



Asociación
porkcolombia[®]
FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA

Guía ambiental para el sector porcícola en la jurisdicción de **Corporinoquia**



CORPORINOQUIA

GUÍA AMBIENTAL PARA EL SECTOR PORCÍCOLA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA

AUTORES

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA ORINOQUIA CORPORINOQUIA

José Armando Suárez Sandoval
Director (E)

Héctor Miguel Gonzalez Lozano
Subdirector de Control y Calidad Ambiental

María Cristina León Limas
Coordinadora Evaluación - SCCA

Saulo Orduz Latorre
Líder Sector Productivo – Evaluación - SCCA

ASOCIACIÓN PORKCOLOMBIA – FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA

Jeffrey Fajardo López
Presidente Ejecutivo

Corina Zambrano Moreno
Vicepresidenta Ejecutiva

Clara Marcela Rodríguez Moreno
Directora Área Técnica

María Oliva Rodríguez Galindo
Subdirectora de Gestión Ambiental y R.S.E.

Noel Alberto Otálvaro Suárez
Profesional de Sostenibilidad Ambiental Orinoquía

PRODUCTORES PORCÍCOLAS DE LA ZONA

GRANJA SAN SEBASTIÁN - TAURAMENA - CASANARE

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES	7
3. IMPORTANCIA DE LA GUÍA AMBIENTAL	8
Objetivo de la guía	8
Alcance de la guía	8
4. APORTES DEL SECTOR PORCÍCOLA AL DESARROLLO SOSTENIBLE	9
En lo social	9
En lo económico	9
En lo ambiental	9
5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS	11
6. TIPOS DE EXPLOTACIÓN ENCONTRADAS EN LA ZONA DE JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA	15
Explotaciones grandes	15
Explotaciones medianas	15
Explotaciones pequeñas	15
7. EL SECTOR PORCÍCOLA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA	16
8. IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS GENERADOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCÍCOLA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA	17
Efectos sobre el recurso agua	17
Efectos sobre el suelo	18
Efectos sobre el aire	18
9. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL EN LA GRANJA PORCÍCOLA	21
Compostaje de la mortalidad	21
Aprovechamiento de la porcinaza sólida	24
Porcinaza líquida, el aprovechamiento total de un subproducto	25

Cama profunda	28
Manejo de residuos peligrosos	30
Control de vectores y plagas en las granjas porcícolas	31
Manejo de olores	33
10. MARCO JURÍDICO	38
Marco jurídico general y específico	38
11. PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES PARA EL SECTOR PORCÍCOLA EN JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA	40
Procedimiento para la obtención de permisos ambientales	41
Medidas de bioseguridad	43
BIBLIOGRAFÍA	45

PRESENTACIÓN

Con un extenso y rico territorio lleno de diversos ecosistemas, abundantes recursos y especies bióticas que se deben proteger, Corporinoquia se ha propuesto sumar esfuerzos con diferentes sectores productivos, orientando a los usuarios hacia el respeto y el buen manejo del medio ambiente a fin de asegurar la sostenibilidad en el tiempo y disponibilidad de bienes y servicios a las poblaciones futuras.

Corporinoquia, en el territorio de su jurisdicción, ha venido adelantando diferentes proyectos productivos amigables con el medio ambiente, como es el caso de la porcicultura, el cual conlleva a cambios en los usos del suelo, que pueden llegar a generar alteraciones sobre los componentes ambientales: agua, aire, suelo, flora y fauna, que se deben controlar.

La agenda ambiental porcícola tiene como propósito prevenir los procesos de uno de los sectores productivos que han presentado algún grado de afectación a los ecosistemas y recursos naturales en la jurisdicción de Corporinoquia, con el único fin de poner a disposición de este sector lineamientos ambientales que ofrezcan soluciones tendientes a prevenir problemáticas ambientales y lograr asegurar la conservación de los componentes naturales que se enfrentan a un inadecuado manejo de las aguas servidas y residuos sólidos, causando contaminación de las aguas y el suelo, así como la pérdida de la biodiversidad que influye negativamente en el deterioro de las fuentes hídricas y los bosques.

En este documento presentamos el trabajo conjunto entre Porkcolombia - Fondo Nacional de Porcicultura y Corporinoquia, que busca ofrecer alternativas de manejo ambiental a los porcicultores de la jurisdicción a fin de que sean puestas en práctica.

Invito a todos los porcicultores a analizar y utilizar esta importante guía ambiental y ser partícipes de las acciones necesarias para salvaguardar, proteger los bosques, la biodiversidad, las fuentes hídricas y sabanas, las cuales son indispensables para el bienestar humano y de nuestra región.

José Armando Suárez Sandoval
Director (E)

INTRODUCCIÓN

La producción porcícola es una actividad de gran importancia económica en el área de jurisdicción de Corporinoquia, la cual viene presentando un incremento constante en los últimos años, principalmente, en los municipios de su jurisdicción en el departamento de Cundinamarca.

El manejo inadecuado puede generar serios impactos ambientales particularmente en las fuentes hídricas, el suelo y el aire; esto hace que esta actividad agropecuaria sea de las más vigiladas por la autoridad ambiental.

Por lo tanto, Corporinoquia y la Asociación Porkcolombia - FNP, conscientes del desarrollo de la actividad y de la importancia de esta en pequeños y medianos porcicultores, vienen adelantado actividades conjuntas para armonizar este crecimiento orientado a un respeto por el ambiente y asegurando la sostenibilidad ambiental y social del proceso productivo.

La planeación ambiental es un elemento clave para llevar a cabo el desarrollo integral de las actividades agropecuarias en el territorio, conocer donde están ubicados los porcicultores, la oferta hídrica y de recursos naturales, las comunidades cercanas, las zonas de interés ambiental o turístico, son primordiales para establecer propuestas o directrices de desarrollo en torno a la actividad pecuaria.

A este trabajo es importante que se vinculen las autoridades locales y departamentales desde sus diferentes instrumentos de ordenamiento territorial, con el fin de disminuir los conflictos por uso de suelo y sobre todo rescatar la vocación ambiental y rural del territorio.

Estas acciones permiten identificar los principales impactos y efectos del sistema de producción, para determinar alternativas de manejo que permitan minimizar los impactos negativos de la actividad y optimizar los procesos.

Los planteamientos establecidos en la guía ambiental para el subsector porcícola, publicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Porkcolombia-FNP, y la Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC, mantienen como principio fundamental la prevención por encima del control de la contaminación, a través de una serie de prácticas tecnológicas enmarcadas en los sistemas de producción más limpia (PML) y mejores técnicas disponibles (MTD), que mejorarán los procesos en beneficio de la actividad y el poricultor.

2

ANTECEDENTES

Las guías ambientales permiten a los productores disponer de elementos de consulta que facilitan y promueven la adopción de buenas prácticas ambientales o prácticas amigables con el medio ambiente, servir a la autoridad ambiental para la socialización de disposiciones normativas y legales que reglamenten la utilización de los recursos naturales y la disposición adecuada de los residuos generados en estos sistemas productivos, de esta manera se ha elaborado y divulgado la guía ambiental del subsector porcícola en el año 2002, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en la actualidad Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en consenso con la Asociación Colombiana de Porcicultores, FNP, (ahora Porkcolombia, FNP) y la Sociedad de Agricultores de Colombia, así como también el documento plan de gestión ambiental para la producción más limpia del sector porcícola de Corporinoquia y Ecopetrol, que servirán como marco para la elaboración de la presente guía buscando generar un cambio de cultura ambiental en los porcicultores de la jurisdicción de esta Corporación.

Así mismo, en octubre del año 2017, se firmó la agenda ambiental para el sector porcícola entre Corporinoquia y Porkcolombia-FNP, que permitió iniciar un trabajo conjunto en beneficio de los porcicultores y del ambiente del área de jurisdicción de la Corporación.

3

IMPORTANCIA DE LA GUÍA AMBIENTAL

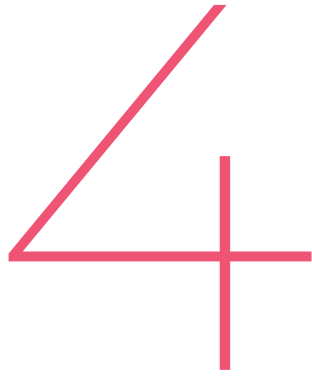
Las guías ambientales son instrumentos de autogestión y autorregulación del sector productivo, siendo un material de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para la autoridad ambiental, instituciones gubernamentales, la academia, como también para la ejecución o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades porcícolas mediante la aplicación de buenas prácticas para prevenir, mitigar, controlar, recuperar y compensar los efectos ambientales negativos.

Objetivo de la guía

El objetivo principal de esta guía es ofrecer a los productores porcícolas (pequeños, medianos y grandes) ubicados en la jurisdicción de Corporinoquia, un marco de referencia básico y conciso para el manejo ambiental de esta actividad, orientada a la legalización ambiental del sector, con el fin de mitigar la generación de los impactos ambientales, la optimización y buen uso de los recursos naturales.

Alcance de la guía

Servir de instrumento para la promoción del uso eficaz de los recursos naturales, la adopción de técnicas ambientales y económicas viables que permitan mejorar las relaciones productivas con el entorno natural y la comunidad, generando un aumento de los niveles de competitividad y productividad del sector en nuestra jurisdicción.



APORTES DEL SECTOR PORCÍCOLA AL DESARROLLO SOSTENIBLE

En lo social

El principal aporte que genera el sector porcícola en la jurisdicción de Corporinoquia se da mediante la generación de empleo por el uso de mano de obra en diferentes actividades tales como:

- Establecimiento de cultivos para la alimentación de cerdos.
- Mano de obra en la manutención y cuidado.
- Servicios profesionales de asistencia técnica.
- Procesamiento y transformación de productos cárnicos.
- Distribución de insumos pecuarios.
- Intermediarios en el proceso de comercialización del cerdo.
- Mejoramiento en la dieta de los habitantes de la jurisdicción.

En lo económico

Según información del DANE para el año 2017 el sector agropecuario aportó el 6,3% del producto interno bruto, al desagregar los valores se encuentra que el 77% corresponde al sector agrícola y el 33% corresponde al sector pecuario. A su vez, el subsector porcícola contribuye al 4.8 % del PIB pecuario.

En lo ambiental

El aporte del sector a la conservación del medio ambiente se presenta cuando:

- Se realiza un adecuado manejo y recolección del compostaje de manera que se genere el menor impacto ambiental, representado en la prevención de la contaminación de los recursos naturales como: aguas superficiales y subterráneas, impacto al suelo y al aire.
- Se implementa la producción de porcínaza como compuesto rico en materias orgánicas y nutrientes que son usados como fertilizante orgánico a través del cual se mejoran las propiedades químicas del suelo al aumentar el contenido de nutrientes y las propiedades físicas al generar un aumento de la porosidad y permeabilidad del mismo.
- La porcínaza cruda es el principal subproducto obtenido en los sistemas de producción porcícola, que, además de usarse como fertilizante y acondicionador, también logra ser generador de energía por medio de digestión anaerobia, lo que permite la disminución del uso de fertilizantes químicos y lo que ello representa. La porcínaza puede ser transformada en un producto con valor agregado donde la clave del éxito lleva a la generación de biogás

con proyecciones económicas realistas, utilización de al menos un 50% de energía térmica del proceso, mantener acotados los costos de producción, diseño flexible que permite crecimiento, ración de alimento optimizada, dimensionamiento adecuado del volumen a tratar, control y monitoreo exhaustivo de la operación y tratamiento adecuado del biogás.

5

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS

Los diferentes tipos de cerdos que se encuentran en una granja de ciclo completo son: reproductores, hembras de reemplazo, hembras en gestación, hembras en lactancia, hembras vacías, hembras de descarte, lechones lactantes, lechones en precebo, lechones en levante y cerdos de engorde.

A continuación, se realiza una breve descripción de los diferentes tipos de animales:

REPRODUCTORES: son cerdos seleccionados y adquiridos en una granja de genética especializada, que, según su comportamiento y genética, transmiten a su descendencia las características para la producción de carne de calidad según las exigencias del mercado. El peso y edad al primer servicio es alrededor de los 130 a 150 kg y entre 7 meses y medio y 8.



Foto 1. Reproductor
Fuente: Porkcolombia - FNP

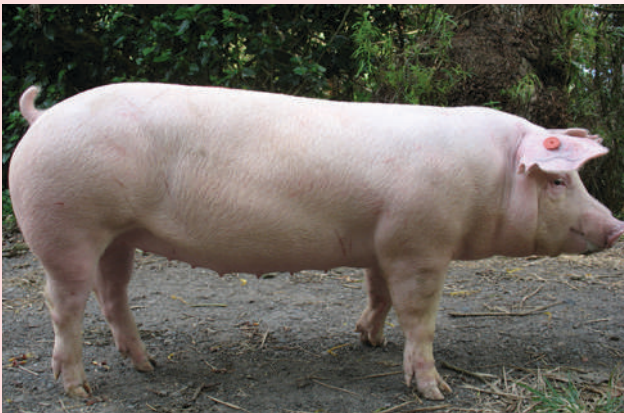


Foto 2. Hembra de reemplazo o reposición
Fuente: Porkcolombia - FNP

HEMBRAS DE REEMPLAZO O REPOSICIÓN: son hembras seleccionadas por sus condiciones genéticas que a futuro serán las madres de cría de la granja. Alcanzan su madurez sexual alrededor de los siete meses de edad y un peso de 130 a 150 kg.

HEMBRAS EN GESTACIÓN: una vez las hembras entran en la etapa reproductiva y son servidas (monta natural o inseminación artificial), comienza la gestación que dura 114 o 115 días (tres meses, tres semanas, tres días) hasta el momento del parto.



Foto 3. Hembra en gestación

Fuente: Porkcolombia - FNP

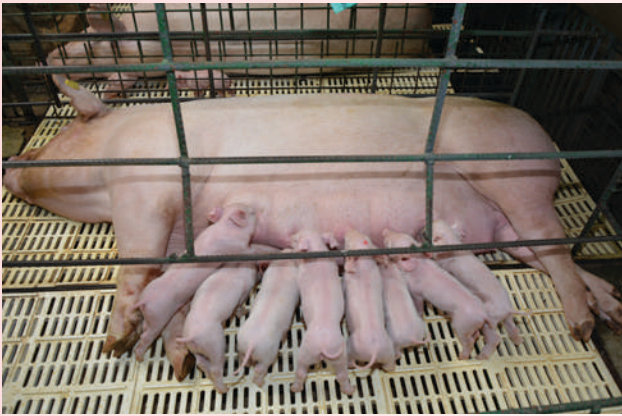


Foto 4. Hembra en lactancia

Fuente: Porkcolombia - FNP

HEMBRAS EN LACTANCIA: desde el momento del parto, la hembra entra en otra etapa fisiológica denominada lactancia. En esta etapa la hembra permanece todo el tiempo con la camada hasta su destete. La duración de la lactancia varía de acuerdo con el nivel tecnológico de la granja siendo en promedio de 25 días (rangos entre 21 y 28 días, aproximadamente). Los lechones nacen con cerca de 1,4 kg de peso y se destetan de 6,0 a 7,0 kg. Al finalizar esta etapa las hembras son trasladadas a la sección de montas (hembras vacías) y los lechones a los precebos.

LECHONES LACTANTES: son aquellos lechones que después del parto permanecen durante un tiempo con la madre, periodo en el cual se alimentan prácticamente de la leche materna, que brinda los nutrientes y defensas durante sus primeros días de vida. Este periodo puede tener un rango de 21 a 28 días, aproximadamente.



Foto 5. Lechones lactantes

Fuente: Porkcolombia - FNP

LECHONES EN PRECEBO: son lechones que han sido destetados y llevados a una nueva instalación donde alcanzan un peso de 30 kg en promedio. En esta etapa se dan unas condiciones ambientales, de alimentación, de infraestructura y manejo especiales. Su duración es de aproximadamente 49 días (siete semanas). Al finalizar esta etapa los lechones pasan a los corrales de levante - engorde.



Foto 6. Lechones en precebo
Fuente: Porkcolombia - FNP



Foto 7. Cerdos en levante
Fuente: Porkcolombia - FNP

CERDOS EN LEVANTE: son animales de aproximadamente 10 semanas de edad que pesan alrededor de 30 kg. Se les alimenta con formulaciones especiales. En esta etapa duran entre 6 y 8 semanas, tiempo en el que alcanzan un peso entre los 50 y 60 kg.

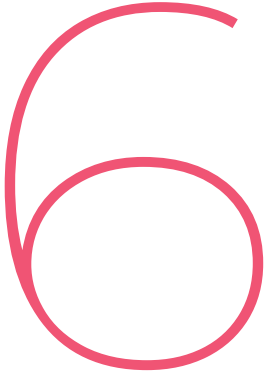
CERDOS DE ENGORDE: son animales que van desde los 50 o 60 kg hasta los 110 kg o 125 kg de peso, de acuerdo con el mercado para su beneficio. La etapa de levante y engorde se puede realizar en el mismo corral desde que se reciben los lechones de los precebos o en corrales diferentes, teniendo en cuenta las necesidades de espacio que requieren. Desde que nace el lechón hasta que sale al mercado para su beneficio transcurren entre 168 y 180 días. (MAVDT, Asociación Colombiana de Porcicultores & SAC, 2002)



Foto 8. Cerdos en ceba
Fuente: Porkcolombia - FNP

Sistemas de producción

- **Ciclo completo:** hace referencia a las granjas en donde se desarrollan todas las etapas productivas: cría, levante y ceba.
- **Cría:** granja con un número determinado de machos reproductores y hembras destinadas a producir solo lechones para la venta.
- **Levante y ceba:** granjas destinadas al levante y engorde de los lechones, el objetivo principal es producir cerdos para consumo humano.



TIPOS DE EXPLOTACIÓN ENCONTRADAS EN LA ZONA DE JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA

Explotaciones grandes

- Se caracterizan por ser explotaciones tecnificadas, con una orientación empresarial, con sistemas intensivos de producción y confinamiento total.
- Genética de alta calidad.
- Desarrollo de un estricto plan sanitario y de bioseguridad.
- Instalaciones automatizadas.
- Sistemas de alimentación balanceada por fases.

En los municipios del departamento de Cundinamarca que pertenecen a la jurisdicción de Corporinoquia podemos encontrar granjas con más de 200 hembras de cría.

Explotaciones medianas

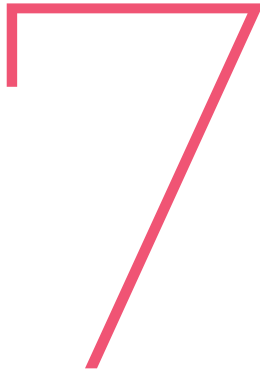
- Granjas con instalaciones semitecnificadas.
- Pie de cría con genética de calidad y planes sanitarios.
- Alimentación por fases.
- Animales confinados o semiconfinados.
- Generalmente cuentan con un pie de cría entre 30 y 199 hembras de cría o granjas dedicadas a la ceba con un número inferior de 600 cerdos.

Este tipo de explotaciones se encuentra en toda la jurisdicción de Corporinoquia.

Explotaciones pequeñas

- Instalaciones y sistema de producción poco tecnificadas.
- Alimentación con residuos de alimentos o cosechas y en menor proporción con alimentos balanceados.
- Pie de cría con baja calidad genética y sin planes sanitarios.
- Animales en semiconfinamiento y al pastoreo.
- El pie de cría es inferior a 30 hembras de cría y la ceba promedio en 100 cerdos.

Este tipo de explotaciones corresponden al 90% de las explotaciones de la jurisdicción de Corporinoquia.



EL SECTOR PORCÍCOLA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA

La población porcina en la jurisdicción de Corporinoquia es aproximadamente en unos 177.572 cerdos, de acuerdo con el censo porcícola del año 2018, fuente ICA. El departamento de Arauca cuenta con unos 49.189 cerdos, Casanare con unos 71.404, el departamento del Vichada con unos 4.369 cerdos, los municipios de Cundinamarca de jurisdicción de Corporinoquia unos 48.114 cerdos y los municipios de Boyacá con jurisdicción Corporinoquia unos 4.496 cerdos.

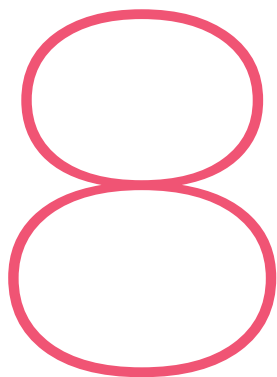
La jurisdicción de Corporinoquia es muy amplia, sin embargo, se logra definir claramente dos áreas de producción con respecto a la producción porcícola:

Zona de altillanura, representada principalmente por los departamentos del Casanare, Arauca y Vichada, en donde predomina la explotación porcícola a pequeña escala, de baja a medianamente tecnificada, de consumo local, en donde el 95% de las granjas cuenta con pie de cría inferior a 10 hembras de cría y el restante 5% son granjas de 10 a 100 hembras de cría. De igual manera, la cría de cerdos en pastoreo está generalizada.

Zona de piedemonte, hace referencia a los municipios de Guayabetal, Quetame, Une, Paratebueno, Chipaque, Fosca Gutiérrez, Choachí y Ubaque de Cundinamarca; y Pajarito, Labranzagrande, Pisba, Paya y Cubará en el departamento de Boyacá, en donde la porcicultura es un renglón importante de economía local; se encuentra una mayor tecnificación, en donde el 90% de las granjas son pequeñas con menos de 30 hembras de cría, 7% son granjas entre 30 y 100 hembras de cría y el 3% granjas de más de 100 hembras de cría (50 a 200).

En la jurisdicción tan solo se cuenta con un predio porcícola concesionado, la captación es de una fuente superficial, tan solo se tienen adelantados dos trámites de concesión de aguas subterráneas en el municipio de Yopal.

De las 100 visitas realizadas hasta el mes de julio de 2018, en la zona de la altillanura, se registran dos predios con trámite de concesión de aguas subterráneas. Un 80% capta de aguas subterráneas, un 10% de aguas superficiales y un 10% de acueductos veredales.



IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS GENERADOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCÍCOLA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA

En el desarrollo diario de las actividades porcícolas vemos como se presentan de forma continua la generación de impactos ambientales negativos a los recursos naturales (suelo, aire y agua); a continuación, se analizan los impactos ambientales en cada recurso natural y sus posibles estrategias de mitigación.

Para contribuir con el fortalecimiento de los sistemas de producción porcícola del país, siguiendo el principio de inocuidad, las buenas prácticas en la producción porcícola son actividades relacionadas con la gestión de riesgos sanitarios, biológicos y químicos en la producción primaria de carne de cerdo; por tanto constituyen un sistema de aseguramiento de calidad e inocuidad en la producción primaria, cuyo propósito es obtener alimentos sanos e inocuos, que no constituyan un riesgo para la salud del consumidor.

La minimización de los impactos negativos exige implementar medidas técnicas, administrativas, económicas y productivas responsables al interior de la granja, así como en su entorno, con la población que la circunda y con el ambiente.

Debe tenerse en cuenta que los recursos naturales son elementos de la naturaleza que se pueden utilizar y aprovechar como fuente de riqueza, sin embargo, la mejor utilización de los mismos, depende del conocimiento que se tenga sobre ellos y del cumplimiento de las normas que rigen su conservación.

Efectos sobre el recurso agua

En la zona de **piedemonte** las principales afectaciones observadas corresponden al vertimiento de la porcínaza a fuentes hídricas superficiales, sin contar con un tratamiento previo. Este impacto es una de las razones principales por las cuales la porcicultura no es bien vista en esta zona.

En la zona de la **altillanura** la principal afectación observada es el vertimiento de la porcínaza al suelo, principalmente por el desconocimiento de sus bondades como acondicionador de suelos o fertilizante orgánico de cultivos o pasturas.

En este sentido, si bien puede valorarse la porcínaza líquida y los estiércoles como un abono más, su uso irresponsable puede considerarse como una fuente potencial de contaminación nitrogenada de las aguas y de los suelos.

El exceso de nitrógeno y fósforo pueden causar problemas de eutrofización en los cuerpos de agua o saturación excesiva de nutrientes que permiten una

mayor proliferación de algas y otras plantas acuáticas restringiendo el oxígeno a las especies acuáticas; la materia orgánica al descomponerse consume oxígeno disuelto reduciendo la disponibilidad del mismo para la ictiofauna.

Cuando se aplica porcinaza líquida o estiércol al terreno con fines agrícolas, el amoníaco (principal componente nitrogenado de la porcinaza líquida) sufre un proceso de oxidación (nitrificación) mediante el cual se transforma en nitrato. El nitrato es una forma muy soluble que se mueve fácilmente en el perfil del suelo, de tal manera que todo lo que no es absorbido por el cultivo es susceptible de lixiviación y, por lo tanto, fuente potencial de contaminación de las aguas subterráneas.

Efectos sobre el suelo

El vertimiento de residuos en forma directa e indiscriminada afecta la capacidad de drenaje del terreno, ocasionando impactos como la erosión y compactación del suelo, lo que traerá consigo un agotamiento del recurso y una contaminación de estos residuos, llevando al desarrollo de microorganismos patógenos tanto para los animales como para el hombre. El inadecuado manejo y la disposición de porcinaza al suelo, pueden generar efectos ambientales negativos, entre ellos:

- Contaminación difusa de aguas subterráneas por nitratos, ligada a las prácticas agrícolas incorrectas.
- Eutrofización de aguas superficiales.
- Acidificación producida por amoníaco.
- Contribución a la generación de gases de efecto invernadero producido en la jurisdicción de Corporinoquia, óxido nitroso y en menor medida dióxido de carbono.
- Problemas locales por la presencia de olores ofensivos.
- Nitrificación de suelos por aplicación desproporcionada o excesiva.

Asimismo, el manejo inadecuado de los residuos sólidos mediante el enterramiento e incineración de estos generan lixiviados que afectan y modifican el suelo con sustancias altamente tóxicas dependiendo del material incinerado y enterrado.

Efectos sobre el aire

La afectación sobre el recurso aire se da principalmente por el manejo inadecuado de la porcinaza cuando es dispuesta al suelo sin que medie un plan de fertilización, la disposición al aire libre de la porcinaza sólida, de la mortalidad o de las camas, el almacenamiento inadecuado de las mismas, generan emisiones de amoníaco y sulfuros como consecuencia de la degradación biológica de las sustancias contenidas en las excretas porcinas.

AMONÍACO NH₃

El amoníaco se volatiliza principalmente de la orina después de la descomposición de la urea por la enzima ureasa amonio; la urea es la fuente de aproximadamente el 85% del aminoácido que proviene de los alojamientos de los cerdos. (MAVDT, Asociación Colombiana de Porcicultores & SAC, 2002)

METANO CH₄

Se produce principalmente por la descomposición bacteriana de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas. De los 500 millones de toneladas anuales liberadas actualmente a la atmósfera, el 70% es imputable a la actividad humana y principalmente a la agricultura y la ganadería. El CH₄ expelido a la atmósfera no se acumula, una parte es reabsorbida por el suelo y la otra, de gran importancia, es oxidada en el aire. La destrucción del metano por las bacterias metanotróficas del suelo no es nada despreciable (del orden de 15 a 30 millones de toneladas anuales), disminuye al aumentar la humedad y la concentración nitrogenada del suelo. (MAVDT, Asociación Colombiana de Porcicultores & SAC, 2002)

DIÓXIDO DE CARBONO CO₂

Es un gas formado por la combustión de materia orgánica. Las principales fuentes antropogénicas de emisión a la atmósfera son la combustión de carburantes fósiles y los incendios forestales. Las actividades humanas generan anualmente unos 5500 millones de toneladas. Su tiempo de permanencia en la atmósfera es de 100 años y desde el comienzo del período preindustrial ha aumentado un 25%, nivel nunca conseguido en los últimos 20 años. La producción de CO₂ en ganadería, deriva principalmente de la respiración animal y de los subproductos de su metabolismo. Su contribución a tal aumento es insignificante. (MAVDT, Asociación Colombiana de Porcicultores & SAC, 2002).

GAS SULFÚDRICO, H₂S

Se produce por la degradación biológica en condiciones anaerobias de los compuestos azufrados. El gas sulfhídrico o sulfuro de hidrógeno tiene el olor característico del «huevo podrido» perceptible a concentraciones muy bajas (2 ppm). Es el principal agente aromático de las emisiones provenientes de la descomposición del estiércol y es un gas altamente corrosivo que afecta principalmente los metales ferrosos.

PARTÍCULAS RESPIRABLES

El polvo proveniente de las camas y del alimento concentrado, se suspenden fácilmente en el aire dentro de los corrales donde los trabajadores se exponen a inhalar estas partículas que, con el tiempo, pueden causar una afección crónica denominada asma ocupacional, principalmente en corrales mal diseñados o en explotaciones con densidades inadecuadas de cerdos.

ASPECTOS GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE AFECTACIONES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

RECURSO	EFEECTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento del recurso. • Degradación de la cobertura. • Erosión del suelo • Contaminación del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de fertilización. • Realizar la disposición de residuos sólidos en los sistemas de aseo municipales o departamentales. • Realizar el manejo de residuos peligrosos de riesgo biológico (elementos cortopunzantes, residuos contaminados con fluidos corporales) con una empresa autorizada para el manejo de este tipo de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis de suelo una vez al año.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento del recurso. • Contaminación del recurso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la protección de los cuerpos de aguas mediante la instalación de una franja de protección con capa vegetal. • Realizar la separación de los cuerpos de aguas lluvias con las aguas residuales. • Instalación de contadores de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis físico, químico y microbiológico del afluente y efluente.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de GEI. • Olores ofensivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseo y limpieza de las instalaciones. • Implementación de barreras vivas. • Alimentación a los cerdos con dietas balanceadas. • Uso de microorganismos eficientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar control en tanques de almacenamiento con intervalos de máximo 3 días.

9

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL EN LA GRANJA PORCÍCOLA

A continuación, se presentan las recomendaciones técnicas y las medidas de manejo ambiental a tener en cuenta al interior de las granjas porcícolas en aras de implementar buenas prácticas ambientales y el cumplimiento normativo ambiental vigente.

Compostaje de la mortalidad

En la granja porcícola es necesario construir un sitio destinado para el manejo y tratamiento de la mortalidad (cadáveres, fetos, placentas y amputaciones), con el fin de no disponerlos a campo abierto o arrojarlos a fuentes hídricas mitigando impacto por olores ofensivos, proliferación de vectores y presencia de aves carroñeras.

¿QUÉ ES EL COMPOST DE LA MORTALIDAD?

Es un proceso que ocurre de forma natural en el que las bacterias, hongos y microorganismos convierten el material orgánico en abono el cual resulta ser excelente para la agricultura. Es una buena opción porque es bioseguro, ambientalmente racional, rentable y fácil de manejar.



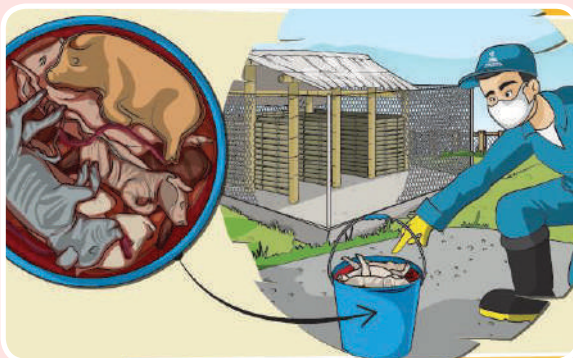
Figura No. 1. Proceso de compostaje en el tiempo de degradación desde los diez (10) días hasta la obtención de abono a los sesenta (60) días.

MECÁNICA DEL COMPOSTAJE. Para que el compostaje de mortalidad funcione correctamente se debe asegurar el alimento y las condiciones adecuadas para que los microorganismos puedan realizar su trabajo de forma rápida y eficaz, se deben tener en cuenta lo siguiente:

- **Carbono.** Debido a que los animales son muy ricos en nitrógeno, se debe añadir grandes cantidades de carbono en forma de agente de carga (viruta, aserrín, pasto, etc.). El proceso solo se dará de manera correcta si existe una adecuada relación entre estos dos elementos (carbono-nitrógeno) de lo contrario la descomposición de la materia orgánica será más lenta.

- **Flujo del aire.** Los microorganismos aerobios necesitan oxígeno para funcionar, el oxígeno debe ser capaz de moverse en el compostaje y el dióxido de carbono y vapor de agua capaces de escaparse.
- **Contenido de humedad.** Los microorganismos requieren agua como medio para las reacciones químicas para moverse y transportar nutrientes, pero la humedad por debajo del 45% afecta la función de los microorganismos.
- **Temperatura.** Cuanto más caliente está el compostaje, máximo 70°C, más rápido será el trabajo de los microorganismos, si la temperatura es demasiado baja los microorganismos no son muy activos, es decir que la descomposición será más lenta.

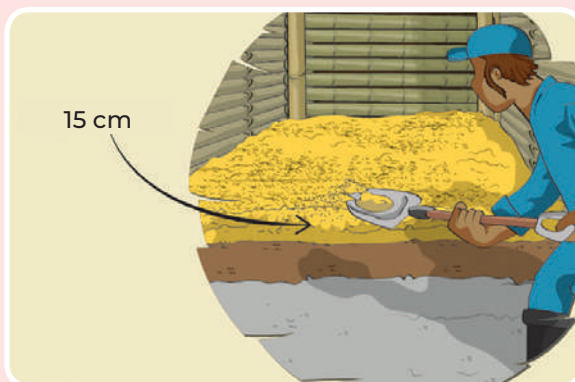
PASOS PARA COMPOSTAR LA MORTALIDAD



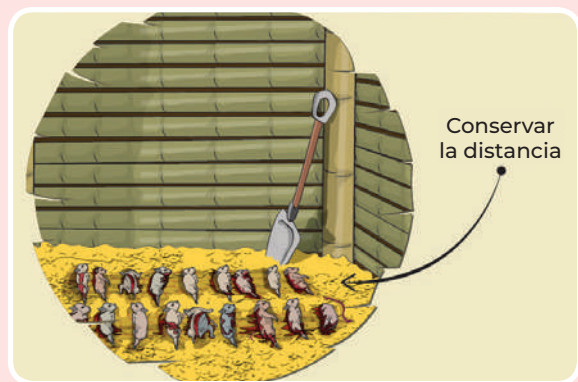
Paso 1. La mortalidad se lleva a los cajones del compost evitando que se rieguen los líquidos.



Paso 2. Previamente en uno de los cajones laterales se ha llenado 20 cm de porcínaza seca.



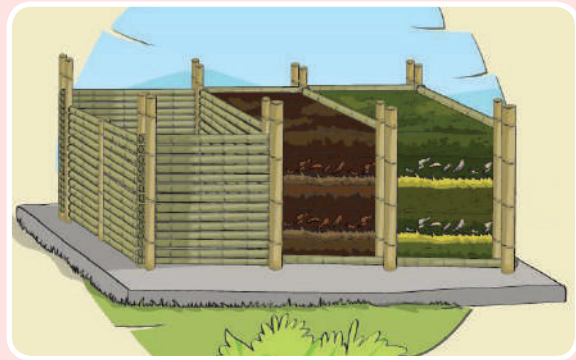
Paso 3. Luego otra capa de 15 cm de material vegetal seco como aserrín o viruta de madera, bagazo de caña, pasto seco picado o residuos secos y pisados de cosecha.



Paso 4. Encima del material vegetal se ubican cadáveres y placentas cuidando que quede retirado 15 cm de paredes y bien esparcidos evitando el apilamiento.



Paso 5. Una vez puestos los cadáveres o las placentas, se cubren con otra capa de porcinaza seca de 15 cm de espesor, una vez se llene esa capa, sobre esta se pone otra de material vegetal y se siguen haciendo las capas hasta llegar a una altura de 1,5 m de altura.



Paso 6. Cuando se llena el primer cajón lateral este se deja en reposo durante 30 días mientras tanto se llena el otro cajón lateral.



Paso 7. Después de los 30 días de reposo, es necesario voltear con pala o trinche el compost hacia el cajón del centro allí se deja en reposo por 30 días. Después de este tiempo se extrae y se empaqa el producto procesado.



Paso 8 y 9. Los bultos de compostaje deben ser almacenados para su aprovechamiento como abono en la agricultura.



Foto 9. Ejemplo caseta de compostaje

FACTORES EN LA SELECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA COMPOSTERA

En la selección del sitio para la construcción de la compostera se debe tener en cuenta:

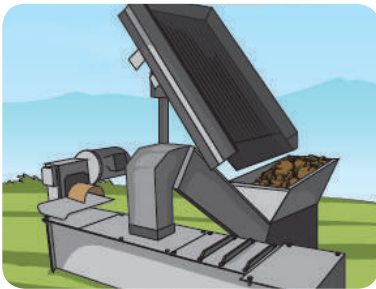
- Evitar colocar la estructura directamente junto con la producción.
- Contar con suficiente aireación.
- Ubicar la caseta de compostaje a una distancia mínima de 30 metros paralelos al eje hidráulico de las fuentes hídricas como áreas de protección y 100 metros alrededor de nacederos, lagos, lagunas y represas que sirvan como abastecimiento.

Aprovechamiento de la porcínaza sólida

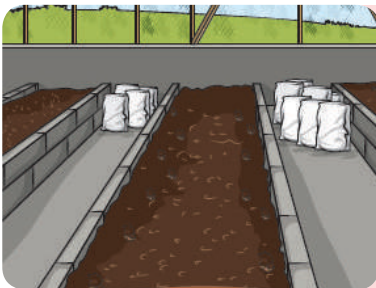
La porcínaza sólida fresca es aquella que ha sido separada de la fracción líquida, pero no ha sufrido ningún proceso de transformación química o biológica. Esta porcínaza tiene un contenido de humedad que depende de la forma en que se separó y los días de secado, el clima y del estado etario de los animales. De acuerdo con la cantidad de porcínaza producida en la granja se puede determinar el manejo que se le debe dar para lo cual se recomiendan los siguientes procesos:



A. RECOLECCIÓN EN SECO: este método consiste en recoger las heces directamente del corral, la recolección se hace con pala y una carreta o con palín y recogedor.



B. TAMIZ INCLINADO: el tamiz inclinado es una máquina que tiene unas rejillas en acero inoxidable puesta en un ángulo determinado por donde se pasa la porcínaza cruda, la fracción sólida se queda encima de la rejilla y se va deslizando hasta un tornillo sin fin, donde se exprime para reducir su humedad o se lleva sin exprimir a una marquesina para su posterior secado.



C. MARQUESINA DE SECADO: porcínaza sólida seca como abono. Dependiendo de la humedad con la que llega la porcínaza y el clima de la zona, la porcínaza seca puede ser recolectada y llevada a una marquesina de secado, esparciendo la misma en capas delgadas de aproximadamente 10 cm, todos los días se debe hacer un volteo, para posteriormente empacarla en lonas y llevarla hasta las zonas de cultivo e incorporarla al suelo.



D. LOMBRICULTIVO: la porcínaza sirve de alimento para las lombrices de tierra del grupo de las epigeas especializadas en consumir residuos orgánicos que se encuentran encima del suelo y solo penetran entre uno y dos centímetros en el suelo no orgánico, entre esas, la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), la más recomendada para esta labor.

Porcinaza líquida, el aprovechamiento total de un subproducto

La porcinaza líquida es un subproducto de gran valor en la producción porcícola cuando se usa correctamente para fertilización de suelos y praderas ya que le permite al porcicultor obtener beneficios y ayudar a reducir el impacto ambiental que se puede generar por un manejo inadecuado de esta, ya sea en vertimientos directos a cuerpos de agua o disponiéndola en el suelo sin control.

La porcinaza cruda es un insumo agrícola que tiene la característica de ser, en términos prácticos, 100% biodegradable en un corto periodo de tiempo, bajo las condiciones aeróbicas naturales normales de un suelo agrícola. La mezcla de las heces y la orina de los cerdos contienen un promedio de 12% de sólidos y un 88% de agua, esta condición fisicoquímica depende del estado etario de los animales, del peso, el tipo de alimentación, la calidad y cantidad de agua de bebida y del estado de salud.

Las diferentes vías de aprovechamiento de la porcinaza líquida son:

- Aprovechamiento como fertilizante y
- Utilización para la producción de biogás.

APROVECHAMIENTO DE LA PORCINAZA COMO FERTILIZANTE

La porcinaza líquida cruda se puede utilizar como fertilizante en cultivos de pastos, caña, café, y maíz, entre otros, siempre que se haga bajo un plan de fertilización técnico como se presenta a continuación:

Plan de fertilización

Los productores deben desarrollar un plan de manejo de los nutrientes del estiércol que debe incluir:

- Conocimiento del contenido de nutrientes fertilizantes en la porcinaza producida en la explotación porcina (caracterización porcinaza).
- Un análisis de suelos.
- Mantenimiento de registros exactos de los lotes estercolados.
- Suficiente capacidad de almacenamiento para aplicaciones oportunas.
- Disponibilidad de tierras para la aplicación de la porcinaza.
- Aplicación que corresponda a las necesidades de nutrientes que son determinadas por los potenciales de producción reales.

Nota

Porkcolombia - FNP en su página web cuenta con un aplicativo que le permite al productor desarrollar el plan de fertilización, para lo cual se debe ingresar principalmente la siguiente información:

- Población porcina por grupo etario, puede ser la real o la proyectada.
- En caso de realizar medición del agua tanto para lavado como para consumo se pueden ingresar estos valores.
- Tendrá que determinar si realiza recolección de la fracción sólida o no.
- Ingresar el valor de nitrógeno, fósforo en forma de P_2O_5 y potasio en forma de K_2O , determinados en la caracterización de la porcínaza.
- Ingresar el análisis de suelo.

Con esta información el aplicativo permite determinar:

- Cantidad de porcínaza (íntegra, sólida y líquida) generada.
- La cantidad de fósforo producido al año.
- La cantidad de fósforo requerida por cultivo.
- La cantidad de área disponible para el fertirriego.
- El caudal de riego.



Aplicación manual



Aplicación por aspersión

Sistemas de aplicación

Se recomienda utilizar el sistema de aplicación por aspersión cuando la disponibilidad de terreno para fertilizar sea de gran capacidad y no se encuentren viviendas cercanas.

Cuando el sistema de aplicación es manual se debe regar toda el área del cultivo lo más homogéneamente posible; el colaborador debe aplicar la cantidad de porcínaza por unidad de área en toda la extensión calculada en el plan de fertilización.

La porcínaza se debe homogeneizar en el tanque estercolero antes de la aplicación, esto se puede realizar con motobomba, por medio de un retorno, o con un agitador manual o mecánico.

Se recomienda no dejar por más de tres días la porcínaza en los tanques estercoleros con el fin de mitigar la generación de olores por procesos anaerobios y hacer un mayor aprovechamiento de los nutrientes contenidos en la porcínaza.

En el momento de la fertilización con porcínaza líquida, tenga en cuenta la dirección y velocidad de los vientos, tiempo y hora de aplicación, con el fin de prevenir molestias con la comunidad.



Foto 10. Aplicación porcinaza líquida con tractor.

Recomendaciones

Para realizar una fertilización técnica adecuada se recomienda acatar las siguientes acciones:

- El líquido debe aplicarse mínimo a 30 metros de las fuentes de agua, pero se tendrán en cuenta los instrumentos de planificación territorial establecidos por cada municipio.
- La fertilización de pastos se debe hacer 5 días después de la salida del ganado del potrero.
- Se deben llevar registros de fertilización de cada potrero para controlar las aplicaciones y poder hacer seguimiento a los resultados.
- Tenga un plan de contingencia para los derrames accidentales.
- En cuanto a distancias a los cuerpos de agua, la porcinaza nunca debe caer directamente sobre los cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, lagunas). La fertilización con porcinaza líquida debe realizarse conservando la ronda hidráulica y las franjas forestales protectoras.

Prohibiciones

La fertilización con porcinaza líquida no se podrá realizar en los siguientes casos:

- En cabeceras de las fuentes de agua.
- En sectores aguas arriba de las bocatomas para agua potable.
- En cuerpos de agua que la autoridad ambiental competente declare total o parcialmente protegidos, de acuerdo con los artículos 70 y 137 del Decreto - Ley 2811 de 1974.
- En calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, que existan en forma separada o tengan esta única destinación.

UTILIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

La porcinaza líquida cruda se puede digerir anaeróticamente ya que su contenido de materia orgánica y de nitrógeno facilita este tipo de proceso, para lograr esto la porcinaza u otras materias orgánicas se introducen en un recipiente sellado donde no ingrese el oxígeno; este recipiente es conocido como biorreactor anaerobio digestor. El biogás generado de los biodigestores se puede usar para:

- Combustible para la preparación de alimentos en la finca, la instalación es sencilla y solo se requiere cambiar el quemador de la estufa por una salida de ½" galvanizada.
- Con el biogás también se pueden calentar los lechones lactantes y los lechones destetos.
- Calentar agua para las duchas o para calentar las placas de calefacción.



Foto 11. Generación de biogás como combustible para la preparación de alimentos.



Foto 12. Generación de biogás para calentamiento de lechones.

Cama profunda

¿QUÉ ES LA CAMA PROFUNDA O CAMA BLANDA?

Es una tecnología consistente en la producción de cerdos en instalaciones donde el piso de concreto se sustituye por una cama de 50-60 cm de profundidad que puede estar constituida por heno, cascarilla de arroz o de café, hojas de maíz, bagazo de caña, paja de trigo, paja de soya y una mezcla de varios de estos materiales, entre otros.

El material a utilizar como cama puede ser variado, obteniéndose en general buenos resultados. Su selección depende principalmente del costo, disponibilidad local y preferencia del productor (teniendo en cuenta el manejo y los rendimientos). Algo importante que no debe descuidarse es la calidad sanitaria del material que se va a utilizar. La altura de la cama debe ser de 50 - 60 cm.

Señor porcicultor tenga en cuenta las siguientes recomendaciones antes de implementar cama profunda en su granja:

- La cama no puede humedecerse, ni mojarse, pues trae consigo el deterioro de la misma por fermentación y problemas sanitarios referidos a la presencia y desarrollo de hongos y levaduras. Si la cama tiene exceso de humedad, barro o está mal manejada, producirá olores y gases de amoníaco, es por ello que el manejo correcto de la cama garantiza el manejo del sistema.
- Se debe agregar cama limpia y seca semanalmente para mantener la altura requerida (50 – 60 cm). Debe cambiarse la cama en las partes mojadas y sucias que pueden aparecer en ciertas áreas de los corrales (áreas de defecación), lo cual sin dudas ayuda a que la instalación permanezca seca y con menos olor, para los tres ciclos de crianza (cerdos en crecimiento y ceba).
- Después del primer ciclo de crianza se valora la calidad sanitaria de la cama para comenzar un nuevo período de ceba, así se continúa hasta aproximadamente tres ciclos de crianza. Al final de los tres ciclos la cama puede usarse como abono orgánico o producción de lombricultivo.
- Este sistema es recomendado para producciones a pequeña escala.

Ventajas

- Reducción en la presencia de agentes no deseados (moscas y roedores).
- Baja emisión de malos olores (cuando es bien manejado).
- Ausencia de residuos contaminantes en cuerpos de agua y suelo.
- Aprovechamiento de la cama como base para producir y vender compost, lo cual genera ingresos adicionales.
- Reducción del estrés de los cerdos en la mayor parte de su vida (fase de ceba).
- Reducción de conflictos entre animales gracias a un mayor espacio por animal y a la posibilidad de entretenimiento.
- Disminución de la mortalidad de los cerdos.

Desventajas

- Dificultades para conseguir el sustrato.
- Costos de mano de obra, inclusión y retiro de cama.
- Cuando no se maneja adecuadamente es un foco de contaminación ambiental respecto a la generación de olores y residuos.

Manejo de residuos peligrosos

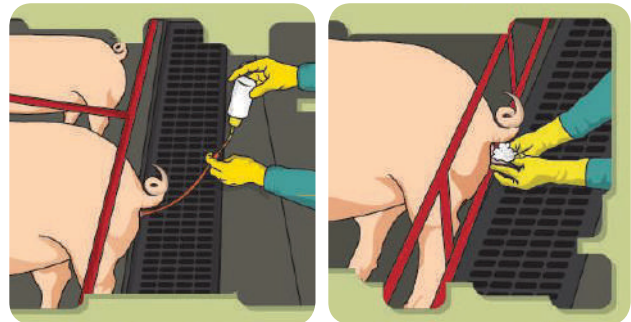
De acuerdo con el Decreto 4741 de 2005, MAVDT, un residuo peligroso es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Asimismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. En las granjas porcícolas se generan residuos biosanitarios, cortopunzantes, residuos químicos como medicamentos vencidos y plaguicidas de uso agrícola y veterinario, a continuación, se presentan las recomendaciones técnicas para el manejo adecuado de estos residuos.



Es necesario realizar la separación en la fuente de los residuos, diferenciando en canecas los diferentes residuos reciclables, ordinarios y peligrosos, esto con el fin de no contaminar aquellos residuos que son sujetos a aprovechamiento y valorización, y cuantificar la generación de residuos peligrosos.

RESIDUOS BIOSANITARIOS

Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos sanitarios o profilácticos que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales de los cerdos tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones o fístulas, toallas de papel, guantes, bolsas de semen, catéteres de inseminación, entre otros.



RESIDUOS CORTOPUNZANTES

Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes puedan lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.



RESIDUOS QUÍMICOS

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente. En las granjas porcícolas se generan fármacos parcialmente consumidos, vencidos o deteriorados y residuos de plaguicidas veterinarios y agrícolas.

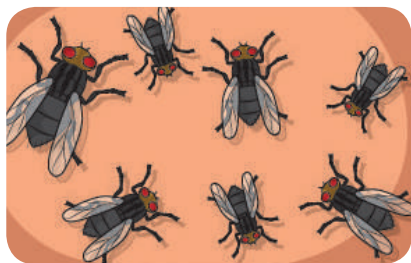


Es necesario el diligenciamiento del formulario RH1 especificando tipo de residuos y fecha de entrega, con el fin de cuantificar la cantidad de residuos peligrosos generados en la granja y realizar la contratación de un gestor autorizado por la autoridad ambiental para la recolección, transporte y tratamiento de disposición final de los residuos peligrosos, conservando los manifiestos de transporte y las actas de tratamiento y disposición final entregadas por dicho gestor.

Control de vectores y plagas en las granjas porcícolas

Aunque podemos considerar que existen muchos vectores que pueden afectar la porcicultura realmente son pocos los que se vuelven plagas o que pueden hacer un daño relativamente alto.

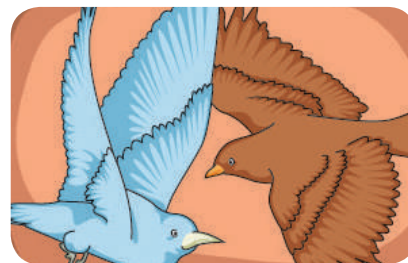
Sin embargo, los vectores más relevantes que pueden afectar la producción porcícola son la mosca doméstica (*Musca doméstica*), los roedores y las aves en especial las torcazas o tórtolas (*Zenaida auriculata*) y los chamonones comunes (*Molotrthus bonariensis*)



Mosca doméstica (*Musca doméstica*)



Roedores (*Molotrthus bonariensis*)



Aves (*Zenaida auriculata*)

CONTROL DE LA MOSCA

La mosca doméstica es uno de los principales vectores transmisores de enfermedades en la porcicultura, las vellosidades y pelos presentes en su cuerpo, permiten que se adhieran partículas contaminadas de virus y bacterias, por ello es necesario realizar un control efectivo en el manejo de moscas como se presenta a continuación:

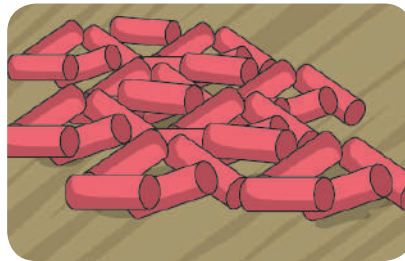
- Higiene al interior de las instalaciones y bodega sin dejar desperdicios que puedan ser aprovechados como alimento.
- Realizar limpieza alrededor de las instalaciones con el fin de eliminar posibles focos de proliferación.
- Hacer un manejo integrado en las diferentes instalaciones que componen la granja porcícola, además de verificar en las áreas aledañas o los predios vecinos.

- Ejecutar un manejo adecuado de la porcinoza y materiales orgánicos, no mezclar la producción de varios días, no amontonarla y para facilitar el proceso de descomposición, deshidratación y eliminación de patógenos, se debe remover periódicamente, lo que además de disminuir las posibilidades de proporcionar alimento y supervivencia de las larvas, evita la postura de huevos por parte de las moscas y a su vez favorece el crecimiento de los enemigos naturales de las mismas como los insectos predadores.

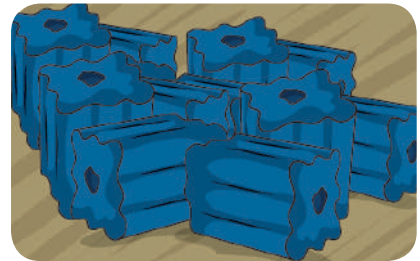
CONTROL DE ROEDORES

La presencia de roedores puede indicar manejos inadecuados en los residuos ordinarios, basuras, escombros, malezas, entre otros. Cuando se hace un uso incontrolado de la porcinoza líquida en los potreros también puede generar un aumento en la proliferación de vectores.

Los raticidas vienen en presentación de pellets¹, para ser usado en comederos especiales que no tengan humedad y bloques parafinados, para ser usados en las madrigueras o a la intemperie en el camino de las madrigueras a los galpones y bodegas.



Pellet



Bloque parafinado

CONTROL DE AVES

Para el control de aves se prefiere las medidas preventivas antes que las de eliminación o reducción de la población; esto se hace evitando el acceso de las aves al alimento y al agua. Algunas medidas para el control de aves son las siguientes:

- Instalar comederos automáticos, que el depósito sea cerrado y de bajo desperdicio.
- Recoger el alimento caído al suelo.
- Evitar fuentes de agua limpia donde las aves puedan abreviar.
- Instalar mallas pajareras alrededor del galpón que eviten el ingreso.
- Evite la proliferación de larvas de mosca en los lechos de secado o dentro de los galpones, ya que estas son alimentos para las aves.

¹ Los pellets son un producto totalmente natural, catalogado como biomasa sólida, el cual está formado por cilindros muy pequeños, de unos pocos milímetros de diámetro.

Manejo de olores

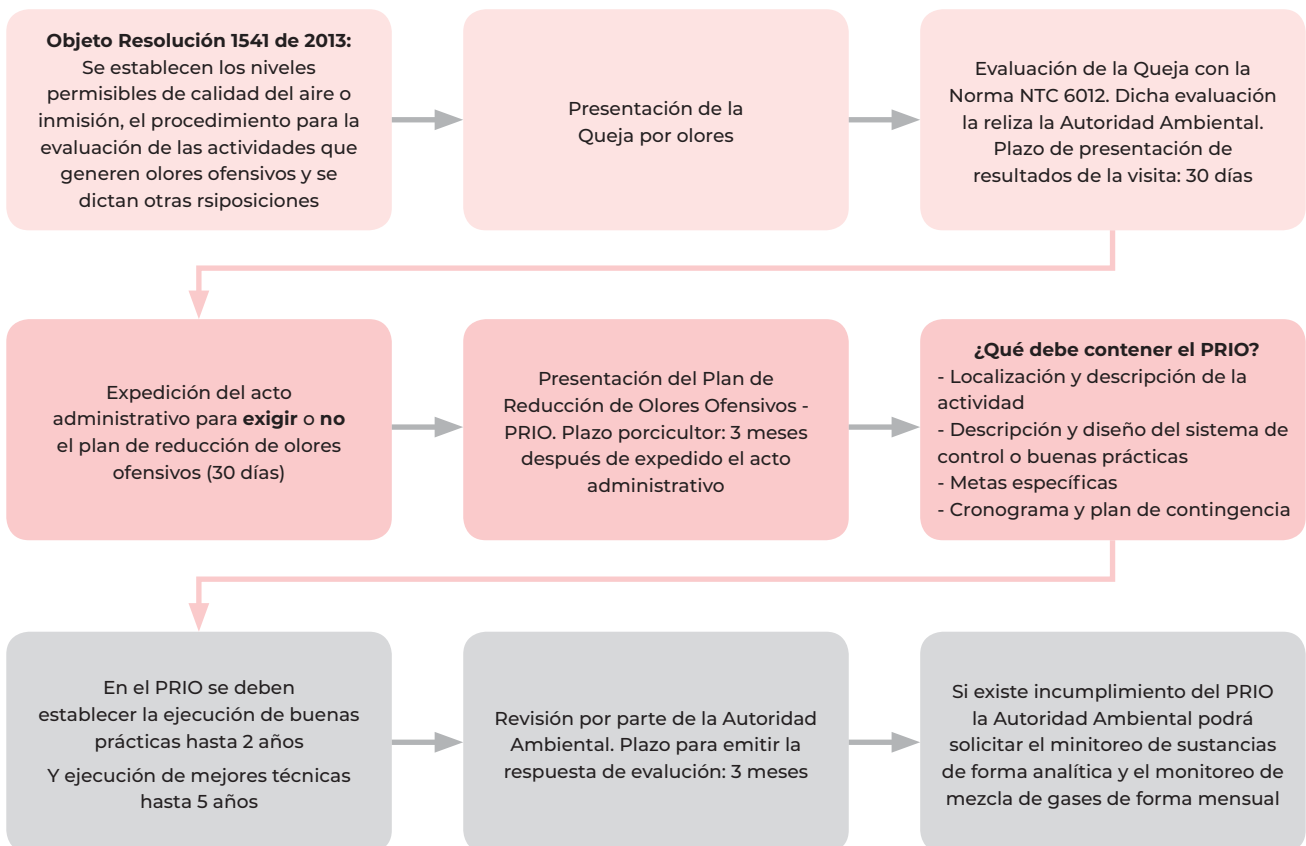
El olor es una percepción cognitiva de la estimulación del sistema sensorial olfativo por parte de moléculas con determinada concentración en el aire. El olor ofensivo es generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que producen fastidio, aunque no causen daño a la salud humana.

Factores que influyen en la generación del olor:

- Subjetividad del receptor.
- La dispersión del olor debido a las condiciones meteorológicas locales.
- Variaciones en la generación del olor a causa de las materias primas y las operaciones.

Actualmente, la normativa ambiental vigente que rige al sector respecto a la generación de olores ofensivos es la Resolución 1541 de 2013 y la Resolución 2087 de 2014.

La Resolución 1541 de 2013 regula los niveles permisibles de calidad del aire o inmisión y el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos, dicha norma aplica para el sector porcícola y es necesario tener en cuenta el siguiente procedimiento y lineamientos en el caso de que la Corporación, con motivo de una queja, requiera la presentación del Programa de reducción de impactos de olores ofensivos, PRIO:



¿QUÉ DEBE CONTENER EL PRIO?

El PRIO se constituye entonces en la herramienta a través de la cual las actividades generadoras de olores ofensivos logran la prevención y mitigación de las emisiones incorporando buenas prácticas o mejores técnicas disponibles, las primeras, entendidas como métodos o técnicas que han demostrado consistentemente resultados superiores a los obtenidos con otros medios y que se utilizan como punto de referencia y las segundas como la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados, en este caso para mitigar la generación de olores ofensivos:

- La información que debe contener el PRIO es el siguiente (MADS, 2014):
- Datos generales de la granja.
- Localización.
- Identificación de la problemática.
- Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas o las mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador de los olores ofensivos.
- Metas específicas: metas cualitativas y cuantitativas.
Cronograma de ejecución y plan de contingencia.

BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

A continuación, se presentan alternativas para la reducción de emisión de gases y olores ofensivos:

- Ahorro y uso eficiente del agua, bebederos.
- Mejora de la dieta y alimentación.
- Buenas prácticas de bioseguridad.
- Cumplimiento de protocolos de orden y limpieza.
- Ventilación.
- Infraestructura (altura msnm).
- Barreras vivas.
- Alimentación.
- Tipo de pisos.
- Concentración de la porcínaza.
- Tipo de aplicación al suelo como fertilizante.
- Regulación de temperaturas.
- Óptima disposición del compostaje.
- Hacer la fertilización teniendo en cuenta la dirección de los vientos y hora de riego, de tal manera que estos estén en sentido opuesto a la ubicación de los vecinos.
- Evitar encharcamientos de la porcínaza en los suelos fertilizados.

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

¿Qué son las mejores técnicas disponibles?

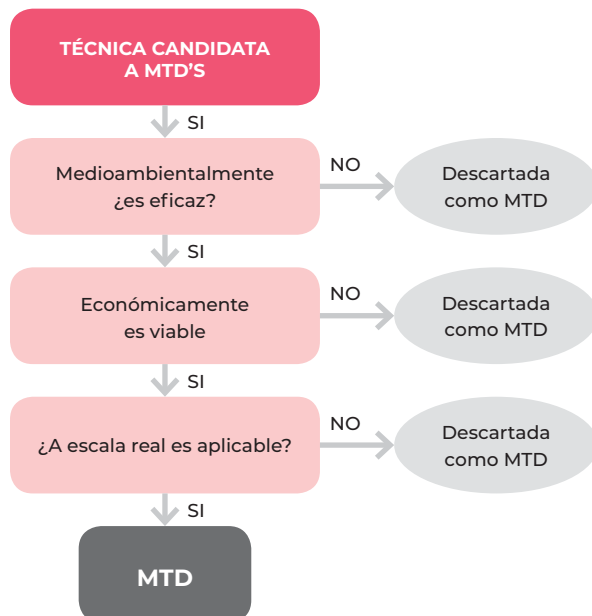
Mejor técnica disponible (MTD) es un concepto productivo definido en la legislación medioambiental europea por la Directiva de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC). Se define como *“la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente (Unión Europea, 2008)*

A estos efectos, se entenderá por:

- **Mejores:** las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto y de la salud de las personas.
- **Técnicas:** la tecnología utilizada, junto con la forma en que la instalación está diseñada, construida, mantenida, explotada o paralizada.
- **Disponibles:** las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del correspondiente sector industrial, en condiciones económicas y técnicamente viables, tomando en consideración los costos y los beneficios, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables” (Minagricultura, Minambiente & Unión Europea, sf)

Selección de las mejores técnicas disponibles

Señor poricultor: antes de realizar la selección de las mejores técnicas disponibles a implementar en su granja, por favor realice el siguiente cuestionamiento el cual lo guiará a elegir acertadamente las técnicas a ejecutar:



Los aspectos que deben tenerse en cuenta cuando se determinen las mejores técnicas disponibles serán:

- Uso de técnicas que produzcan pocos residuos.
- Uso de sustancias menos peligrosas.
- Desarrollo de las técnicas de recuperación y reciclado de sustancias generadas que se utilizan en el proceso, así como de los residuos cuando proceda.
- Procesos, instalaciones o métodos de funcionamiento comparables que hayan dado pruebas positivas a escala industrial.
- Avances técnicos y evolución de los conocimientos científicos.
- Carácter, efectos y volumen de las emisiones que se traten.
- Fechas de entrada en funcionamiento de las instalaciones nuevas o existentes.
- Plazo que requiere la instauración de una mejor técnica disponible.
- Consumo y naturaleza de las materias primas (incluida el agua) utilizadas.
- Procedimientos de eficacia energética.
- Necesidad de prevenir o reducir al mínimo el impacto global de las emisiones y de los riesgos en el medio ambiente.
- Necesidad de prevenir cualquier riesgo de accidente o de reducir sus consecuencias para el medio ambiente.

A continuación, se describen mejores técnicas disponibles que se podrán implementar en las granjas porcícolas:

Mejores técnicas para la reducción de porcínaza y ahorro de agua

Toda reducción en el uso del agua en granja, redundará en una disminución del volumen de porcínaza a gestionar posteriormente:

- Logrando un ambiente adecuado en la granja, manteniendo la temperatura dentro de la zona termoneutra de cada tipo de animal. A mayor temperatura y menor humedad relativa, mayores consumos de agua.
- Proporcionando una dieta adaptada a las necesidades de cada categoría animal, prestando especial atención al nivel de proteína bruta y al contenido en sales minerales. El exceso de estos dos nutrientes incrementa el consumo de agua.
- Lechones en fase de lactación: bebederos tipo chupete para que el aprendizaje por parte del animal sea sencillo.
- Bebederos de cazoleta: el empleo de este tipo de bebederos reduce el consumo de agua en un 24% respecto a los bebederos de chupete. Esto supone reducciones de entre el 5 y el 14% del volumen de porcínaza producido.
- Cerdos en fase de crecimiento-cebo: bebederos de cazoleta o bebederos integrados en la tolva.
- Cerdas reproductoras: bebedero de nivel constante o chupetes mejorados (tipo V, integrados en el comedero).

- Empleando sistemas de limpieza de alta presión.
- Empleando el sistema de refrigeración de forma intermitente, en función de la demanda.
- Realizando controles y registros periódicos de la cantidad de agua consumida y del sistema de conducción del agua, para detectar y reparar posibles fugas.
- Realizando barrido en seco y disminuyendo las frecuencias de lavado.



Foto 13. Bebederos tipo chupete.

Reducción de nitrógeno

Alimentación:

- Alimentar por fases a través de la suplementación con aminoácidos sintéticos.
- La formulación con dietas bajas en proteína supone ajustar al máximo el contenido proteico del concentrado a las necesidades de cada tipo de animal, reduciendo la incorporación en el concentrado de materias primas ricas en proteína bruta, como la harina de soja, con el fin de disminuir la proteína bruta total ingerida y la excreción nitrogenada.
- A través de la suplementación con aminoácidos sintéticos.

Microorganismos

La materia orgánica produce olor cuando la descomponen microorganismos de tipo putrefactivo; al aplicar microorganismos, empiezan a predominar los fermentativos que eliminarán el olor ya que segregan ácidos orgánicos, enzimas y antioxidantes. El amoniaco (el gran responsable del olor característico de los procesos de descomposición orgánica en la porcicultura), es una sustancia alcalina débil, que es neutralizada por dichos ácidos; las enzimas y los antioxidantes, en acción sinérgica, tienen un efecto amortiguador que reduce el olor.

10

MARCO JURÍDICO

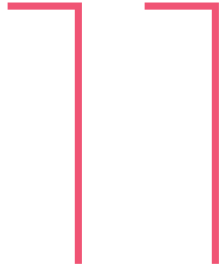
En el desarrollo de la producción porcícola es necesario tener en cuenta la legislación vigente con el fin de evitar la generación de impactos ambientales negativos, por ello se deben cumplir algunos requerimientos normativos y legales los cuales serán exigidos por la autoridad ambiental:

Marco jurídico general y específico

NORMA	NOMBRE	ARTÍCULOS QUE APLICAN
Constitución Política Nacional (1991)	Constitución Política Nacional	Título 2, capítulo 3: de los derechos colectivos y del ambiente.
Ley 388 de 1997	Estatuto que modificó la Ley 9 de 1989, en lo relativo a la clasificación y usos de suelo: 1. Urbano 2. Rural 3. Expansión 4. Protección	Lo concerniente a usos permitidos.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el uso eficiente y ahorro del agua.	
Resolución 1023 del 2005	Por el cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación.	Art. 3: adopción de guías. Art. 4: implementación de las guías. Art. 6: actualización y normatividad ambiental.
Resolución 2640	Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano.	Art. 8: requisitos para las instalaciones y áreas. Art. 9: almacenamiento de insumos pecuarios. Art.11: bioseguridad. Art. 12: buenas prácticas para el uso de medicamentos veterinarios. Art. 14: buenas prácticas para la alimentación animal. Art. 20 requisitos ambientales.
Resolución 1541 de 2013	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.	
Resolución 2087 de 2014	Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos.	
Resolución 631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.	
Decreto 1076 de 2015	Título 3: aguas no marítimas.	Capítulo 2: uso y aprovechamiento del agua. Sección: concesiones. Sección 12: ocupación de playas, cauces y lechos. Capítulo 3: ordenamiento del recurso hídrico y vertimiento. Sección 4: vertimientos.

NORMA	NOMBRE	ARTÍCULOS QUE APLICAN
Decreto 1076 de 2015	Sección 16: régimen de ciertas categorías especiales.	Artículo 2.2.3.2.16.4. Aguas subterráneas, exploración, permiso.
Decreto 1076 de 2015	Título 6: residuos peligrosos.	Capítulo 1, sección 1: manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1076 de 2015	Título 2: Biodiversidad.	Capítulo 1: flora silvestre. Sección 7: del procedimiento para obtener aprovechamiento forestal.
Decreto 2245 de 2017	Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas.	
Decreto 050 de 2018	Modificación parcial del Decreto 1076 de 2015.	Artículo 3: ordenamiento del recurso hídrico. Artículo 6: vertimiento al suelo.
Decreto 1090 del 2018	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones	
Resolución 1257 de 2018	Por la cual se desarrollan los párrafos 1º y 2º del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018.	

Así mismo, mediante oficio No. DGI-8230-E2-2017-039203, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible determina que la aplicación de la porcínaza al suelo no está definida como un vertimiento al suelo, que la gestión de la misma se circunscribe dentro de la guía ambiental porcícola del año 2002 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Asociación Colombiana de Porcicultores, Asoporcicultores.



PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES PARA EL SECTOR PORCÍCOLA EN JURISDICCIÓN DE CORPORINOQUIA

Señor porcicultor los siguientes son los pasos para legalizar su actividad porcícola ante Corporinoquia:

- a. Solicitar el certificado del uso del suelo ante las oficinas de planeación municipal de las alcaldías o curadurías.
- b. Si la actividad porcícola es compatible con el uso del suelo, tendrá que legalizar su captación de aguas; si captó de una fuente superficial (río, quebrada o un nacedero) deberá solicitar una concesión de aguas superficiales. Si la captación es de una fuente subterránea (aljibe o un pozo profundo) deberá solicitar una concesión de aguas subterráneas. Si requiere perforar el suelo para establecer un aljibe o un pozo profundo deberá solicitar inicialmente un permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas. Estas diligencias las debe adelantar en las oficinas de Corporinoquia.

Cuando capte agua de un acueducto veredal, municipal o un distrito de riego no requiere solicitar concesión de aguas, sin embargo, es importante que dichos acueductos cuenten con el respectivo permiso de concesión de aguas ante Corporinoquia y en donde se consigne el uso pecuario. Cualquier proceso administrativo recaerá sobre la junta que administre el acueducto o distrito de riego.

- c. Cuando maneje sistema de cama profunda o cama blanda o cerdos en pastoreo, no requiere el permiso de vertimientos.

Si realizó el fertirriego a pasturas o cultivos (no se podrán fertilizar cultivos alimenticios que sean de consumo directo humano), requiere allegar un plan de fertilización dentro de la solicitud de concesión de aguas, el cual debe estar soportado en estudios de suelos y la caracterización de la porcínaza, como fundamento esencial es que se debe contar con área suficiente para el fertirriego acorde a los requerimientos del cultivo. En caso de no contar con el área suficiente deberá conseguir área adicional para poder llevar a cabo el fertirriego, si cumple con lo anterior no requiere el permiso de vertimiento al suelo. El plan de fertilización será evaluado y avalado por Corporinoquia dentro de la solicitud de concesión de aguas.

- d. En aquellos casos donde el productor opte por realizar un vertimiento sobre una fuente hídrica superficial o al suelo deberá solicitar el permiso de vertimientos, no obstante, esta es una alternativa poco viable por sus altos costos y por un riesgo mayor de afectación ambiental. De acuerdo con diferentes estudios, la viabilidad económica en este tipo de granjas es muy baja.

- e. Se tendrán en cuenta los módulos de consumo para los diferentes usos del recurso hídrico en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia, Corporinoquia, adoptados mediante el Acuerdo No.200.3.2.19-001 del 29 de marzo del 2019.

Cuadro No. 1. Requerimientos de agua en una granja porcícola

LINEA DE PRODUCCIÓN	ETAPA	*F _{cw} * LITROS / MIN-DÍA		
		CLIMA FRÍO	CLIMA MEDIO	CLIMA CÁLIDO
Cría	Lechones	0,2	0,6	1
	Precebo	2.0	3	4
Levante	Levante	5	6	10
Terminación	Engorde	9	11	13
	Reproductores	12	13,5	15
	Hembras lactantes	20	21	22
Aseo y desinfección instalaciones		4 litros por animal (Guía Porkcolombia)		
Sacrificio	Cerdo Sacrificado	605 litros por animal		

Fuente: módulos de consumo establecidos por Corporinoquia bajo el Acuerdo No. 200.3.2.19-001 del 29 de marzo del 2019.

La fórmula que asigna el caudal para el sector porcícola en línea de producción, se presenta a continuación:

$$M.C. (L/S) = \#Porcinos\ Terminación * F_{cw} / 86.400\ seg.día$$

Donde:

MC (L/S): módulo de consumo presentado en litros por segundo

F_{cw}: ss el factor del módulo de consumo estimado.

86.400 seg/día: equivale al tiempo en segundos contenidos en un día.

Procedimiento para la obtención de permisos ambientales

CONCESIÓN DE AGUAS Y VERTIMIENTOS

Decreto 1076 de 2015

El Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 050 de 2018, reglamentan el procedimiento para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico mediante:

- Los permisos de prospección y exploración de aguas subterráneas.
- El permiso de concesión de aguas superficiales o subterráneas
- Los permisos de vertimientos en otras actividades ambientales.

PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Mediante el artículo 2.2.3.2.16.4. del Decreto 1076 de 2015, se determina que la prospección y exploración, que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, tanto en terrenos de propiedad privada como en baldíos, requieren permiso de Corporinoquia.

CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS

Este permiso debe ser solicitado ante la autoridad ambiental Corporinoquia y permite al usuario hacer uso directo de las fuentes de aguas.

La solicitud de concesión de aguas deberá ir acompañada de la información establecida en los Artículos 2.2.3.2.9.1 y 2.2.3.2.9.2. del Decreto 1076 del 2015.

Nota

El pago por concepto de evaluación de documentos y visita ocular no obliga necesariamente al otorgamiento de los permisos solicitados.

La concesión otorgada por Corporinoquia tiene una vigencia de cinco años.

PERMISO DE VERTIMIENTOS

Se debe tramitar para instalaciones porcícolas que generan aguas servidas y vertidas a fuentes superficiales o al suelo a través de campos de infiltración, para el efecto se hacen exigibles los requerimientos de los Decretos 1076 de 2015 y 050 de 2018, en caso de que se realice infiltración al suelo.

PLAN DE FERTILIZACIÓN

Este se requiere cuando los productores realicen fertirriego de cultivos o pasturas para lo cual, los productores deben desarrollar un plan de fertilización, sustentado en:

- Caracterización de la porcínaza principalmente determinando nitrógeno, fósforo y potasio.
- Análisis de suelos del terreno a donde se va a fertilizar.
- Realizar prueba de infiltración en el área propuesta para el riego.
- Mantenimiento de registros exactos de los lotes estercolados y los periodos de aplicación utilizados.
- Suficiente capacidad de almacenamiento para aplicaciones oportunas.
- Disponibilidad de tierras para la aplicación de la porcínaza.
- Aplicación que corresponda a las necesidades de nutrientes que son determinadas por los potenciales de producción reales.(Porkcolombia – FNP, 2015)

- Dicho plan de fertilización, se deberá anexar con el trámite de concesión de aguas para su revisión y aprobación.

MANEJO DE LA MORTALIDAD Y DEMÁS RESTOS ANATOMOPATOLÓGICOS

El compostaje de mortalidad es el único sistema avalado para el manejo de la mortalidad y demás restos anatomopatológicos. Queda prohibido el entierro, incineración o suministro de estos materiales como alimento para animales doméstico o carroña.

MANEJO DE LA PORCINAZA SÓLIDA

Lo fracción de porcínaza la sólida se deberá manejar a través de lechos de secados o marquesinas de secado, acorde a lo dispuestos por la Asociación Porkcolombia-FNP.

Medidas de bioseguridad

La actividad porcícola y su manejo ambiental considera de gran importancia la implementación de medidas de bioseguridad que prevengan y controlen los riesgos sanitarios generados al interior de la unidad productiva, para lo cual el productor debe contar con un procedimiento documentado, soportado por registros para la entrada de personas y vehículos a las granjas, el cual incluya fecha, nombre, placa o cédula de ciudadanía, empresa, vacío sanitario de quien ingresa al predio, actividad a realizar en la granja y teléfono de contacto. El procedimiento debe incluir, como mínimo, las siguientes medidas:

- Uso de ducha o cambio de ropa y calzado
- Uso de toca o gorra
- Desinfección de manos y lavado de cara (ICA, 2011)

La salud, la seguridad y en general el bienestar del trabajo son pilares fundamentales para que la granja funcione adecuadamente, por ello en toda explotación porcícola se deben incorporar prácticas que velen por el bienestar de las personas que allí laboran y los visitantes, es fundamental brindar los elementos de seguridad necesarios y tomar las siguientes medidas de prevención y controles de riesgo para el desarrollo de la actividad porcícola:

- Dotación completa que incluya overol y botas.
- Entregar elementos de protección según riesgos a que se esté expuesto el personal por el tipo de labor que realice.
- Lavado de manos con agua limpia y jabón antes de entrar en contacto con los cerdos o subproductos.
- Se debe cumplir con el procedimiento para ingreso del personal y visitantes.
- Disponer de equipos de primeros auxilios en buen estado y con instrucciones de uso dentro de las instalaciones y los vehículos.

- Cumplimiento del reglamento de higiene y seguridad industrial en el caso de contar con 10 o más trabajadores.
- Identificar y señalar claramente los peligros en la explotación, junto con los trabajadores.
- Al momento de iniciar toda labor, asegúrese de la afiliación del nuevo trabajador al sistema integral de seguridad social: pensiones, salud, riesgos laborales y subsidio familiar.

También es importante brindar el entrenamiento y capacitación tanto a los colaboradores de la granja como a los visitantes, de tal manera que se cumpla a cabalidad con los protocolos de bioseguridad en aras de reducir el riesgo de contaminación cruzada y optimizar las condiciones de seguridad, salud y bienestar al interior de la granja.



BIBLIOGRAFÍA

- *Guía ambiental subsector porcícola*, (2002) Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - SAC Asociación Colombiana de Porcicultores, FNP.
- *Las buenas prácticas en la producción porcícola*, (2011) Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.
- *Cartilla No. 1. Compost de la mortalidad "por una porcicultura ambiental"*, (2015), Porkcolombia, FNP.
- *Cartilla No. 2 Manejo de RH y S en granja porcícolas - residuos hospitalarios y similares "por una porcicultura ambiental"*, (2015), Porkcolombia, FNP.
- *Cartilla No. 3 Aprovechamiento de la porcínaza sólida "por una porcicultura ambiental"*, (2015), Porkcolombia, FNP.
- *Cartilla No. 4 Porcínaza líquida el aprovechamiento total de un subproducto "por una porcicultura ambiental"*, (2015), Porkcolombia, FNP.
- *Cartilla No. 5 Control de vectores y plagas en las granjas porcícolas "por una porcicultura ambiental"*, (2015), Porkcolombia, FNP.
- *Protocolo para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos*, (2014), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del consejo de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (versión codificada), Diario Oficial de la Unión Europea.
- *Guía de mejores técnicas disponibles del sector porcino*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Ambiente, Unión Europea.
- *Plan de gestión ambiental para la producción más limpia del sector porcícola*. 2012 de Corporinoquia y Ecopetrol.
- *Guía ambiental para sistemas de producción porcícola en el departamento del Meta*. 2015, Cormacarena-Asociación Porkcolombia-FNP

