traslado de cama procesada para uso agrícola deberá realizarse previo secado y desinfección y su transporte debe efectuarse en vehículos con carrocerías selladas en los fondos y costados y cubiertos con una carpa impermeable.

5. Utilización de ordeñadoras portátiles

Las ordeñadoras portátiles es un sistema compacto de fácil movilidad y maniobrabilidad,(fotografía 5), sirven para realizar un ordeño más eficiente e higiénico juegan un papel fundamental dentro de la explotación ganadera, ya que es de vital importancia al momento de la recolección de la leche, para evitar que los animales caminen largas distancias y esto represente en pérdida para el productor. Además este tipo de maquinaria que se utiliza en el campo utiliza diésel y aceites para su funcionamiento debido a esto se ve afectado la zona de trabajo porque se produce el derrame de estos componentes directamente al suelo y se pueden intoxicar los animales al momento de consumir el alimento de la zona expuesta. Sin embargo se evita la contaminación por bacterias como *Staphylococcus aureus* que viven en las manos de los ordeñadores, especialmente en piel cuarteada y lesiones abiertas. Entre más bacterias haya en las manos del ordeñador, mayor será el riesgo de transmisión a las vacas.



Fotografía 5. Utilización de ordeñadoras portátiles.

a. Acción de mitigación

La forma de minimizar los impactos generados por la utilización de este tipo de maquinaria es tener en buen estado la ordeñadora, además de verificar cuanto tiempo es su vida útil para así utilizar correctamente el tiempo estipulado y no causar problemas al medio ambiente. También se podría poner sobre un plástico grande a la máquina y si existiera algún derrame del combustible o aceite quedaría sobre el plástico y no directamente al suelo, y sobre todo capacitar al personal sobre la operacionalidad del equipo, lo cual permitirá asegurar la calidad de la leche y mantener bajo control los procesos de ordeño. La capacitación es toda acción organizada y evaluable para mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes por parte del personal en el desempeño de sus tareas

6. Utilización de los potreros

En la fotografía 6, se ilustra el cultivo y el uso de los potreros en el criadero “San Jorge”, genera un impacto ambiental considerable debido a que al momento de introducir o producir otro tipo de vegetación que sirve de alimento para los animales en este caso la ganadería está destruyendo el medio natural que existe en la zona, como por ejemplo transformar los paisajes naturales en explotaciones

agropecuarias. Tampoco se puede pasar por alto que los mismos animales que utilizan los potreros están generando un impacto ambiental, como es en este caso el sobrepastoreo o consumo excesivo de alimento o también el exceso de animales en una superficie determinada, lo que produce erosión debido a la pérdida de cobertura vegetal en los suelos y además la compactación del suelo que después imposibilita su uso.



Fotografía 6. Utilización de los potreros.

a. Acción de mitigación

La forma más eficiente de controlar este impacto es la utilización de métodos como son la adición de balanceados y sales minerales a los animales en determinadas zonas de confinamiento para minimizar o reducir en cierto grado el sobrepastoreo. Además se debe analizar y evaluar las razas de los animales existentes en la explotación para considerar cuantos animales puede soportar la superficie en la que van a permanecer, teniendo en cuenta la edad, peso, tipo de

ración y factores climáticos de la zona, también hay que realizar una planificación para las épocas secas donde el alimento es escaso. En resumen se debería cuidar mucho el suelo que es el cuerpo natural que sostiene la vida, el elemento sin el cual no podría haber plantas, arboles ni cultivos agrícolas, ya que brinda soporte, aporta nutrientes, almacena el agua que requieren las plantas para su desarrollo y actúa como filtro de contaminantes que produce el hombre. Por los cientos de años que requiere para formarse de manera natural y lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, el suelo es considerado un recurso natural NO renovable. Su degradación pone en riesgo la viabilidad de las actividades agropecuarias y forestales y de la misma sociedad.

C. LISTA DE CHEQUEO (CHEKLIST), DE LAS ACCIONES EJECUTADAS EN EL CRIADERO SAN JORGE

Las listas de chequeo con los que se evaluó el sistema de producción agropecuario, del criadero "San Jorge, para la valoración del cumplimiento del estado ambiental y sanitario se basaron en los pilares de Buenas Prácticas Ganaderas y lineamientos de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (SSOP). La calificación se fundamentó en lo observado en el campo, asignando calificaciones de la siguiente manera

- C igual a cumple
- N igual a no cumple y
- S no se aplica

La aplicación de las listas de chequeo se realizó mediante la observación en campo del cumplimiento de los aspectos establecidos. La calificación se determinó tomando en cuenta que al ser los Checklist (listas de chequeo), y el Manual de Buenas Prácticas Ganaderas dirigidos a explotaciones ganaderas de pequeños y medianos productores los aspectos a evaluar en cada una de las áreas se adaptaron a la realidad de la explotación. El medio de verificación de la aplicación de los Checklist serán las evidencias fotográficas. En el cuadro 5, se identifica el checklist de identificación de impactos ambientales en el criadero "San Jorge".

Cuadro 5. LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL CRIADERO SAN JORGE.

CRITERIO	C	N	S
BUENAS PRÁCTICAS PARA EL PERSONAL			
Capacitación del personal	6	4	1
Higiene del personal en las instalaciones	6	5	4
Salud y seguridad de los trabajadores	6	2	1
Prevención de zoonosis	5	2	0
Protección y equipamiento del personal	2	1	3
BUENAS PRÁCTICAS EN LAS INSTALACIONES			
Consideraciones para las instalaciones de los planteles en el criadero San Jorge	4	1	0
Distribución del plantel	5	2	1
Acceso al plantel	3	1	2
Cerramientos y cercas	5	1	0
Condiciones estructurales del criadero	3	1	0
Bebederos	4	1	0
Higiene del plantel	6	0	0
Limpieza y desinfección de los implementos	4	1	1
Recomendaciones para la instalación de camas	2	1	1
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	4	1	1
Manejo de la basura para prevenir la presencia de moscas y roedores	2	0	1
Manejo de almacenamiento de insecticidas y raticidas	3	1	0
Planes de prevención	3	1	0
MANEJO DE LOS TERNEROS ENFERMOS			
Procedimientos de eliminación de los terneros muertos	4	1	1
Almacenamiento de fármacos y biológicos	3	0	0
Manejo de los recipientes vacíos, jeringas y agujas	5	1	0
Manejo de residuos de fármacos	4	1	0

CONTINUACIÓN	C	N	S
Vacío sanitario, limpieza y desinfección de los corrales	7	1	0
Manejo sanitario de camas	5	1	0
DE BIENESTAR ANIMAL			
Condiciones del criadero	5	1	0
Iluminación	4	0	0
Recomendaciones sobre la densidad y espacio	5	0	0
Ventilación y control de temperatura	4	1	0
SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTOS			
Suministro de alimentos	10	0	0
Suministro de agua	7	0	0
Instalaciones para abastecimiento de agua para las camas	5	0	0
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	4	3	0
Manejo y disposición de residuos	1	2	2
Prevención y control de olores que se generan en el proceso de crianza	2	1	0
Manejo de residuos líquidos	1	2	0
BIOSEGURIDAD			
Acciones a cargo del personal del plantel	3	1	1
Recomendaciones de bioseguridad antes del ingreso de los terneros al plantel	5	1	0
Normas de bioseguridad para la realización de necropsias al interior del plantel	3	1	1

Una vez tabulados los datos de la evaluación aplicada mediante los CheckList, se procedió a analizar los resultados con la finalidad de obtener el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los pilares establecidos para la evaluación valoración ambiental y sanitaria del Criadero San Jorge. Estos resultados permitirán identificar los aspectos en los que existe un buen manejo y en aquellos

en los que se está incumpliendo, de ésta manera se desarrollará la propuesta de un plan para mejorar el cumplimiento de los Pilares en los que se encontró muchos aspectos de no cumplimiento. A continuación se encuentra detallado el procedimiento de cada uno de los aspectos tomados en cuenta en la evaluación y confección del lista de chequeo para lo cual el total de conformidades analizadas será el número total de parámetros evaluados en cada uno de los aspectos .

- El aspecto de las buenas prácticas para el personal se aprecia que de un total de 48 ponderaciones evaluadas el 52,08% (25), llevan una calificación de C, es decir que si cumplen especialmente en lo que tiene que ver con la capacitación del personal y la higiene del mismo, restando un 29,17% de no conformidades (N), especialmente en lo que tiene que ver con la adecuación de lugares específicos para la colocación de los equipos de limpieza, baños, duchas, entre otros para el personal, y finalmente existe un solo factor de que no se aplica correspondiéndole al 18, 75%, pudiéndose afirmar que para este pilar evaluado la valoración es positiva ya que el personal está capacitado y tiene los principios básicos de inocuidad lo que le haría falta es personal capacitado que se encargue de sociabilizar más a profundidad sobre las normas de sanitización en la producción ganadera.
- El siguiente aspecto considerado fue las buenas prácticas en las instalaciones se tomó en cuenta todas las instalaciones que deben existir dentro de una explotación y los parámetros que se evaluarán son criterios de diseño, construcción, manejo y sanidad. El total de cumplimiento en porcentaje para obtener una calificación de 100% se obtuvo mediante la multiplicación del total de conformidades analizadas por 100%. Reportándose 33 conformidades, 8 no conformidades y 5 aspecto que no se cumplen y que analizados en porcentajes sería 71.74% C; 17,0 N y 10,87 S respectivamente, en el análisis general se aprecia que existen más factores que se cumplen especialmente en lo que tiene que ver con la construcción del criadero que está distribuido de la manera correcta y que no es necesario estructurarlo en forma total si no únicamente de acuerdo a las conformidades corregir errores que pudieron haberse suscitado.

- En el lista de chequeo el manejo de los terneros enfermos registra que de un total de 34 aspectos evaluados en porcentaje 82,34% (28) de ellos cumple con las exigencias ambientales un 14,71% (5), no cumple y únicamente un 2,94 (1) de estos aspectos no se aplica , los aspectos que más tienen relevancia son los relacionados con el Vacío sanitario, limpieza y desinfección de los corrales, que como se observó están correctamente limpios con camas de viruta, por lo que los terneros no tiene riesgo de enfermedades tanto respiratorias como de los cascos.
- El porcentaje de cumplimiento para el aspecto que tiene que ver con el control de roedores, moscas, otros insectos y plagas domésticas, fue de 70,59 % (12), para el caso de no cumplimientos se aprecia 17,65% (3) y un 11,76% de no aplica, por lo tanto de acuerdo a la información recabada se aprecia que para este pilar de fundamentación de la lista de chequeo existe un mayor porcentaje de aspectos que si cumplen con las normativas ambientales vigentes y se debería únicamente procurar corregirlos posibles problemas que se suscitan por la producción ganadera especialmente en lo que tiene que ver con el Manejo de la basura para prevenir la presencia de moscas y roedores, el Manejo de almacenamiento de insecticidas y raticidas y los planes de prevención.
- Para obtener el porcentaje de desempeño de la evaluación de la producción Ganadera, en lo que tiene que ver con el cumplimiento de prácticas que conlleven al bienestar del animal se tomó en cuenta 20 aspectos fundamentales, especialmente en lo que se refiere a las condiciones del criadero observándose de acuerdo al análisis porcentual que existió 18 aspectos que si se cumplen (C), y que corresponden al 90%; 2 aspectos que no se cumplen (N) dando un 10% de la totalidad y no existieron factores que no se aplican(S), dentro de este ítem evaluado a través de la observación, se aprecia que existen condiciones del galpón que tienen falencias y que podrían ser mitigadas a través del conocimiento de las normativas ambientales vigentes en nuestro país, para asegurar el desarrollo correcto del de los corrales donde se asilan los terneros o el de las vacasen producción que viene directamente en benéfico del propietario de criadero .

- En relación al suministro de agua y de alimentos para el ganado se aprecia que existen técnicas de manufactura muy adecuadas y que en un 96,15%, se aprecia que cumplen con las exigencias para el normal desarrollo del criadero sea en el suministro de alimento, agua instalaciones para abastecer de estos elementos o las condiciones de almacenamiento que pese a presentar focos de infección en general si cumplen con las normativas „únicamente será necesario aplicar algunos correctivos como rotulaciones, manuales de buenas prácticas, y normativas básicas de seguridad industrial.

En el cuadro 6, se describe los resultados individuales de los literales dentro del parámetro suministro de agua y alimento dentro de la lista de chequeo del Criadero san Jorge que es uno de los pilares fundamentales de la explotación y que como se identifica en líneas anteriores está cumpliendo con la mayoría de las normativas ambientales únicamente existen parámetros que podrían ser mitigados a través de la aplicación de tecnologías pecuarias que reduzcan su efecto negativo, y tienen que ver únicamente con el manejo del alimento que se lo hace en sacos y que no se mantiene en bodegas apropiadas para que no generen desechos no controlados, ya que la mayoría de los vectores nocivos a la explotación salen de ellos como son ratas y moscas que al depositar sus heces generan la contaminación del alimento, así como también la calidad de la materia prima que forma parte del balanceado que al no ser identificado correctamente puede ser usado después de su fecha de caducidad o simplemente al no ser inspeccionado correctamente puede presentar proliferación microbiana muy perjudicial para la salud del ganado y sobre todo desmejora la calidad de los animales.

Cuadro 6. RESULTADOS INDIVIDUALES DE LOS LITERALES DENTRO DEL PARÁMETRO SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO DENTRO DE LA LISTA DE CHEQUEO DEL CRIADERO “SAN JORGE”.

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 10cm del piso.	X		
Suministro de agua				
a.	El suministro de agua para los terneros está garantizado.	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		

	CONTINUACIÓN	C	N	S
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	

- Con lo que respecta al pilar que conforma el lista de chequeo y que tiene que ver con el manejo de residuos sólidos se observa que existen 8 condiciones que si cumplen con las normativas, así como también 8 condiciones que no cumplen y apenas 2, que no se aplican lo que nos da un porcentaje de 44,44%, para los dos primeros casos es decir cumplen (C) y no cumplen (S), y únicamente un 11,11% de aspectos que no se aplican (N), es decir que para el manejo de residuos existen muchos ítems que no son controlados y que tienen que ver básicamente con el tratamiento, ya que el estiércol del ganado tiene un alto contenido de nutrientes que benefician la calidad nutritiva de las plantaciones hacia el cual va dirigido pero al no realizar su descomposición en forma adecuada se convierte en un potencial agente de contaminación que atrae sobre todo vectores y malos olores afectando directamente al a los componentes bióticos que viven dentro o junto al criadero.
- La evaluación de lista de chequeo para el aspecto de bioseguridad elaborado para el criadero San Jorge del cantón Chambo, evidencio 68,75% de aspectos que si cumple la empresa 18,75% que no cumplen y únicamente un 12,50% actividades que no se aplican por lo tanto en el aspecto de bioseguridad se identifica que la empresa tiene criterios ambientales y que en su producción diaria se cuida de la bioseguridad, ya que las acciones a cargo del personal,

Acciones a cargo del personal del plantel Recomendaciones de bioseguridad antes del ingreso de los terneros al plantel Normas de bioseguridad para la realización de necropsias al interior del plantel, son cumplidas por lo que se puede afirmar que la empresa no causa un daño irreversible al ambiente circundante más bien es constituye una actividad que genera mano de obra, y mejora la calidad d vida de los que laboran en el criadero y están adiestrados para cuidar de la salud tanto de sus compañeros de trabajo como de los semovientes que son parte de criadero.

D. MATRIZ CAUSA-EFECTO DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para determinar cuantitativamente el impacto que infringe las operaciones del criadero del Criadero bovino “San Jorge”, sobre el impacto en primera instancia se debió evidenciar las operaciones unitarias que se llevaban a cabo dentro de una jornada laboral normal, para subdividir las operaciones y facilitar la identificación, valoración e interpretación de los impactos.

Las operaciones de rutina son acciones dentro del proceso de crianza del ganado que se realizan con una frecuencia diaria y que no implican tomar medidas no programadas o que no estén contempladas dentro del plan de crianza excluyendo además las , posteriormente se dividió cada una de ellas en operaciones unitarias, es decir, operaciones que contemplan una sola acción y que son individuales frente a las demás, y que por su frecuencia serán las actividades que reflejen un impacto elevado y volúmenes considerables de residuos generados, las mismas se enlistan en el cuadro 7.

Cuadro 7. OPERACIONES DE RUTINA DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE

OPERACIÓN	INCIDENCIA
Pastoreo de los animales	Diaria
Movilización de los animales a la zona de ordeño	Diaria
Movilización de los animales a la zona de bebederos	Diaria
Preparación de los animales para el ordeño	Diaria
Lavado de la máquina de ordeño	Diaria
Movilización de los animales a los establos	Diaria
Alimentación de los terneros	Diaria
Limpieza de los establos	Diaria
Acumulación de los residuos sólidos orgánicos	Diaria
Eliminación de los efluentes de aguas residuales	Diaria
Disposición de los residuos sólidos orgánicos	Diaria
Eliminación de los residuos sólidos inorgánicos	Diaria

Las operaciones que no estuvieron contempladas dentro del grupo de rutina y que no guardan relación con las acciones veterinarias se englobaron dentro del grupo de acciones no rutinarias, las mismas que se encuentran descritas en el cuadro 8, es decir o acciones no veterinarias que tienen una frecuencia mayor a un día o que su incidencia es esporádica por no encontrarse programada. Los impactos generados por este grupo de operaciones poseen una menor ponderación frente a las operaciones de rutina en vista a que poseen una menor frecuencia.

Cuadro 8. OPERACIONES NO RUTINARIAS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

OPERACIÓN	FRECUENCIA
Mantenimiento de los canales de agua y remoción del suelo	Cada 6 meses
Mantenimiento de los equipo de ordeño	Cada 6 meses

Las operaciones veterinarias están conformadas por las actividades unitarias que contemplan el manejo veterinario de los animales, las mismas que de enlistan el cuadro 9, además cualquier operación que contemple el manejo de material biológico que podría contener contaminantes biológicos, que por su naturaleza al ser eliminados en el medio sin un previo tratamiento generaran impactos considerables sobre los elementos del medio, en especial para los elementos bióticos debido a los posibles agentes patógenos que contengan.

Cuadro 9. OPERACIONES NO RUTINARIAS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

OPERACIÓN	FRECUENCIAS
Vacunación y administración de medicamento a los animales	Cada 3 meses
Inseminación de los animales	Anual

Los factores ambientales analizados fueron considerados en función a la susceptibilidad de los mismos hacia las acciones que se llevan a cabo dentro de la ganadera, es decir se evidencio a priori los residuos generados y se proyectó a que factores ambientales podrían generar impactos, para posteriormente analizarlos frente a cada una de las operaciones unitarias que se llevan a cabo dentro de la ganadera. Los factores considerados para el análisis de los impactos se enlistan en el cuadro 10.

Cuadro 10. TIPOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE EVALUADOS EN LAS MATRICES DE CAUSA-EFECTO.

ELEMENTO DEL ECOSISTEMA	TIPOLOGÍA
Incremento de ruidos molestos y nocivos.	I R M N
Emisión de gases de combustión	E G C
Generación de polvos	G P
Generación de olores desagradables	G O D
Derrame de combustibles y lubricantes	D C L
Generación de residuos sólidos	G R S
Contaminación	C
Alteración del paisaje y modificación del relieve	A D P M R
Deterioro de las áreas verdes y plantas ornamentales	D A V
Fauna local es ahuyentada	F L A
Congestión del tráfico vehicular	C T V
Alteración del comercio local	A C L
Riesgo de afectación de la salud de las personas	R I A S P
Calidad de vida	C V
Generación de empleo	G E
Seguridad ocupacional, de tránsito y peatonal	S O T P
Posible generación de conflicto social	P G C S

Una vez que se ha determinado las operaciones unitarias que se llevan a cabo dentro de la ganadera y los factores ambientales que se verán influenciados por dichas operaciones se procedió a desarrollar la matriz de interacción entre la causa del impacto (operación unitaria) y la consecuencia de dicho impacto (factor ambiental). Para la correcta determinación y valoración del impacto general que ocasiona la ganadera se procedió en primera instancia a identificar las interacciones que englobaban impactos, sin considerar su magnitud, importancia, incidencia o cualquier valor medible, para lo que se evidencio dentro de la rutina de operación de cada actividad unitaria la presencia de residuos, que afectaran a los elementos abióticos, generación de vectores, que generaran la afectación de los elementos bióticos, y los posibles afectaciones o beneficios ocasionados sobre

los elementos socio-económicos de la población dentro del área de incidencia directa (100 metros de la ganadera). En el casillero respectivo a las interacciones donde se evidencio impactos se identificaron con la simbología N, para indicar que existe un impacto de carácter negativo, paralelamente las interacciones que presentan un impacto de carácter positivo fueron marcadas con la simbología P, indicando que el impacto que produce la operación es benéfica para las condiciones del elemento ambiental, como se detalla en el cuadro 11.

Cuadro 11. CRITERIOS PARA DETERMINAR EL CARÁCTER DE LOS IMPACTOS GENERADOS DENTRO DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

CARÁCTER DEL IMPACTO	DEL SIMBOLOGÍA	CRITERIO CONSIDERADO
Negativo	N	El impacto produce que las características del elemento ambiental pasen a condiciones no naturales. En los factores socio-económicos el impacto genera inestabilidad en las condiciones sociales y económicas del entorno.
Positivo	P	El impacto produce que las características del elemento ambiental retornen a condiciones naturales. En los factores socio-económicos el impacto genera mejores condiciones económicas y una mayor estabilidad social del entorno

En el cuadro 12, se identifica la matriz de interacción causa-efecto para la identificación de impactos ambientales producidos por el criadero de ganado bovino “San Jorge”.

Cuadro 12. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS																
	MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO							
	Aire				suelo		agua	paisaje	Flo ra	fauna	medio urbano / rural						
	IRMN	EGC	GP	GOD	DCL	GRS	C	ADPMR	DAV	FLA	CTV	ACL	RIASP	CV	GE	SOTP	PGCS
OPERACIONES DE RUTINA																	
Pastoreo de los animales				N		N	N	N	N	N					P		
Movilización de los animales a la zona de ordeño	N	N		N	N	N									P	N	
Movilización de los animales a la zona de bebederos				N		N	N								P		
Preparación de los animales para el ordeño				N		N	N									N	
Lavado de la máquina de ordeño						N	N								P	N	
Movilización de los animales a los establos			N	N		N	N	N	N	N					P	N	
Alimentación de los terneros				N											P		

E. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD Y TEMPORALIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Posteriormente a que se identificaron las operaciones que ocasionan impactos y la interacción de dicho impacto con los respectivos elementos ambientales se procedió a cuantificar la magnitud e importancia del impacto.

La importancia del impacto hace referencia a el grado de afectación a beneficio que produce el impacto, según su carácter, sobre el elemento ambiental influenciado, es decir, si el impacto identificado es negativo, la importancia con que se valorara dicho impacto cuantificara el grado en el cual el medio se ve alterado producto de dicho impacto, para impactos muy agresivos con las condiciones del medio la valoración en cuanto a importancia será alta, para que numéricamente representen una ponderación elevada dentro de la valoración global, por su considerable afectación sobre el medio.

Debido a las características de las operaciones unitarias que se llevan a cabo en el proceso de la crianza del ganado los impactos más incidentes son ocasionados por la generación de residuos sólidos y la generación de malos olores, los cuales afectaran al factor suelo y aire respectivamente. En vista a la generación de los purines en los establos y en el área de ordeño la generación de dichos residuos es inevitable y por su carga elevada en materia orgánica, humedad y microorganismos es un residuo que genera un impacto considerable frente a los restantes.

La magnitud del impacto fue calificada en función al área que el impacto logra afectar dentro del medio, es decir hasta qué punto del área cercana a la ganadera llegan las afectaciones o beneficios que el impacto infringe sobre los factores del medio. Los impactos cuya incidencia sea puntual, es decir dentro de la ganadera, tendrán valoraciones bajas para dicho criterio, mientras que los impactos que trasciendan el área de influencia (100 metros alrededor de la ganadera) se consideraran con las valoraciones más elevadas, como se indica en el cuadro 13.

Cuadro 13. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS.

IMPORTANCIA (I)	Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el ambiente.
Leve	1 (Afectación mínima de la variable ambiental)
Moderada	2 (Afectación parcial de la variable ambiental)
Fuerte	3 (Afectación total de la variable ambiental en el área que se produce el efecto)
MAGNITUD (M)	Determina el área dentro del medio afectada por el impacto
Corta	1 (Aquel impacto que supone una alteración puntual del medio).
Media	2 (Aquel impacto que supone una alteración dentro del área de influencia directa).
Alta	3 (Aquel impacto que supone una alteración que supera el área de influencia directa).
SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	EQUIVALE A LA SUMA DE LA MAGNITUD Y LA IMPORTANCIA (M+I)

Para lograr evaluar cada impacto identificado se debió nuevamente evidenciar el desarrollo de la actividad que causa dicho impacto, y determinar de manera visual en primera instancia como afecta al factor ambiental considerado. Con el ayuda de la información referente a las condiciones bióticas y abióticas del medio donde opera la ganadera descritas previamente en la línea base se considera el grado de alteración que produce el impacto sobre cada elemento, es decir que si existen diferencias pronunciadas en las condiciones actuales del medio producto de la ganadera frente a las condiciones naturales descritas en la línea base se considera que la importancia de dicho impacto es muy elevada (I=3), no obstante si las condiciones naturales del medio no fueron alteradas de manera demarcada por el acción de cada operación unitaria dentro de las interacciones identificadas se consideró al impacto con una importancia baja (I=1), como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS																
	MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO							
	aire				suelo		Agu a	paisaj e	flora	fauna	medio urbano / rural						
	IRMN	EGC	GP	GOD	DCL	GRS	C	ADP M R	DAV	FLA	CTV	ACL	RTA S P	CV	GE	SOTP	PGCS
OPERACIONES DE RUTINA																	
Pastoreo de los animales				2 +		1 +	1+1	2+2	2+2	2+2					1 +		
Movilización de los animales a la zona de ordeño	1 +	2 +		2 +	2 +	1 +								3 +	1 +		
Movilización de los animales a la zona de bebederos				1 +		1 +	1+1							1 +			
Preparación de los animales para el ordeño				1 +		2 +	2+1									1 +	
Lavado de la máquina de ordeño						3 +	1+1							1 +	2 +		
Movilización de los animales a los establos			2 +	1 +		2 +	1+1	2+2	1+1	1+1				2 +	2 +		
Alimentación de los terneros				2										3			

				+											+		
			1	1		3									3		
Limpieza de los establos			+	+		+	2+3								1		
			1	1		1									1		
Acumulación de los residuos sólidos orgánicos				2		2	1+1	1+1	2+2			2			2		
				+		+						+			+		
				1		1						1			2		
Eliminación de los efluentes de aguas residuales				+			1+1	1+1		1+1							
				1													
Disposición de los residuos sólidos orgánicos			1			2	2+1	1+1	1+1			1					
			+			+						+					
			1			1						1					
Eliminación de los residuos sólidos inorgánicos		2	1	2		1		1+1	2+1	2+1		2	2				2
		+	+	+		+						+	+				+
		1	1	1		1						1	1				1
OPERACIONES VETERINARIAS																	
Vacunación y administración de medicamento a los animales						2						2		2	1		
						+						+		+	+		
						1						1		1			
Inseminación de los animales						+	3+1					+		+			
						1						1		1			
OPERACIONES NO RUTINARIAS																	
Mantenimiento de los canales de agua y remoción del suelo							2+2	1+1		1+1					1		
															+		
															1		
Mantenimiento de los equipo de ordeño	1	1			1	2									1	1	
	+	+			+	+	1+1								+	+	
	1	1			1	2									1	1	

F. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA SIGNIFICANCIA LOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA PLANTA DE EXPLOTACIÓN BOVINA

Para lograr determinar de manera global el impacto que genera la ganadera sobre el medio se determinó en primera instancia un valor sub-global de los impactos en cada interacción identificada, es decir, que de la valoración de importancia y magnitud de cada impacto se calculó un solo valor que englobara los dos criterios analizados, para lo que se adicióno a cada valor de magnitud su correspondiente valor de importancia obteniéndose un numérico valor sub-global de cada interacción.

Al obtener el valor numérico que representa el grado y magnitud de incidencia de cada impacto sobre los elementos ambientales se pudo computar dichos valores y obtener, por medio de la aplicación de promedios consecutivos, un valor global que indique de manera representativa el impacto generado por el criadero de ganado bovino San Jorge, el mismo que es igual a 3. La valoración obtenida se encuentra entre un rango establecido, es decir, que como máximo se podía registrar una valoración de 6, para impactos de mucha consideración, de elevado grado de afectación y sobre un área máxima, y como mínimo se puede obtener una valoración entre 1 a 2, más específicamente 2 en vista a el número de impactos identificados, dicha valoración indica que el impacto no es considerable y el área del medio que afecta es mínima, como se muestra en el cuadro 15 y 16.

La valoración global del impacto registrado se encuentra dentro del rango de bajo, es decir, que principalmente el grado de fluctuación de las condiciones naturales del medio es bajo, y las condiciones retornaran a las naturales en un lapso de tiempo corto una vez que se produzca el cierre de las operaciones de la ganadera, además el área que afecta la granja producto de los impactos infringidos en baja, y en muchos de los casos los efluentes residuales se descargan de manera puntual y no cruzan las fronteras de la ganadería, lo que no implica en la salida de corrientes que afecten las condiciones del medio o generen inconformidades por parte de los pobladores de las cercanías de la ganadera.

Cuadro 15. MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA-EFECTO DE LA SIGNIFICANCIA LOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS																
	MEDIO FÍSICO								MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO						
	aire				suelo		Agu a	paisaj e	flora	faun a	medio urbano / rural						
	IRMN	EGC	GP	GOD	DCL	GRS	C	A D P MR	DAV	FLA	CTV	ACL	P	CV	GE	SOTP	PGCS
OPERACIONES DE RUTINA																	
Pastoreo de los animales				3		2	2	4	4	4					2		
Movilización de los animales a la zona de ordeño	2	3		4	4	2								5	2		
Movilización de los animales a la zona de bebederos				2		2	2							2			
Preparación de los animales para el ordeño				2		3	3									2	
Lavado de la máquina de ordeño						4	2							2	3		
Movilización de los animales a los establos			4	2		3	2	4	2	2				3	3		
Alimentación de los terneros				3										6			
Limpieza de los establos			2	2		4	5							2			

Acumulación de los residuos sólidos orgánicos				3		3	2	2	4				3		4		
Eliminación de los efluentes de aguas residuales				2			2	2		2							
Disposición de los residuos sólidos orgánicos			2			3	3	2	2				2				
Eliminación de los residuos sólidos inorgánicos		3	2	3		2		2	3	3			3	3			3
OPERACIONES VETERINARIAS																	
Vacunación y administración de medicamento a los animales						3							3		3	2	
Inseminación de los animales						2	4						2		2		
OPERACIONES NO RUTINARIAS																	
Mantenimiento de los canales de agua y remoción del suelo						3							3		3	2	
Mantenimiento de los equipo de ordeño						2	4						2		2		
PROMEDIO GENERAL DE LOS IMPACTOS																	3

Cuadro 16. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LAS MATRICES DE CAUSA EFECTO.

RANGO DE LA VALORACIÓN	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CONSIDERACIÓN AMBIENTAL
de 2 a 3	Bajo	El grado de influencia sobre el medio no es considerable y el área afecta es mínima
de 4 a 5	Medio	El grado de influencia sobre el medio es considerable y el área afecta se encuentra dentro del área de influencia directa
6	Alto	El grado de influencia sobre el medio muy considerable y el área afecta se encuentra superando al área de influencia directa

G. ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS PRODUCIDOS EN EL CRIADERO “SAN JORGE”

1. Análisis de LA Demanda Química de Oxígeno (DQO) de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos

Para lograr comprender el grado de afectación al agua del entorno del criadero de ganado bovino San Jorge se tomó muestras de agua en el punto de ingreso hacia los establos, para determinar las condiciones naturales de la misma, y en el punto de descarga de las aguas residuales a la salida de los establos, para conocer el grado de perturbación de las condiciones normales del agua producto de las operaciones de crianza y manejo de los animales. Las muestras de agua en el ingreso de los establos presentaron un DQO (Demanda Química de Oxígeno) promedio de 95,91 mg/L, como se reporta en el cuadro 17, es decir que para oxidar por vías químicas toda la materia orgánica presente en la muestra de agua

Cuadro 17. RESUMEN DE LOS ANÁLISIS DE DQO, DBO Y SOLIDOS TOTALES DE LAS MUESTRAS TOMADAS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA DE LOS ESTABLOS DEL CRIADERO DE GANADO BOVINO SAN JORGE.

PARÁMETRO	LUGAR DE MUESTREO	MEDIA	MEDIANA	MODA	DESVIACIÓN	VARIANZA
DQO	Entrada	95,91	24,45	-	171,25	29326,49
	Salida	1306,25	1478,50	-	848,97	720758,50
DBO	Entrada	87,00	19,00	-	165,50	27388,64
	Salida	718,38	527,50	-	557,38	310675,13
SOLIDOS TOTALES	Entrada	423,38	436,00	-	122,25	14944,84
	Salida	2901,50	1330,00	1100,00	3162,15	9999190,57

se necesitaron 95,91 mg, de oxígeno disuelto por cada litro de agua analizada, paralelamente las muestra extraídas de los efluentes de salida de los establos presentaron un valor promedio de DQO igual a 1306,24 mg/L,.

Las muestras analizadas a la salida de los estables presentaron un valor promedio de DQO considerablemente superior al que presentaron las muestras del agua antes de pasar por el proceso (1306,24 mg/L frente a 95,91 mg/L), como se muestra en el gráfico 5, lo que indica que las operaciones unitarias que se llevan a cabo dentro de la explotación ganadera generaron una alteración en las condiciones naturales del agua, en vista a que el parámetro analizado es la demanda química de oxígeno se concluye que dentro del agua se descarga una corriente de materia orgánica en exceso, lo que conlleva que para oxidar dicho componente presente en las descargas se consumirá mayor cantidad de oxígeno disuelto, lo que conlleva a un decrecimiento de la concentración del oxígeno muy necesario para el desarrollo de los elementos bióticos dependientes de dicho gas.

Al eliminar vertidos de aguas residuales cargados con un exceso de materia orgánica a cuerpos de agua naturales dentro del entorno de la planta de crianza se ocasiona que se eleve ampliamente el contenido de componentes orgánicos, que al entrar en contacto con el oxígeno disuelto y en presencia de agentes oxidantes los mismos se descomponen consumiendo oxígeno, limitando la concentración del oxígeno disponible en el interior del cuerpo produciendo que el metabolismo de los elementos bióticos aerobios sufran un decrecimiento, limitando su desarrollo, por lo que es necesario aplicar una metodología de tratamiento de las aguas residuales, para eliminar en parte el contenido de materia orgánica excedente dentro de los vertidos residuales y minimizar el impacto que ocasionan los mismos dentro del ambiente.

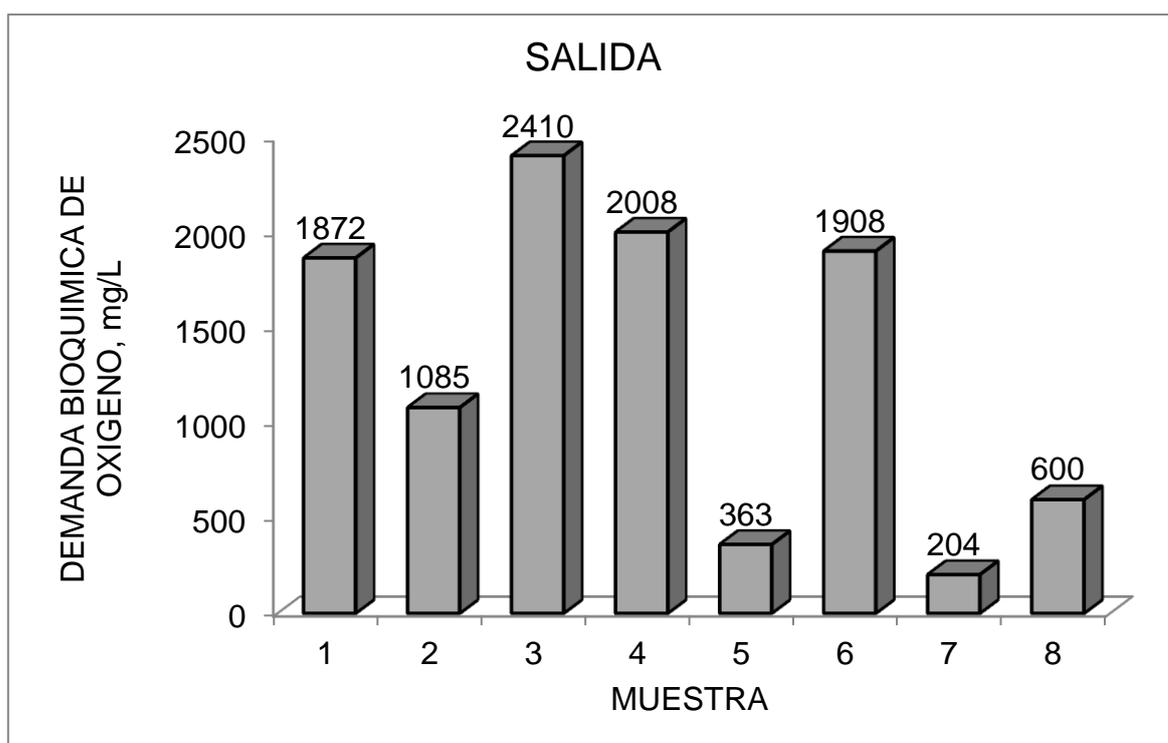
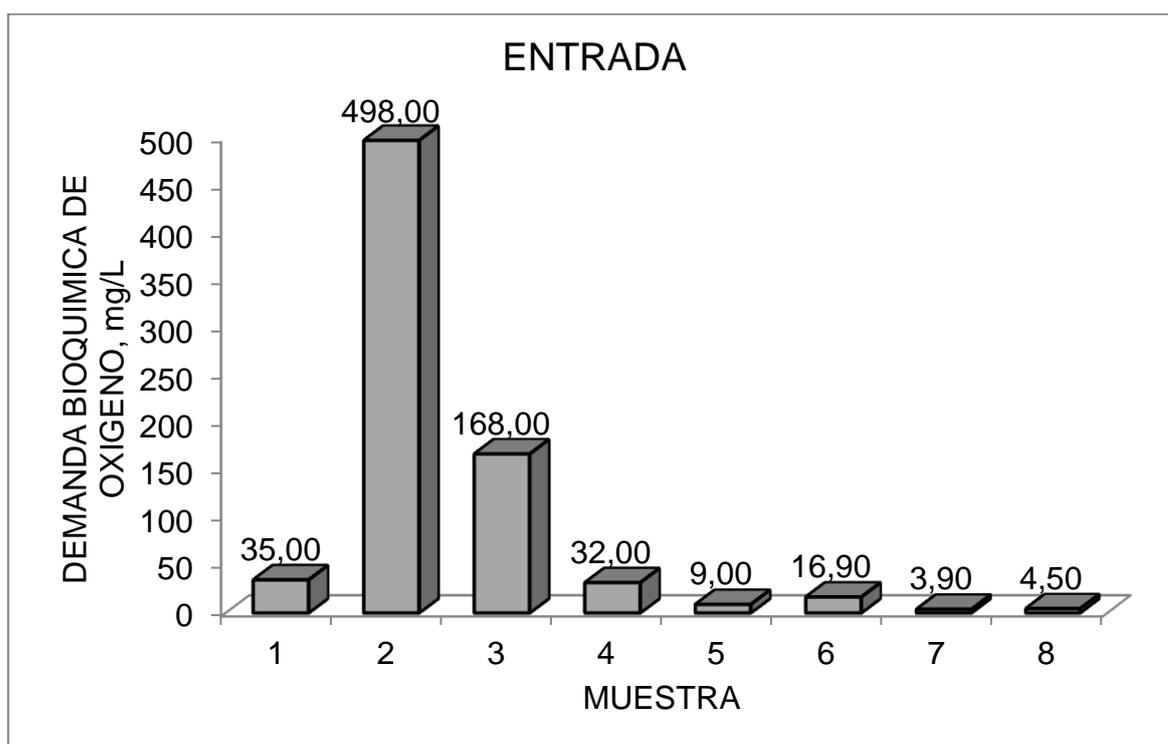


Gráfico 5. Demanda Química de Oxígeno de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.

2. Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos

Las condiciones de la demanda bioquímica de oxígeno con las que ingresa el agua a los establos del criadero de ganado bovino San Jorge se establecieron con el análisis de la cantidad en mg de oxígeno necesarios para oxidar por vías biológicas la materia orgánica presente en un volumen de 1L de muestras tomadas en el ingreso a los establos en un lapso de 5 días. En promedio las muestras obtuvieron un valor en el presente análisis químico de 87,00 mg/L, tomadas en el ingreso de los establos.

Para poder determinar el grado de alteración a las condiciones naturales del agua en el entorno, es decir para cuantificar el grado de impacto generado a el agua, se procedió a realizar el mismo análisis a las aguas de descarga, es decir a las aguas que se generan a la salida de los establos, para poder comparar con los valores que presenta el agua antes de ingresar a los establos. El agua residual que sale de los establos presenta una valoración considerablemente superior a los valores naturales (718,38 mg/L frente a 87,00 mg/L), como se indica en el gráfico 6. Lo que implica que se está generando un impacto sobre el elemento agua del ambiente, y como consecuencia, se está infringiendo alteraciones en las condiciones de desarrollo de los elementos bióticos que dependen de las condiciones óptimas del agua, además se afecta las interacciones entre el agua con los demás medios abióticos con los que se relaciona, como el suelo o el aire. La demanda bioquímica de oxígeno es un indicador de la cantidad de materia orgánica fácilmente degradable por acción de los organismos, mientras mayor sea la cantidad de materia orgánica de este tipo, se favorecerá al desarrollo de microorganismos degradadores y algas, produciéndose un desbalance en la población de organismos, consumiéndose los nutrientes no orgánicos y el oxígeno presente en el agua. Al consumirse el oxígeno disuelto se limita el desarrollo de los organismos más susceptibles cambios en la concentración de dicho gas, como peces y crustáceos, alterándose la cadena trófica y la biota en general.

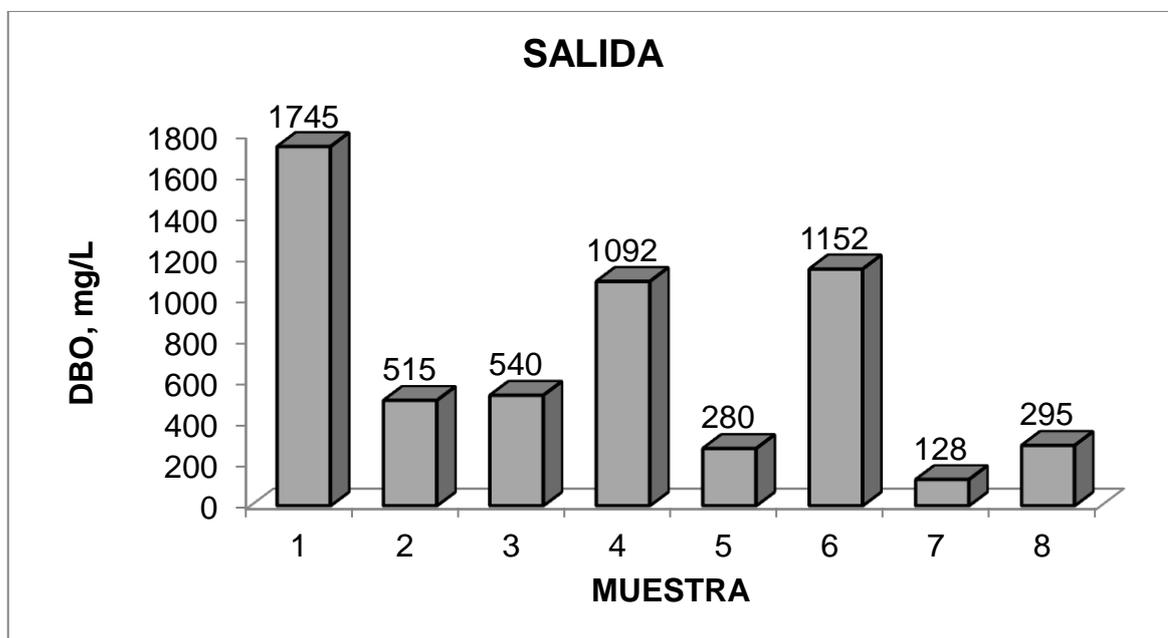
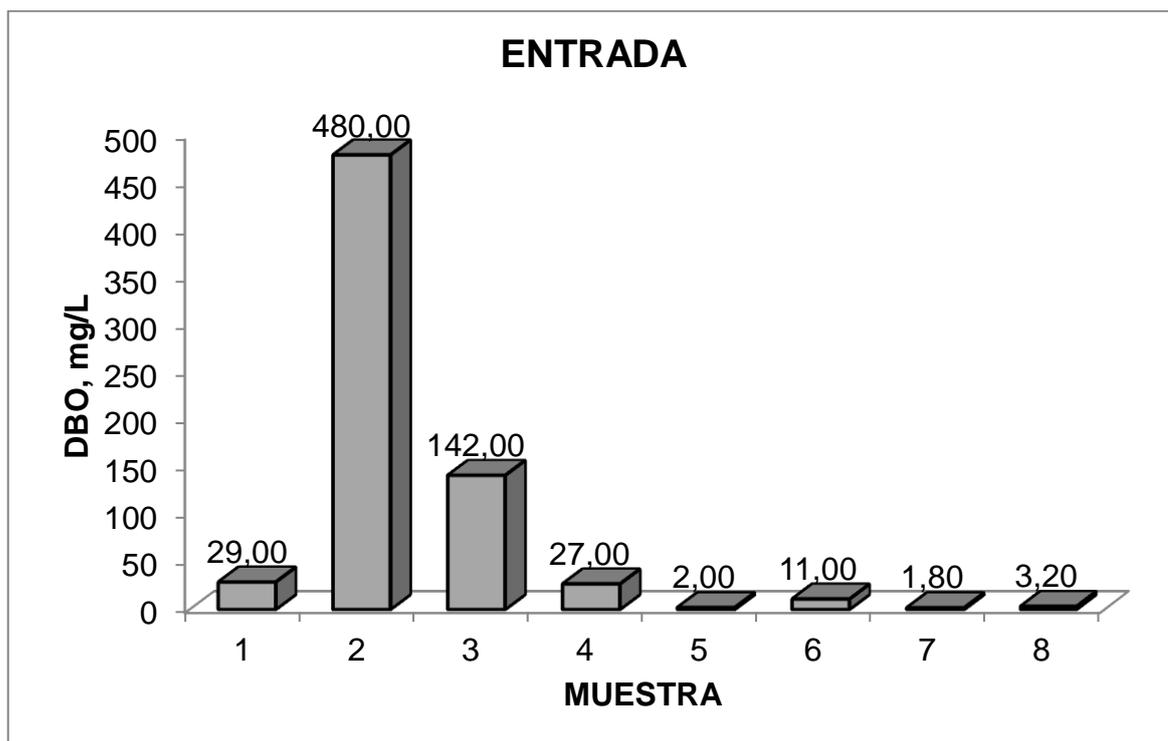


Gráfico 6. Demanda Bioquímica de Oxígeno de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.

3. Análisis de los sólidos totales de las muestras tomadas a la entrada y a la salida de los establos

Un parámetro considerable en el análisis de la calidad del agua es la cuantificación de los sólidos totales contenidos en el agua. Los sólidos totales es la sumatoria de todos los componentes en estado sólido que se encuentran disueltos o en suspensión en el agua y que resultan de la eliminación del agua por adición de calor. El contenido de los sólidos totales que presentan las muestras del agua tomadas en los vertidos residuales, es decir a la salida de los establos, presentaron un valor superior, en cuanto al contenido promedio de sólidos totales, frente a el agua que ingresa a los establos (2901,50 mg/L frente a 423,38 mg/L), como se muestra en el gráfico 7.

Las respuestas reflejadas en los análisis realizados son indicadores de que la calidad del agua fue afectada por los vertidos que se generan en cada operación unitaria y que son descargados en la corriente de salida del agua en cuanto al contenido de sólidos totales. Para poder determinar la causa del incremento de los sólidos totales que presentaron las muestras se debe considerar además el incremento en los valores de DQO y DBO en los vertidos frente al agua de ingreso, lo que indica que existe una sobrecarga orgánica al agua. La sobrecarga orgánica reflejada en los análisis de demanda tanto química como bioquímica de oxígeno justifican el incremento en los sólidos totales, en vista a que la mayor parte de los sólidos son representados por compuestos orgánicos que se encuentran disueltos o suspendidos en el agua, lo que genera que el agua presente una elevada turbiedad, una alta conductividad y viscosidad, lo que involucra una disminución en la calidad del agua de los cuerpos naturales al que se disponen los efluentes de descarga. El aumento en la turbiedad afecta a los elementos fóticos del agua, es decir a los elementos bióticos que por su naturaleza autótrofa requieren la radiación solar para generar la fotosíntesis y mantener su metabolismo, además si el cuerpo de agua está dentro de una zona de valor paisajístico, al incrementar la turbiedad el aspecto físico del agua se ve deteriorado.

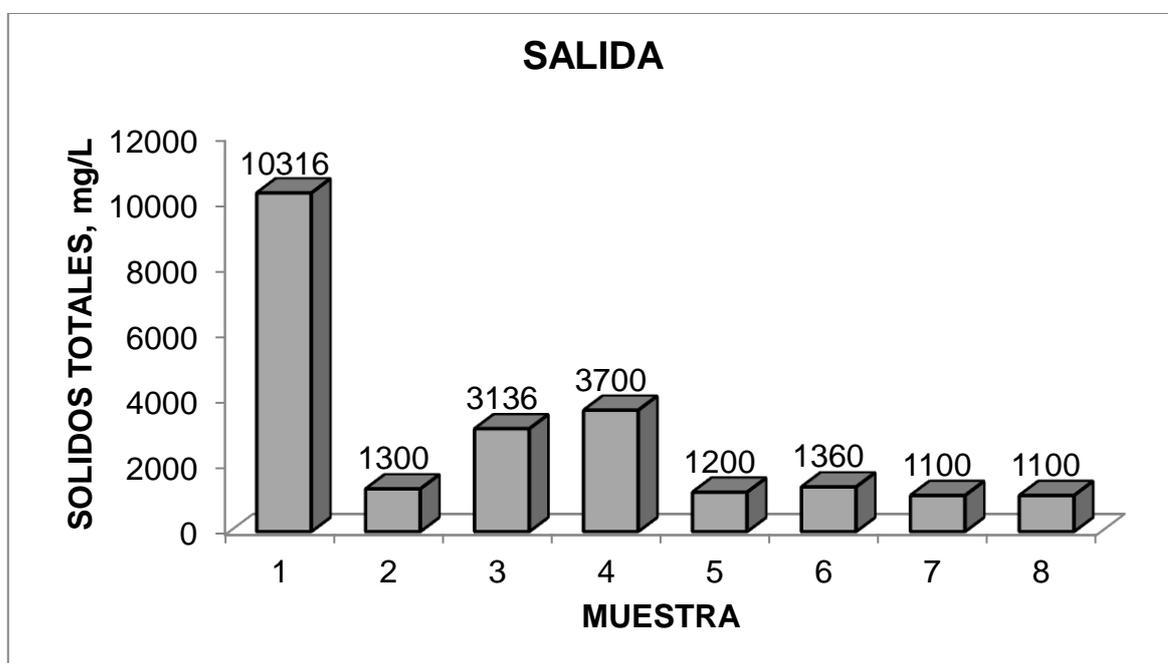
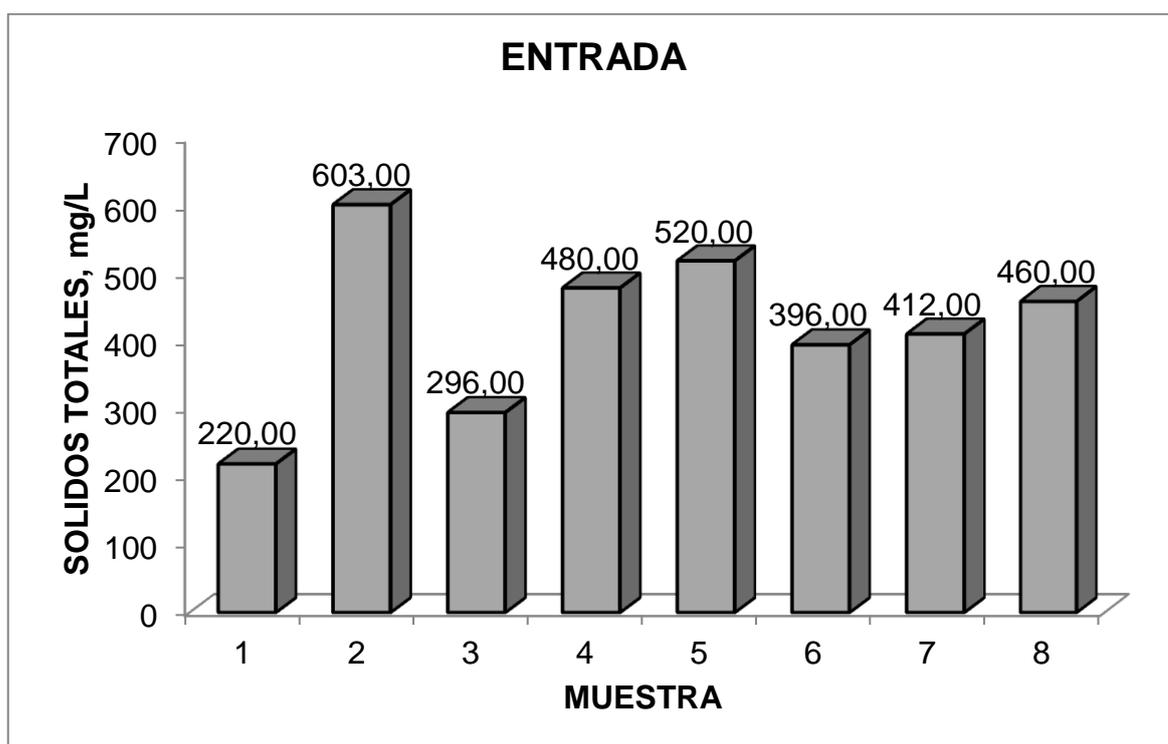


Gráfico 7. Contenido de solidos totales de las muestras de las aguas residuales tomadas en la entrada y salida de los establos en el criadero bovino San Jorge.

H. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CRIADERO

Las propuestas para un plan de manejo ambiental en el criadero San Jorge se resumen en los siguientes aspectos:

1. Desechos orgánicos

- Toda la majada y tamo resultantes de la limpieza diaria del área de terneros recién nacidos debe ser recogida y depositada en las camas de lombricultura.
- El agua con excremento producto de la limpieza de las instalaciones de terneras, sala de ordeño y sala de espera debe ser canalizada y depositada en su totalidad en un biodigestor para la producción de biogas y biol, que podrá ser instalado en el criadero.
- Únicamente el agua con detergente que resulta de la limpieza y mantenimiento del ordeñador portátil deberá direccionarse hacia la tubería del alcantarillado para ser tratada antes de la descarga final.
- El resto de excremento que se deposita directamente en los potreros por permanencia del ganado para su alimentación, es reincorporado por la acción propia de los animales y constituye fertilización orgánica para el pasto.

2. Desechos tóxicos

Los desechos tóxicos y/o peligrosos producidos en el área de producción del ganado provienen de medicamentos, vacunas y productos desinfectantes. Dentro del proyecto "Plan de Manejo Ambiental se propone un protocolo de manejo de los desechos tóxicos y/o peligrosos; para complementar este proceso es importante incluir dichos desechos de las instalaciones del criadero. Estos materiales serán recolectados y depositados en la bodega de almacenamiento, donde tendrán una permanencia no mayor a un mes. La capacidad de dicha

bodega será aproximadamente 100 kg de desechos. Para el almacenamiento de desechos tóxicos y/o peligrosos se debe tener en cuenta sus propiedades fisicoquímicas, propiedades toxicológicas, efectos específicos sobre la salud y compatibilidad, y posteriormente serán enviados al botadero municipal pero con el etiquetado correcto para su tratamiento.

3. Tratamiento de agua

a. Agua de consumo

Para garantizar la calidad de agua de consumo humano se propondrá adecuar una estructura que favorezca la oxigenación previo al ingreso del agua en el tanque, y pondrá en funcionamiento sistema automatizado de cloración existen tres sistemas que integran este tratamiento los cuales son:

- Generador de hipoclorito de sodio
- Dosificador automático para el cloro producido.
- Planta generadora de electricidad

El sistema generador de cloro funciona en base a electrodos, sal y agua; la producción máxima de hipoclorito de sodio es de 30 litros cada 15 horas, que garantiza la generación de hipoclorito de sodio con una concentración de 15000 ppm; la dosis a utilizarse es de 0,5% del volumen de agua para reducir la cantidad de coliformes.

El dosificador automático., tiene una capacidad de aproximadamente 113 litros de cloro al día y las cantidades de hipoclorito de sodio serán dispensadas directamente al tanque de distribución. Se estima que la desinfección se realizará para un volumen de aproximadamente 189000 m³, siendo este el volumen del tanque de distribución que podría ser instalado en el criadero, donde se harían las adecuaciones correspondientes.

b. Agua de descarga de alcantarillado

Previo a la descarga final a un cuerpo de agua dulce se realizará un tratamiento al agua para que cumpla con todos los parámetros establecidos por la legislación ambiental, para esto, en la salida final de agua se instalará un sistema automático de cloración, que consta de un generador de hipoclorito de sodio y un dosificador para la adición de este cloro hacia el caudal de salida del agua residual. Este proceso corresponde a la desinfección (dosis del 0,5%) requerida para controlar la cantidad de coliformes.

4. Plan de capacitación (salud ocupacional y seguridad industrial)

El criadero “San Jorge”, deberá mantener un programa de capacitación que incluya tanto a trabajadores y responsables de producciones pecuarias vecinas. Debe recordarse siempre la lectura cuidadosa de las etiquetas de medicamentos y vacunas utilizados, para que sean tomadas las medidas necesarias y se realicen correctamente las aplicaciones de acuerdo a las indicaciones. Se deben realizar charlas informativas dos veces al año, sobre el manejo de medicamentos, vacunas y productos que contengan hormonas, además de las medidas de seguridad para el manejo de animales, sobretodo en prácticas que se tiene contacto con fluidos corporales de los mismos.

El plan de manejo de desechos tóxicos y/o peligrosos será puesto a disposición de los trabajadores sobre la recolección y transporte de dichos desechos, así mismo estará disponible información como días de recolección, tipo de fundas a utilizar y destino final que tendrán cada uno de ellos. Se capacitará al personal que se encuentre en contacto con los desechos tóxicos y/o peligrosos, con conocimientos basados en la norma INEN 2266 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Destacando temas como riesgos para la salud, seguridad y ambiente. Dentro del proceso de recolección y almacenamiento se encontrará a cargo un responsable del área de los laboratorios (que realizará la recolección total de los desechos tóxicos y/o peligrosos de toda la institución), quien manejará la información sobre envíos y seguridad y riesgos en el manejo de

los desechos, y principalmente como responder en caso de accidentes con el material tóxico y/o peligroso:

- Identificación del material y del proveedor
- Identificación de peligrosos
- Composición e información de los ingredientes peligrosos
- Primeros auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental
- Manejo y almacenamiento
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Información ecotoxicológica
- Información relativa a la eliminación de los productos
- Información relativa al transporte
- Información sobre la reglamentación
- Otras informaciones

5. Plan de prevención y mitigación

- Se debe realizar un control continuo sobre el manejo de desechos tóxicos y/o peligrosos durante todas las etapas de los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta llegar a un gestor ambiental. Todo producto y desecho tóxico y/o peligroso debe almacenarse en un lugar aireado, correctamente etiquetado y considerando su compatibilidad, toxicidad y características fisicoquímicas
- Todas las áreas contarán con un extintor, botiquines de primeros auxilios y equipos de limpieza en caso de derrames; y la información sobre el procedimiento a seguirse en caso de emergencias debe estar visible, y ser parte de la capacitación de los responsables y el personal.

6. Plan de relaciones comunitarias

Se complementará el manejo de los desechos y la divulgación de la información de tipo ambiental a los trabajadores y personas afines al criadero como son proveedores y consumidores así como también a las personas que viene junto a las instalaciones para trabajar en conjunto y abarcar más proyectos ambientales viables. Se realizará convenios ambientales y capacitación del personal sobre el riesgo y conciencia ambiental, especialmente en lo que tiene que ver con la aplicación de los fertilizantes a los pastos que son uno de los factores que más contaminan el ambiente cuando no son de tipo mitigable y que al ser fuente de alimento para el ganado provocaría múltiples efectos negativos inclusive llegando a la contaminación cruzada es decir que el animal consume, y luego esa carne o leche es consumida por las personas causando daños a su salud. .

7. Plan de monitoreo y seguimiento

El Plan de seguimiento y monitoreo ambiental del criadero “San Jorge”, tiene por finalidad asegurar, que las variables ambientales relevantes que dieron origen al Estudio de Impacto Ambiental evolucionan según lo establecido en la documentación que forma parte de la evaluación respectiva. Un plan de seguimiento y monitoreo ambiental de las variables ambientales relevantes deberá contener, cuando sea procedente, para cada fase del proyecto o actividad, el componente del medio ambiente que será objeto de medición y control; el impacto ambiental asociado; la ubicación de los puntos de control; los parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente; los niveles cuantitativos o límites permitidos o comprometidos; la duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro; el método o procedimiento de medición de cada parámetro; el plazo y frecuencia de entrega de los informes del plan de seguimiento a los organismos competentes; la indicación del organismo competente que recibirá dicha documentación, y cualquier otro aspecto relevante. El plan de seguimiento y monitoreo ambiental deberá presentarse bajo la forma de una ficha, tabla o cuadro con los contenidos necesarios entre los cuales se contempla:

- Una ficha de identificación, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución;
- Una ficha de identificación, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización.
- Una ficha de identificación para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contempla ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

D. PROYECCIÓN ECONÓMICA

Los costos para el presente estudio ambiental fueron determinados por los ingresos incurridos en la confección de la línea base, revisión ambiental inicial listas de chequeo, matrices y análisis de laboratorio de las aguas y el suelo circundante del criadero San Jorge, que en su totalidad fueron de 1650 dólares americanos. Para poder determinar si la investigación tiene rentabilidad, AL tratarse de un estudio de diagnóstico, se compararan con el costo de las consultoras ambientales cuya tarifa de una estudio ambiental preliminar , como el de la presente investigación está bordeando los 5000 dólares americanos, por lo tanto se tendrá un ahorro de 3350 dólares, que irán en beneficio económico del autor sobre todo el mayor aporte estará constituido por la mitigación de los efectos negativos que se producen dentro del criadero. En la actualidad en nuestro país se han creado instituciones encargadas del cuidado del medio

ambiente que tienen como funciones específicas supervisar y ejecutar sanciones para cada una de las actividades que se realizan y su efecto al medio circundante, por lo tanto al realizar este tipo de estudios se está protegiendo al criadero de posibles amonestaciones que podrían llegar inclusive al cierre de las actividades en la explotación, por lo tanto al tomar en cuenta los puntos propuestos para el diseño del Plan de Administración Ambiental se estará contándolo con herramientas suficientes para corregir los impactos identificados y crear una conciencia ambiental que mejore las condiciones de vida de los componentes bióticos del ecosistema del cual forma parte el criadero. En la investigación no se ha tomado en cuenta el ahorro que constituye la aplicación de medidas de mitigación de los impactos que al ser aplicados generaran ganancia que estará constituida por la reutilización de los residuos sólidos o líquidos que representan un gasto. La evaluación económica de la investigación se describe en el cuadro 18.

Cuadro 18. COSTO Y FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

Detalles	Precio unitario, dólares	Cantidad	Subtotal, dólares
Planteamiento de la línea base, RAI y checklist .			300
Análisis químicos de las aguas residuales	50	8	400
Análisis químico de los residuos sólidos	50,0	8	400
Materiales de campo			200
Materiales de oficina			200
SUBTOTAL			1500
Imprevistos (10 %)			150
TOTAL (dólares)			1650

VII. CONCLUSIONES

- En La revisión ambiental inicial se identifica impactos de aspecto mitigable que tienen que ver principalmente con el ingreso al criadero, en el que se observa que por ser de tercer orden existe mucha acumulación de partículas de polvo y ruido, además se aprecia que la zona de bodegas que no cuenta con las medidas de seguridad industrial básicas, los canales por donde se evacuan las aguas al ser de cielo abierto producen contaminación por el derrame de los residuos contaminados y en fin otros aspectos de contaminación que deberán ser mitigados a corto plazo.
- En la lista de chequeo se observa que en relación al suministro de agua y de alimentos para el ganado se aprecia que existen técnicas de manufactura muy adecuadas y que en un 96,15%, cumplen con las exigencias para el normal desarrollo del criadero, que pese a presentar focos de infección aislados realizando un análisis general si cumplen con las normativas ambientales.
- La evaluación de las matrices modificadas de Leopold concluyen que la valoración global del impacto registrado se encuentra dentro del rango de bajo, (3), es decir, que principalmente el grado de fluctuación de las condiciones naturales del medio no se encuentra afectado, y las condiciones retornaran a las naturales en un lapso de tiempo corto una vez que se ejecute las medidas de mitigación expuestas en el plan.
- El costo generado de la investigación fue de 1650 dólares americanos que resulta bajo, en relación a los estudios que realizan las consultoras de nuestro país, por lo tanto es rentable la ejecución de este tipo de trabajos para proteger a la explotación de sanciones por parte de los organismos gubernamentales y sobre todo cuidar del buen vivir de los componentes del ecosistema de la zona.

- En el plan de administración se ha propuesto que la forma más eficiente de controlar los impactos sobre la fauna de la zona, es la utilización de métodos como son la adición de balanceados y sales minerales a los animales en determinadas zonas de confinamiento para minimizar o reducir en cierto grado el sobrepastoreo. Además se debe realizar un tratamiento del estiércol para que no sea depositado directamente en el pasto y ocasionar proliferación de vectores, así como planes de seguridad industrial y de capacitación ambiental al personal, entre otras medidas que vendrían a mitigar los efectos negativos de la explotación

VIII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones antes mencionadas se recomienda

- Se recomienda en lo referente a la revisión ambiental que se adecue los caminos para mejorar su calidad y evitar la contaminación por ruido y polvo así como también que en la zona de almacenamiento del alimento para el ganado se cuente con la respectiva señalética y la información nutricional así como de riesgos y primeros auxilios.
- Será necesario con fundamento en la lista de chequeos verificar los ítems que no se cumplen en cada uno de los aspectos analizados para proceder a la aplicación de los correctivos necesarios, es decir las medidas de mitigación que se proponen y así mejorar las condiciones del criadero
- A no tener una calificación ambiental muy alta en la evaluación de las matrices únicamente se deberá tomar en cuenta la aplicación de tecnologías para reducir los impactos y cumplir con el principio de reducir, reciclar y reutilizar los residuos producto de la explotación ganadera.
- Fomentar este tipo de estudios ambientales en diferentes explotaciones no solo ganaderas ya que sirven de referente para crear una conciencia ambientalista en todos los gestores de la sociedad y de esa manera cuidar el planeta.

IX. LITERATURA CITADA

1. ASTORGA, A. 2006. Guía ambiental centroamericana para el sector de desarrollo de infraestructura urbana. 1a ed. San José, Costa Rica. Edit UICN. pp. 99 – 101.
2. ARELLANO, A. 2009. Tratamiento de Aguas Residuales., 2.ed., Riobamba-Ecuador. se Edlt. ESPOCH. pp. 2-25.
3. CONESA, F. 2007. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3a. ed. Madrid-España. EditMundi-Prensa,. pp. 207 - 217.
4. CALLES, J. 2007. Manual Básico de Monitoreo de la Calidad del Agua. Monitoreo físico-químico, microbiológico, biológico e hidrológico. Quito-Ecuador. Edit Fundación Natura- Programa GLOWS. pp. 10-39.
5. CALPA, J. 2008. Formulación del plan de manejo ambiental para la planta de acopio Alimentos del Valle “ALIVAL S.A.” Pasto, Nariño. Tesis especialización en Gestión Ambiental Local. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. SAN JUAN DE PASTO, Colombia. pp 4 – 25.
6. CORREA, C. 2005. Código de buenas prácticas de producción de leche. Nariño, Colombia 1a ed. Edit Universidad Nacional de Colombia. pp 89 – 97.
7. ECUADOR. Ministerio del Ambiente del Ecuador., Texto Unificado de Legislación Ambiental Libro 6, Anexo 1., 2.ed., Quito-Ecuador., 2005., pp. 2-15.

8. ESPINOZA, G. 2002. Gestión y fundamentos de la evaluación de impacto ambiental. Santiago de Chile, Chile, Edit CHL. BID. Pp 78 – 82.
9. GÓMEZ, O. 2009. Evaluación del Impacto Ambiental. 1a ed. Madrid, España. Edit. Agrícola Española S.A. pp 6 -12.
10. HERRERO, M. 2008. Consideraciones ambientales de la intensificación en producción animal. pp 78-90
11. <http://www.environmentalguidelines.com>. 2014. Albuja, L. Uso de la gallinaza y pollinaza en la alimentación de otros animales.
12. <http://www.femica.org/areas/modambiental>. 2014. Alcibiades, K. **Factores ambientales en la producción avícola.**
13. <http://www.ifc.org/ifcex/enviro.xom>. 2014. Belinj, J. Grado de contaminación e impacto ambiental (matriz de Leopald)
14. <http://www.produccionlimpia.2014>. Borraz, L. Mejoramiento de la fertilidad del suelo
15. <http://www.produccionlimpia.2014>. Ceuppens, A. Gestión de cultivos forrajeros
16. <http://www.care.org.ni>. 2014. Chavarrea, M. Gestión de suplementos alimenticios
17. <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa>. 2014. Dale, N. Gestión del agua superficial.
18. <http://www.uco.es/zootecniaygestion>. 2014. Dávalos, S. Gestión del agua subterránea.

19. <http://www.rosenbusch.com.ar> 2014. Raúl Green. Del Manual del ganadero. Gestión del suelo en la industria ganadera
20. <http://www.qb.fcen.uba.ar/microinmuno/SeminarioAguas.htm> 2014. Pimentel J. Residuos Sólidos
21. <http://www.hannachile.com/articulos.com> 2014. Vallejos, S. Tratamiento primario de las aguas . Chile. p 123
22. <http://www.unrn.edu.ar/blogs/sede-alto-valle> 2014. Baker. L. Méritos y desventajas del Método de Leopold.
23. <http://www.contaminación.com>. 2014. Espinoza, G. Alcance de la Matriz de Leopold.
24. <http://www.ecuadorambiental.com>. 2014. González, S. Estudio del impacto ambiental.
25. <http://www.engormix.com>. 2014. Pomareda, C. Impacto sobre la composición y estructura vegetal
26. <http://www.farmexpress.com.uy>. 2014. Meseguer, C. Impacto sobre los flujos de nutrientes dentro de los sistemas agrícolas.
27. <http://www.monografias.com> 2014. Pérez, E. Emisiones ambientales producidas en una explotación ganadera.
28. IBARROLA, J. 2005. Introducción a la calidad. Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de Calidad. 2 da edición. La Paz. Bolivia. Edit. Vigo. pp 89-96.
29. 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.

30. McGRATH, M. 2005. Sustentabilidad y Medio Ambiente. Nociones de evaluación de impacto ambiental.
31. MARTÍNEZ, I. 2006. Las prácticas agropecuarias y sus consecuencias en la entomofauna y el entorno ambiental. 1a ed. Chihuahua, México. EditEntomol. Pp 57-68.
32. MASERA, O. 2009. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, S.A., Gira, IE-UNAM. México.
33. MORENO, E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84pp. Edita: CYTED, ORCYT/UNESCO y SEA.
34. PERALTA, J. 2005. Buenas Prácticas Ambientales”, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. 2005. pp 34-45
35. PÉREZ, D. 2009-2010. Los balances energéticos en la agricultura. Una aproximación desde la economía ecológica. Curso de Experto Universitario en Producción Ecológica. Universidad de Sevilla. 4ª Edición.
36. QUILES, A. 2005. Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. España pp. 32,33.
37. TORRES, R. 2005. Primer Curso de Capacitación Sistemas de Iluminación. San Pedro Sula, HN. PESIC.

38. VÁSQUEZ, C. 2005. Alimentación y nutrición: Manual teórico – práctico. 2a. ed. Buenos Aires-Argentina: Díaz de Santos, 2005. pp. 80.
39. VARGAS, A. 2004. Residuos industriales líquidos: Conceptos básicos y formas de tratamiento. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. pp 3 -24.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las aguas de entrada y salida del Criadero "San Jorge".

Entrada	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	35,00	95,91	-60,91	3710,33
2	498,00	95,91	402,09	161674,36
3	168,00	95,91	72,09	5196,61
4	32,00	95,91	-63,91	4084,81
5	9,00	95,91	-86,91	7553,78
6	16,90	95,91	-79,01	6242,98
7	3,90	95,91	-92,01	8466,30
8	4,50	95,91	-91,41	8356,25
	95,91		Suma	205285,41
			varianza	29326,49
			Desviacion	171,25

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	95,913
Error típico	60,546
Mediana	24,450
Moda	#N/A
Desviación estándar	171,250
Varianza de la muestra	29326,487
Curtosis	5,638
Coefficiente de asimetría	2,359
Rango	494,100
Mínimo	3,900
Máximo	498,000
Suma	767,3
Cuenta	8

Anexo 2. Análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno de las aguas de salida y salida del Criadero "San Jorge".

Salida	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	1872	1306,25	565,75	320073,063
2	1085	1306,25	-221,25	48951,5625
3	2410	1306,25	1103,75	1218264,06
4	2008	1306,25	701,75	492453,063
5	363	1306,25	-943,25	889720,563
6	1908	1306,25	601,75	362103,063
7	204	1306,25	-1102,25	1214955,06
8	600	1306,25	-706,25	498789,063
	1306,25		Suma	5045309,50
			varianza	720758,50
			Desviacion	848,97

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	1306,25
Error típico	300,157979
Mediana	1478,5
Moda	#N/A
Desviación estándar	848,97497
Varianza de la muestra	720758,5
Curtosis	-1,94383229
Coefficiente de asimetría	-0,1407931
Rango	2206
Mínimo	204
Máximo	2410
Suma	10450
Cuenta	8

Anexo 3. Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las aguas de entrada del Criadero “San Jorge”.

Entrada	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	29,00	87,00	-58,00	3364,00
2	480,00	87,00	393,00	154449,00
3	142,00	87,00	55,00	3025,00
4	27,00	87,00	-60,00	3600,00
5	2,00	87,00	-85,00	7225,00
6	11,00	87,00	-76,00	5776,00
7	1,80	87,00	-85,20	7259,04
8	3,20	87,00	-83,80	7022,44
	87,00		Suma	191720,48
			varianza	27388,64
			Desviacion	165,50

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	87
Error típico	58,5113664
Mediana	19
Moda	#N/A
Desviación estándar	165,495136
Varianza de la muestra	27388,64
Curtosis	6,10392026
Coefficiente de asimetría	2,44546093
Rango	478,2
Mínimo	1,8
Máximo	480
Suma	696
Cuenta	8

Anexo 4. Análisis de la Demanda Química de Oxígeno de las aguas de salida del Criadero "San Jorge".

salida	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	1745	718,38	1026,63	1053958,89
2	515	718,38	-203,38	41361,3906
3	540	718,38	-178,38	31817,6406
4	1092	718,38	373,63	139595,641
5	280	718,38	-438,38	192172,641
6	1152	718,38	433,63	188030,641
7	128	718,38	-590,38	348542,641
8	295	718,38	-423,38	179246,391
	718,38		Suma	2174725,88
			varianza	310675,13
			Desviacion	557,38

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	718,375
Error típico	197,064433
Mediana	527,5
Moda	#N/A
Desviación estándar	557,382387
Varianza de la muestra	310675,125
Curtosis	-0,07275433
Coefficiente de asimetría	0,91926878
Rango	1617
Mínimo	128
Máximo	1745
Suma	5747
Cuenta	8

Anexo 5. Análisis de los sólidos totales del suelo de entrada del Criadero "San Jorge".

Entrada	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	220,00	423,38	-203,38	41361,39
2	603,00	423,38	179,63	32265,14
3	296,00	423,38	-127,38	16224,39
4	480,00	423,38	56,63	3206,39
5	520,00	423,38	96,63	9336,39
6	396,00	423,38	-27,38	749,39
7	412,00	423,38	-11,38	129,39
8	460,00	423,38	36,63	1341,39
	423,38		Suma	104613,88
			varianza	14944,84
			Desviacion	122,25

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	423,375
Error típico	43,2215792
Mediana	436
Moda	#N/A
Desviación estándar	122,249087
Varianza de la muestra	14944,8393
Curtosis	-0,11844171
Coefficiente de asimetría	-0,37240439
Rango	383
Mínimo	220
Máximo	603
Suma	3387
Cuenta	8

Anexo 6. Análisis de los sólidos totales del suelo de salida del Criadero "San Jorge".

Salida	Observado	Esperado	Obs-Esp	(Obs-Esp) ²
1	10316	2901,50	7414,50	54974810,3
2	1300	2901,50	-1601,50	2564802,25
3	3136	2901,50	234,50	54990,25
4	3700	2901,50	798,50	637602,25
5	1200	2901,50	-1701,50	2895102,25
6	1360	2901,50	-1541,50	2376222,25
7	1100	2901,50	-1801,50	3245402,25
8	1100	2901,50	-1801,50	3245402,25
	2901,50		Suma	69994334,00
			varianza	9999190,57
			Desviacion	3162,15

Estadísticas descriptivas del agua de entrada

<i>Columna1</i>	
Media	2901,50
Error típico	1117,99
Mediana	1330,00
Moda	1100,00
Desviación estándar	3162,15
Varianza de la muestra	9999190,57
Curtosis	5,61
Coefficiente de asimetría	2,31
Rango	9216,00
Mínimo	1100,00
Máximo	10316,00
Suma	23212,00
Cuenta	8,00

Anexo 7. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para la Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua de las aguas del Criadero "San Jorge".

	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	95,9125	1306,25
Varianza	29326,487	720758,5
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	375042,493	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-3,95272178	
P(T<=t) una cola	0,00072201	**
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	0,00144402	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Anexo 8. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para la Demanda Química de Oxígeno del agua de las aguas del Criadero “San Jorge”.

	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	87	718,375
Varianza	27388,64	310675,125
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	169031,883	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-3,07137654	
P(T<=t) una cola	0,00414524	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	0,00829048	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Anexo 9. Prueba tstudent para dos muestras suponiendo varianzas iguales para el contenido de solidos totales del suelo del Criadero "San Jorge".

	<i>Entrada</i>	<i>Salida</i>
Media	423,375	2901,5
Varianza	14944,8393	9999190,57
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	5007067,71	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-2,21493748	
P(T<=t) una cola	0,02192696 *	
Valor crítico de t (una cola)	1,76131014	
P(T<=t) dos colas	0,04385393	
Valor crítico de t (dos colas)	2,14478669	

Anexo 10. Análisis de laboratorio de las Aguas y el suelo del
"Criadero San Jorge".