



ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN UNA GRANJA PORCICOLA EN EL MUNICIPIO TIBIRITA CUNDINAMARCA

Rafael Antonio Pérez Hettinga

Código: 2700708

Trabajo revisado por Paola Andrea Castro Ruiz

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Ingeniería Industrial
Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos
Naturales
Bogotá D.C 2017

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN UNA GRANJA PORCÍCOLA EN EL MUNICIPIO TIBIRITA CUNDINAMARCA

STUDY OF AMBIENT IMPACT ON PIG FARMING BUSINESS AT TIBIRITA, CUNDINAMARCA

Rafael Antonio Pérez Hettinga

Ingeniero Industrial, Asistente administrativo, Clínica Láser de Piel, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, rafa_251@hotmail.com

RESUMEN

En esta investigación se realizó el estudio de los impactos ambientales para una granja porcícola ubicada en el municipio de Tibirita Cundinamarca, mediante una matriz de identificación de impactos y se evaluaron mediante el método EPM o método Arboleda. Los elementos ambientales con mediano impacto fueron la Contaminación del suelo por actividades derivadas de la granja, vertimiento de aguas residuales a fuentes de agua y vertimiento de aguas residuales al suelo. En cuanto a la probabilidad baja que se pueda presentar un impacto, se encontró aumento de emisión de olores ofensivos, aumento de presencia de moscas, vectores y roedores, quejas provenientes de actividades de la granja y exposición de empleados a riesgos laborales por inexistencia de bioseguridad. Se desarrollaron diferentes medidas de correcciones, mitigación, compensación con la finalidad de reducir la magnitud de los impactos, el cual se plantearon fichas de manejo para los diferentes impactos en los componentes socio ambientales, cuya responsabilidad recae sobre la administración de la granja. Es importante realizar un registro de las actividades de limpieza de la granja, de las redes de conducción de aguas residuales con el objetivo de evitar posibles focos contaminantes que afecten la población. Con la identificación de los impactos ambientales, permitirá en el futuro que las granjas porcícolas hagan un mejor uso del suelo, del agua, del aire disminuyendo el grado de contaminación y las enfermedades ocasionadas por consecuencia de la misma.

Palabras claves: Aguas Residuales, Residuos Sólidos, Identificación de Impactos, Evaluación de Impactos.

ABSTRACT

In this research was carried out the study of the environmental impacts for a pig farming which is located in Tibirita town, Cundinamarca, through an impact identification matrix and evaluated by the EPM method or Arboleda method. The environmental elements with a medium impact were: Contamination of the soil by activities derived from the farm, water wasting dump to water sources and to the soil.

As for the low probability that an impact could occur, there was an increase in the emission of offensive odors, an increase in the presence of flies, vectors and rodents, complaints from farm activities and exposure of employees to occupational hazards due to the lack of biosafety . For this reason, it made different corrections, mitigation and compensation measures were developed in order to reduce the magnitude of the impacts, which included management records for the different impacts on the socio-environmental components, whose responsibility lies with the management of the farm. It is important to keep a record of the farm cleaning activities of the sewage networks with the objective of avoiding possible contaminating sources that affect the population. With the identification of environmental impacts, in the future pig farms will make better use of soil, water and air, this pig farming will reduce the degree of contamination and diseases caused by it.

Keywords: Sewage Wáter, Solid Waste, Impact Identification, Impact Assessment.

INTRODUCCIÓN

Por lo general, las granjas porcícolas han presentado impactos ambientales que se han generado específicamente de las aguas residuales donde se presentan materia orgánica, otros contaminantes de basura que afectan las fuentes hídricas. También los impactos relacionados con la calidad del suelo principalmente por las descargas de estiércol tanto líquido como sólido, el mal manejo de cadáveres, fetos, placentas.

Por ultimo impactos en el aire por la descomposición de materia orgánica que genera gases y olores ofensivos, tales como el amoniaco, monóxido de carbono, dióxido de carbono, entre otros, los cuales se convierten en contaminantes atmosféricos como en concentraciones elevadas que son un factor de riesgo para la salud de las personas y de los animales.

El cerdo es uno de los principales focos de organismos infecciosos por el cual algunos microorganismos pueden permanecer latentes por un periodo muy prolongado, otros son llevados por el aire de una granja a otra siendo los climas húmedos y fríos más favorables a la transmisión de enfermedades como Virus Aftosa, problemas de rinitis Atrófica, influenza, etc.

Se planteó el desarrollo de una propuesta de investigación, cuyo propósito es realizar el estudio de los impactos ambientales para una granja porciola ubicada en el municipio de Tibirita Cundinamarca, la cual cuenta con áreas separadas que se subdivide en áreas de gestación, área de pre-ceba, área de lactancia, sección de levante y engorde, estercolero, área de acceso, para vestir y baño, laboratorio de inseminación, plantación temporal y de frutales junto con el tanque de sedimentación de aguas residuales.

Se plantearon objetivos para determinar la situación ambiental de la granja a partir de acciones de mejora que se realizaron para dar total cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable al sector. Es necesario identificar los impactos ambientales generados por la granja porcícola relacionados con el manejo de guas, residuos sólidos y olores, también definir los focos de contaminación que pudieron dar lugar a un problema de salud en la población asentada en los alrededores de la granja, y plantear las alternativas de solución para el manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos, olores y control de vectores.

Para enfrentar la problemática ambiental y sanitaria actual en la granja, se desarrollaron diferentes medidas de correcciones, mitigación, compensación con la finalidad de reducir la magnitud de los impactos, el cual Se plantearon fichas de manejo para los diferentes impactos en los componentes socio ambientales, cuya responsabilidad recae sobre la administración de la granja.

1. MATERIALES Y METODOS

1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se centra en una granja porcícola que se encuentra en la vereda Resguardo, a 1.5 km del casco urbano del municipio de Tibirita Cundinamarca, por la vía que conduce al municipio de Guateque, a dos horas de Bogotá. La granja cuenta con el permiso de uso del suelo expedido en la oficina de planeación municipal de Tibirita, donde se establece que el predio es 100% de producción agropecuaria.

La granja cuenta con áreas separadas siendo estas: el componente administrativo y residencial, áreas de gestación, área de pre-ceba, área de lactancia, sección de levante y engorde, estercolero, área de acceso, vestier y baño, laboratorio de inseminación, plantación temporal y de frutales junto con el tanque de

sedimentación de aguas residuales. En el plano.

La Tabla 1 muestra el área total de la granja, la cual se divide de la siguiente manera:

Tabla 1: Área total de la granja

ACTIVIDAD	ÁREA (m²)
Producción porcícola	4000 (3200 en galpones)
Vivienda administrador y propietario	400
Cultivos frutales	1500 externo a producción porcícola
Cobertura vegetal de protección	600
Área total interna	5000

Fuente: Elaboración propia, 2016.

1.2 MARCO LEGAL

Asoporcicultores-FNP en virtud del compromiso con el medio ambiente y la legalidad ambiental de las granjas porcícolas, inició desde el año 2015 de manera conjunta con la firma jurídica Cruz & Asociados una labor de compilación jurídica mediante consultas formales a las 33 Corporaciones Autónomas Regionales donde se desarrolla la producción primaria porcícola, respecto a los trámites y regulación ambiental que debe realizar el porcicultor para obrar bajo la legalidad ante la Autoridad Ambiental [2].

Este trabajo se realizó con el fin de unificar criterios técnicos y ambientales en aras de que las Granjas Porcícolas obren bajo una sola línea de legalidad ambiental. La misión de la organización es que la porcicultura se realice bajo la premisa de desarrollo sostenible y la legalidad ambiental [2].

Antes de analizar las respuestas a las consultas realizadas a las CARS de todo el país, se miró los permisos y trámites ambientales que el porcicultor debe realizar ante las diferentes Autoridades tanto municipales como Regionales, con el fin de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente. [2].

Normatividad Ambiental Aire

Decreto 948 de 1995, Se establecen procedimientos y reglamentación frente a la calidad del aire.

Normatividad Ambiental Residuos

- Decreto 2676 de 2000. Reglamenta el manejo de residuos Hospitalarios.
- Ley 253 de 1996 Convenio de Basilea para Colombia.
- Resolución 2309 de 1986 Residuos Especiales
- Ley 430 de 1998 Responsabilidad solidaria en la gestión de los residuos peligrosos.
- Resolución 1164 de 2002. Se implementa el Manual de Residuos Hospitalarios y similares en Colombia.
- Resolución 1669 2002. Aplica conceptos para manejo de residuos hospitalarios.
- Ley 430 de 1998. Normas Prohibitivas en materia ambiental referente a desechos peligrosos.
- Decreto 838 de 2005. Disposición final de residuos sólidos.
- Resolución 2309 de 1986 por la cual se dictan las normas para el manejo de los Residuos Sólidos Especiales.

Normatividad ambiental Agua

- Decreto 1594 de 1984. Por el cual se reglamenta parámetros de la calidad para uso y vertimiento a cuerpos de Aguas.
- Decreto 2811 de 1974 En cuanto usos del agua y residuos líquidos.
- Decreto 475 de 1998. Por el cual se establece los índices de calidad de agua para consumo.
- Decreto 1575 de 2007. Se establecen medidas y se reglamenta las acciones referentes a calidad del agua.

- Resolución 2115 de 2007. Se establecen criterios de calidad de agua para consumo humano.
- Ley 373 de 1997. Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Normatividad ambiental plaguicidas

- Decreto 1843 de 1991. Manejo de Plaguicidas y otras disposiciones.
- Decreto 2092. Plaguicidas de uso doméstico.
- Decreto 1609, Transporte de sustancias peligrosas.
- Decreto 1443 de 2004. Puesta en mercado de Productos plaguicidas
- Decreto 4741 de 2005. manejo de desechos peligrosos en marco de Gestión Integral.
- Resolución 693 de 2007. Devolución de empaques de productos plaguicidas.

Normatividad sanitaria

- Ley 9 de 1979. Código Sanitario Nacional.
- Resolución 2640 de 2007, emanada del ICA. Sistema de Supervisión y Certificación de la Inocuidad en la producción primaria de carne de cerdo para el consumo humano, buscando constituirse en una herramienta de socialización de la mencionada resolución. Esta determina los requisitos sanitarios que deben cumplir las granjas dedicadas a la producción de porcinos, con el fin de proteger la vida, la salud humana y el ambiente.

- Decreto 2257 de 1986. Prohíbe la tenencia y crianza de cerdos al interior de cascos urbanos.

1.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Permite identificar como se pueden afectar los recursos naturales, de tal manera que se centrará en cada uno de los impactos que se generan sobre un componente específico.

1.3.1. Componente suelo

En la Granja se generan tres tipos de residuos sólidos, que son segregados de acuerdo a sus características cumpliendo con el código de colores. Caneca de color verde, son los residuos generados por la vivienda del personal administrativo y el operario de planta, y las actividades de oficina. [4].

Para el manejo del estiércol de los animales, la granja realiza el manejo adecuado de estos en seco, y cuenta con una instalación un área de aproximadamente 96 m² en forma de invernadero que además de servir de soporte para evitar el contacto de este material con las aguas lluvias favorece el aumento de la temperatura para reducir el porcentaje de humedad contenida en estos residuos. El proceso de secado tiene una duración de 8 días aproximadamente, tiempo a partir del cual el residuo es considerado abono y se almacena en

lonas para ser vendidos posteriormente.

Es importante no descuidar las actividades de mantenimiento a las instalaciones tales como la reposición del plástico en la paredes y techo del invernadero, con el objetivo de evitar el contacto de las aguas lluvias con el estiércol aumentando la cantidad de lixiviados y posible contaminación al suelo. Se realiza recolección de estiércol en seco mediante carretillas, para evitar su mezcla con el agua residual e incremento de la complejidad de su tratamiento.

Para el manejo de los residuos peligrosos el representante legal de la Granja suscribió un Contrato de Prestación de Servicios para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios R067-01 con la empresa DESCONT S.A. E.S.P. el 28 de diciembre de 2011, con el objeto de realizar la recolección, transporte, manipulación, tratamiento y disposición final de los residuos infecciosos o de riesgo biológico (contenedor de corto punzantes) generados por la Granja, con una frecuencia trimestral.

Los residuos de este tipo se almacenan en la caneca de color rojo, recipiente que a pesar de estar identificado con el color rojo debe tener el pictograma que lo identifique como residuo biológico – infeccioso.

Los residuos generados en la granja deben ser almacenados en canecas lavables con tapa, identificadas por el código internacional de colores. Estos residuos deben estar almacenados en un lugar aislado que evite en el contacto directo con los trabajadores y visitantes de la granja; en este sentido, se recomienda reubicar el área de almacenamiento de residuos de la entrada principal a la granja y realizar el cambio de canecas.

1.3.2. Componente agua

Las aguas residuales generadas por el lavado de los corrales son colectadas a través de un canal de desagüe, el cual conduce las aguas hacia un tanque colector de aguas residuales ubicado en la parte exterior de cada módulo. Este tanque está fabricado en concreto con tapa en el mismo material, cuenta con una capacidad suficiente para concentrar y conducir por tubería cerrada las aguas residuales generadas en las labores de limpieza de cada uno de los corrales. Una vez el agua se va a estos tanques, el agua es conducida por gravedad a través de una tubería a un tanque intermedio provistos de rejillas para la retención del material grueso tales como pelos, astillas, palos.

Se evidenció que el vertimiento de aguas residuales provenientes del lavado de la porqueriza recibe un

tratamiento físico de remoción de sólidos antes de su descarga.

Actualmente, las aguas residuales que sale del tratamiento primario son utilizadas para el riego de cultivos de tomate, caña y pasto. Es recomendable realizar la caracterización del agua a la salida de la granja y la salida de la planta de tratamiento, con el objetivo de conocer el porcentaje de remoción de la planta frente a los parámetros de DBO, DQO y SST, e identificar las necesidades del tratamiento secundario considerando el reuso de las aguas residuales para uso agrícola, conforme a lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y sus modificaciones. [5].

La totalidad del agua utilizada en la granja proviene del acueducto comunal, tal como se logró constatar a través de un certificado suscrito por el Coordinador de Servicios Públicos. El acueducto comunal de las veredas Medio quebradas y Resguardo del municipio de Tibirita, el cual es operado y administrado por las Juntas de acción Comunal de dichas veredas. Frente al consumo del agua, en la granja no se lleva ningún registro de la cantidad del agua suministrada por el acueducto comunal. Así mismo, es necesario hacer el seguimiento a la calidad del agua suministrada, teniendo en cuenta que el agua se utiliza para el suministro a los cerdos y las actividades de limpieza.

En los registros históricos de la empresa se encuentra el resultados de los análisis de la calidad del agua realizados por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá en septiembre de 2010. Al realizar el análisis de los resultados arrojan que el agua nos apta para consumo humano de acuerdo a los establecido en el Decreto 475 de 1998 por la presencia de coliformes totales , no obstante este parámetro es posible de controlar con la adición de cloro libre residual. [7].

1.3.3. Componente aire

La afectación en la calidad del aire derivada de la actividad porcina, está directamente ligado a la generación de olores y gases derivados de la biodigestión. El mal olor es inherente a la actividad porcina, no obstante puede ser manejado mediante la eliminación rápida de las excretas y manejo adecuado estabilizando el mismo estiércol con sistemas de tratamiento como el compostaje, biodigestión de aguas de salida, trasformando los gases como el metano y ácido sulfhídrico, junto con el amónico presentes en las heces y orina de los animales, en otros compuestos menos olorosos. [1].

Como medida de mitigación de olores, en la granja se ha cultivado la especie denominada Caballero de la noche,

que emite un aroma en las noches, con la finalidad de enmascarar el mal olor. Estas plantas no son suficientes y su accionar es solamente en la noche y no durante el día. En el estercolero se realiza volteo constante de las heces de los cerdos, ayudando que se oxigene y se eliminen microorganismos anaerobios causantes de gases de mal olor.

En las camas y módulos se presenta el lavado diario para mantener condiciones adecuadas de crecimiento y desarrollo de los animales, así mismo, se recogen las heces con palas, evitando que éstas se diluyan con el agua de lavado. Durante la visita de reconocimiento e inspección, el olor proveniente de la zona de camas y módulos, no se percibía a más de 100 metros viento abajo desde el límite de la granja. El mal funcionamiento de la planta o tanque de sedimentación de aguas residuales no presentaba olor alguno en inmediaciones de este, pero sí en una fuga de la manguera de evacuación de este.

1.3.4. Componente social

Durante la visita realizada el día 22 de Octubre del presente año, se ingresó a las diferentes áreas con la indumentaria adecuada, siendo estas botas, overol, gafas y gorro, suministrados por el Propietario de la granja. Lo anterior permite evitar la contaminación traída desde el exterior

y que pueden afectar a los cerdos y a los visitantes. El cumplimiento de la Resolución 2640 de 2007, y la certificación en Buenas prácticas ganaderas y producción porcícola, permiten controlar y disminuir los riesgos sanitarios al interior de la Granja y que pueda salir a la comunidad vecina. [3].

Durante la visita de conocimiento, no se apreció evidencia de reglamento interno de trabajo o plan de evacuación, no obstante se observó el uso en su totalidad, de la dotación de implementos de protección personal, overol, botas, tapabocas y guantes.

Durante la visita no fue posible establecer contacto con la comunidad aledaña para indagar en que momentos podría presentarse molestias por olores, no obstante las visitas del técnico de saneamiento en varias ocasiones, dan a entender que puede presentarse este impacto sobre la población.

1.3.5. Infraestructura y condiciones higiénico- locativas

Las paredes no presentan material que permita un fácil lavado mediante superficies lisas, lo que no permite una limpieza completa y efectiva de todas las superficies que están expuestas. La terminación entre pared y piso no es de media caña, lo que deja secciones sin lavado alguno. La

evacuación de aguas de lavado y orina de los cerdos, se realiza en canaletas con pendiente adecuada y con sistemas de pre sedimentación de lodos antes de ser evacuados en los sifones. Algunas canaletas no se encuentran en buen estado.

El suelo es en concreto rugoso, el tejado por lo general es a dos aguas y la parte superior está al aire libre sin un anqueo o malla que evite la entrada de animales o vectores, las secciones se encuentran separadas e identificadas, se emplea cal como material de pintura y control de microorganismos en las paredes de los establos o secciones, no se observaron medios para el control y eliminación de moscas, tales como materiales y elementos con goma, trampas eléctricas o venenos.

Se emplean poli sombras verdes como control de la ventilación, pero no son barreras indicadas para evitar la proliferación de moscas, se encuentran rejillas plásticas y metálicas para la evacuación inmediata de las aguas de lavado. El aseo es regular y las paredes y pisos son de fácil limpieza, el baño de la oficina administrativa requiere de una ventana en vidrio que permita mayor privacidad. Se carece de una poceta o rejilla para la limpieza de botas, previo a la entrada de las

oficinas. Presenta buena iluminación y ventilación.

Se encontraron secciones de trabajo nuevas para el desarrollo de las actividades. Se debe estimular en los empleados la concientización para la apropiación del lugar de trabajo para que sea cuidado y así mismo sea agradable.

La superficie del estercolero es suelo natural, lo que permite el contacto de los lixiviados con las diferentes capas del suelo, se observó manejo inadecuado de tejas de asbesto cemento, al ser empleadas como material de relleno, las paredes no presentan separación eficiente el entorno, lo que permite fácilmente el paso de animales indeseados. Al igual que en áreas de camas, no se presenta un método para el control de moscas, no se realiza la mezcla del estiércol o ningún otro material o residuos, tampoco se le aplica cal u otro compuesto para estabilizar el estiércol.

1.4 PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS

Para intervenir los impactos se plantea la matriz de identificación de impactos. La Tabla 2 describe la caracterización de impactos por componentes, siendo estos:

Tabla 2: Matriz de identificación de impactos

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
ABIÓTICO	Suelo	CALIDAD DEL SUELO	Alteración del suelo por el mal manejo de residuos no peligrosos
			Cambios en la corteza terrestre por mal uso de residuos peligrosos
			Contaminación del suelo por actividades derivadas de la granja
	Hídrico	CALIDAD DEL AGUA	Vetimiento de aguas residuales a fuentes de agua
			Veimiento de aguas residuales al suelo
	Atmosférico	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de emisión de olores ofensivos
BIÓTICO	Sanitario	COMUNIDADES MICROBIOLÓGICAS	Aumento de presencia de moscas, vectores y roedores
SOCIAL	Población	TRABAJO	Quejas provenientes de actividades de la granja
			Exposición de empleados a riesgos laborales por inexistencia de bioseguridad.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

1.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se hizo la evaluación de los impactos ambientales mediante el método EPM o método Arboleda, el cual fue desarrollada por la unidad de planeación de recursos naturales de la empresas públicas de Medellín en 1985, especialmente para proyectos de hidroeléctricos, pero se utiliza para otro

tipo de proyectos con resultados favorables .Ha sido aprobado por las autoridades ambientales Colombianas y por entidades internacionales como el banco mundial y el Bid [2]. La Tabla 3 muestra la evaluación de los impactos.

Tabla 3: Evaluación de impactos método EPM o Arboleda.

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	EPM						
				C	P	E	M	D	CA	IA
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración del suelo por el mal manejo de residuos no peligrosos	N	1	1	0,8	0,8	-8,00	Alta
			Cambios en la corteza terrestre por ma uso de residuos pelligrosos	N	1	1	1	0,8	-9,40	Alta
			Contaminación del suelo por actividades derivadas de la granja	N	0,8	0,8	0,8	0,5	-4,78	Media
	Hídrico	CALIDAD DEL AGUA	Vetimiento de aguas residuales a fuentes de agua	N	1	0,8	0,5	0,5	-4,30	Media
			Veimiento de aguas residuales al suelo	N	1	0,8	0,5	0,5	-4,30	Media
	Atmosférico	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de emisión de olores ofensivos	N	0,8	0,6	0,5	0,3	-2,40	Baja
BIOTICO	Sanitario	COMUNIDADES MICROBIOLÓGICAS	Aumento de presencia de moscas, vectores y roedores	N	0,4	0,4	0,5	0,3	-0,92	Muy baja
SOCIAL	Población	TRABAJO	Quejas provenientes de actividades de la granja	N	0,4	0,2	0,3	0,3	-0,53	Muy baja
			Exposición de empleados a riesgos laborales por inexistencia de bioseguridad.	N	0,4	0,2	0,1	0,1	-0,18	Muy baja

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las etapas productivas presentan impactos ambientales muy bajos, bajos, medios y altos. Los componentes y elementos ambientales con mayor impacto es la alteración del suelo por el mal manejo de residuos no peligrosos y cambios en la corteza terrestre por mal uso de residuos.

1.5.1. Procedimiento

Se identifican los impactos, después se hace la evaluación de impactos el cual se realiza por medio de criterios o factores de calificación, que luego se articulan por medio de un algoritmo [6].

Los elementos ambientales con mediano impacto se encuentran la Contaminación del suelo por actividades derivadas de la granja, Vertimiento de aguas residuales a

fuentes de agua y Vertimiento de aguas residuales al suelo.

En cuanto a la probabilidad baja que se pueda presentar un impacto, se encuentra aumento de emisión de olores ofensivos, aumento de presencia de moscas, vectores y roedores, quejas provenientes de actividades de la granja y exposición de empleados a riesgos laborales por inexistencia de bioseguridad.

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Con las actividades de mantenimiento a las instalaciones se encontró que no se debe descuidar la reposición del plástico en la paredes y techo del invernadero, con el objetivo de evitar el contacto de las aguas lluvias con el

estiércol aumentando la cantidad de lixiviados y posible contaminación al suelo.

Los residuos generados en la granja deben ser almacenados en canecas lavables con tapa, identificadas por el código internacional de colores. Estos residuos tienen que estar almacenados en un lugar aislado que evite en el contacto directo con los trabajadores y visitantes de la granja; en este sentido, se recomienda reubicar el área de almacenamiento de residuos de la entrada principal a la granja y realizar el cambio de canecas.

Es importante anotar que el tamaño de los orificios de la rejilla y la presión con la que baja el agua no permite que los sedimentos grandes sean retenidos de manera adecuada. Por otra parte las dimensiones de la rejilla no favorecen las labores de limpieza, que deben ser realizadas manualmente con un palo de madera en forma de T, de tal forma que los sólidos que son atrapados por

esta rejilla son de nuevo removidos en el tanque y arrastrados por el agua.

Con el objetivo de garantizar el suministro de agua apta, se recomienda realizar el análisis de la calidad del agua semestral y, con base en ellos se deberá definir la necesidad de diseñar un sistema de filtración y cloración para garantizar su calidad.

Para enfrentar la problemática ambiental y sanitaria actual en la granja, se realizaron diferentes medidas, ya sean de corrección, mitigación, compensación con la finalidad de que los impactos reduzcan su magnitud. Se plantearon las siguientes fichas de manejo como se muestra en la tabla 3, para los diferentes impactos en los componentes socio ambiental, cuya responsabilidad recae sobre la administración de la Granja. Las medidas planteadas serán ejecutadas de acuerdo a los componentes afectados, siendo estos el agua, el suelo, social y sanitario.

Tabla 3: Ficha de Manejo Ambiental

Impactos	Actividades a desarrollar	Responsable	Medida	Lugar
Emisiones de olores	.Siembra de plantas aromáticas de la región, para disminuir el olor ofensivo que sale de la granja. .Aplicación de microorganismos eficientes y cenizas en el proceso de estercolero.	Administrador - operarios	Mitigación	Alrededores de la granja
Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento en suelo	. Optimizar el tratamiento del agua residual mediante la aplicación de un sistema biológico que permita reutilizar el agua en procesos agrícolas y disminución de olores.	Administrador - operarios	Correctiva	Tanque de tratamiento de aguas residuales en cultivo de tomate
Tratamiento de Agua potable	. Optimizar el tratamiento del agua residual mediante la aplicación de un sistema biológico que permita reutilizar el agua en procesos agrícolas y disminución de olores.	Administrador - operarios	Control	Camas del estercolero
Contaminación del suelo	. Ubicar las camas del estercolero sobre suelo en concreto, con pendientes que permitan un manejo efectivo. . Verter agua después de tratado con las características indicadas para el uso posterior.	Administrador	Correctiva	Camas del estercolero

Impactos	Actividades a desarrollar	Responsable	Medida	Lugar
Presencia de moscas	. Adquirir e instalar lengüetas con gomas para controlar las moscas. . Aplicar ceniza y EM en estercolero.	Administrador - operarios	Control	. Camas del estercolero . secciones de la producción porcícola
Aseo y desinfección	. Pañetar las paredes de las secciones de ceba, pre cebo y demás módulos donde se tiene cerdos, con cemento lizo que lleve a una terminación a media caña con el piso, facilitando la limpieza y desinfección. . Aplicar pintura lavable en sectores donde sea posible y no se realice flameo.	Administrador - operarios	Correctiva	Instalaciones de producción porcícola
Molestia a vecinos por actividad porcina	. Cumplir con las medidas propuestas para disminuir las molestias generadas por la actividad porcina.	Administrador - operarios	Control	Instalaciones de producción porcícola

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para el cumplimiento de las actividades en el plan de manejo, la granja se compromete a lo siguiente: Presentar un informe semestral de las actividades desarrolladas y el cumplimiento de los tiempos propuestos en las fichas de manejo, a la autoridad sanitaria del municipio. Monitoreo de las aguas residuales una vez se haya instalado la planta de tratamiento de aguas residuales de tipo biológico. Actualización de la documentación respecto a panorama de riesgos ocupacionales y reglamento interno de trabajo.

3. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que es importante realizar un registro de las actividades de limpieza de la granja, de las redes de conducción de aguas residuales con el objetivo de evitar posibles focos contaminantes que afecten la población.

Con la identificación de los impactos ambientales, permitirá en el futuro que las granjas porcícolas hagan un mejor uso del suelo, del agua, del aire disminuyendo el grado de contaminación y las enfermedades ocasionadas por consecuencia de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Decreto 948. (1995). Se establecen procedimientos y reglamentación frente a la calidad del aire.

[2] Boletín informativo N.6 ambiental y de sostenibilidad del sector porcícola, Asociación Colombiana de Porcicultores. (2016).

[3] Resolución 2640. (2007). Sistema de Supervisión y Certificación de la Inocuidad.

[4] Decreto 838. (2005). Disposición final de residuos sólidos.

[5] Decreto 1594. (1984). Por el cual se reglamenta parámetros de la calidad para uso y vertimiento a cuerpos de Aguas.

[6] Osorio, Ana Lucia. (2014). Método Arboleda parámetros de evaluación

[7] Decreto 475 de 1998. Por el cual se establece los índices de calidad de agua para consumo.