

Guía Ambiental para el Subsector Avícola

FENAVI
Federación Nacional de Avicultores de Colombia
Fondo Nacional Avícola

MinAmbiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD PARA TODOS

Guía Ambiental
para el
Subsector Avícola

FENAVI
Federación Nacional de Avicultores de Colombia
Fondo Nacional Avícola

MinAmbiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD PARA TODOS

BOGOTÁ 2014

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Luz Helena Sarmiento V.

Viceministro de Ambiente
Pablo Vieira Samper

Director de Desarrollo Sectorial Sostenible
Francisco José Gómez Montes

FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA

Presidente Ejecutivo FENAVI – FONAV
Andrés Rafael Valencia Pinzón

Directora Programa Técnico
Diana Sarita Nieto Jaime

Autor: Textos y Fotografías
Carlos O. Duque G., Ph.D., Asesor Asuntos Ambientales
FENAVI-FONAV

APOYO TÉCNICO

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Jairo Homez Sánchez
Diana Marcela Moreno Barco
Edna Margarita Osorio Gómez
María Stella Sáchica
Carlos Jairo Ramírez Rodríguez
Margarita María Lopera Mesa
Karin Bernarda Romero Martínez
Diego Escobar Ocampo
Claudia Patricia Velandia Siachoque
María del Cármen Cabeza Alarcón
Nelson Leonel Soler Soler

Consultores Ambientales del Subsector Avícola
Gustavo A. Restrepo M.
Ricardo A. Bejarano B.
Luís A. González S.

Corrección de Estilo
María Emilia Botero Arias,
Subdirección de Educación y Participación
Centro de Documentación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Diagramación
José Roberto Arango Romero

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente.
Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

CATALOGACIÓN EN LA PUBLICACIÓN
Centro de documentación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Guía Ambiental para el Subsector Avícola. / Duque G., Carlos O. (investigación, textos, fotografías). – 2ª ed., actualizada / FENAVI-FONAV. – Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013
140 p. disco compacto
Realizado con el apoyo de FENAVI

ISBN: 978-958-8491-73-8

1. Gestión ambiental 2. Avicultura 3. Impacto ambiental 4. Buenas prácticas 5. Compostaje 6. Ahorro y uso eficiente del agua 7. Ahorro y uso eficiente de energía 8. Reducción de la contaminación I. Tit. II. Aut. III. FENAVI-FONAV IV. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD 636.5

Agradecimientos a la Federación Nacional de Avicultores de Colombia –FENAVI–, Fondo Nacional Avícola –FONAV-, las empresas avícolas y las autoridades ambientales que aportaron información para enriquecer este documento

Contenido

1. Introducción ____ 4

2. Diagnóstico del subsector ____ 6

3. Planeación y gestión ambiental ____ 12

4. Descripción de los procesos productivos avícolas ____ 28

5. Manejo ambiental ____ 34

6. Evaluación, seguimiento y monitoreo ____ 68

7. Casos exitosos ____ 90

8. Glosario y Bibliografía ____ 98

9. Anexos ____ 104

Introducción

En Colombia, los productores avícolas vienen trabajando en el campo ambiental de manera sistemática con la finalidad de obtener el mejoramiento continuo en el desempeño ambiental y productivo de los avicultores del país.

Fruto de este esfuerzo, los productores cuentan con lineamientos de carácter ambiental para el sector avícola fundamentados en los preceptos de la Política Ambiental del Gobierno Nacional. Así mismo, se han invertido importantes recursos en capacitación a pequeños, medianos y grandes productores; en investigación e implementación de proyectos pilotos demostrativos.

Es así como en el año 2002, el Ministerio de Medio Ambiente, la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC y FENAVI-FONAV publicaron la Guía Ambiental para el Subsector Avícola, con el fin de ofrecer a los productores de este subsector una herramienta actualizada de tipo metodológico para el desarrollo de sus actividades y de consulta para las autoridades ambientales.

Cabe señalar que, las guías ambientales se enmarcan dentro de la estrategia de generación de cultura de autogestión y autorregulación de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible emitida en el año 2010, la cual integra la Política Nacional de Producción más Limpia y el Plan Nacional de Mercados Verdes como estrategias del Estado colombiano para promover el mejoramiento ambiental, la transformación productiva y la competitividad empresarial.

Partiendo del documento elaborado en el 2002 esta nueva versión de la guía pretende profundizar en el manejo ambiental de sus unidades productivas, no solamente en el manejo de los residuos orgánicos, sino en prácticas y metodologías de prevención que involucren todos los aspectos de la producción avícola, tales como uso eficiente de recursos (agua, energía y materias primas).

Adicionalmente en este documento se incorporan estrategias de medición del desempeño de las empresas a través de la formulación de indicadores tanto productivos como ambientales; se vinculan de manera explícita los ejes temáticos bioseguridad-medio ambiente y sus implicaciones sobre la producción avícola nacional y, finalmente, se actualiza la legislación ambiental y se incorpora información relacionada con el acceso a incentivos tributarios por control y medición de la contaminación ambiental, entre otros aspectos.

En la presente Guía se ilustran nuevas alternativas de manejo ambiental en los procesos productivos del subsector avícola, las cuales han sido producto de investigaciones y de trabajo en campo, adelantados en conjunto entre los productores y el gremio.

Adicionalmente se incorporan medidas de producción más limpia y casos demostrativos de empresas avícolas, orientados a la reducción de la contaminación ambiental, la generación de ingresos adicionales por la venta de sus subproductos y la disminución de los costos de operación.

¿Qué se espera con este documento?

- Contribuir al mejoramiento productivo y ambiental de las granjas, incubadoras y plantas de beneficio, del subsector avícola colombiano.
- Ofrecer una herramienta de consulta permanente para las granjas, incubadoras y plantas de beneficio, del subsector avícola, que les permita adoptar medidas de prevención y control de los impactos ambientales generados en las actividades productivas.

- Mejorar la competitividad de las empresas mediante la adopción de prácticas sostenibles como el aprovechamiento y valorización de residuos, el ahorro y uso eficiente del agua y de la energía y, el uso razonable de insumos y materias primas.
- Facilitar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

ALCANCE

La Guía Ambiental para el Subsector Avícola, versión 2, está diseñada para ser un documento de consulta y apoyo técnico, en la gestión, manejo y desempeño ambiental del proceso productivo en granjas de abuelas, reproductoras, ponedoras de huevo comercial, pollo, incubadoras y plantas de beneficio de aves; así como para servir de referente de carácter conceptual y metodológico a las autoridades ambientales.



Diagnóstico del Subsector



2.1. GENERALIDADES

La industria avícola colombiana se ha consolidado en los últimos años como uno de los subsectores más importantes de la economía nacional.

El producto interno bruto (PIB) avícola representa el 0.23% del PIB nacional, y aproximadamente el 3.49% del PIB agropecuario.

Tabla 2.1. PIB por actividad 2010. [Fuente: DANE y FENAVI, 2010]

PIB por actividad 2010 (millones de dólares corrientes)		
PIB	VALOR	PARTICIPACIÓN
Nacional	288.761	0,23%
Agropecuario	18.724	3,49%
Pecuario	6.320	10,33%
Avícola	653	100%

Algunas cifras preliminares sobre el valor de la producción de algunos alimentos en el 2010 se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.2. Valor de la producción (2010). [Fuente. DANE y FENAVI. *Incluye leche]

Valor de la Producción 2010 (millones de dólares corrientes)		
PIB	VALOR	PARTICIPACIÓN
PIB	VALOR	0,23%
Ganado Bovino*	5.055	3,49%
Porcinos	2.149	10,33%
Avicultura	3.643	100%

De acuerdo con las estimaciones del Programa de Estudios Económicos de FENAVI-FONAV, la avicultura por su dinámica productiva, se constituye en una actividad generadora de empleo, como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 2.3. Estimación de empleo en la cadena avícola (2007). [Fuente: FENAVI-FONAV]

Estimación de Empleo en la Cadena Avícola 2007	
Proceso	2007
Alimento balanceado	44.593
Insumos alimento balanceado	33.578
Producción alimento balanceado	11.015
Proceso avícola	252.970
Incubación	16.278
Huevo	37.702
Pollo	198.992
TOTAL EMPLEO	297.563

Según la información con la que se cuenta, en el año 2000, el empleo en el subsector estaba en casi 200 mil personas, involucrando desde el cultivo de maíz, sorgo y soya, hasta la producción de alimento balanceado y los procesos productivos avícolas; en el 2007 la cifra llegó a 297.563 personas lo que significa un incremento de 48.78% de empleos. Estas cifras están en concordancia con el crecimiento de la avicultura en dicho periodo de tiempo, representado en un 62%.

2.2. IMPACTOS AMBIENTALES

De manera general, los impactos generados por las granjas y plantas de beneficio del subsector avícola son los siguientes:

2.2.1. Contaminación del Agua

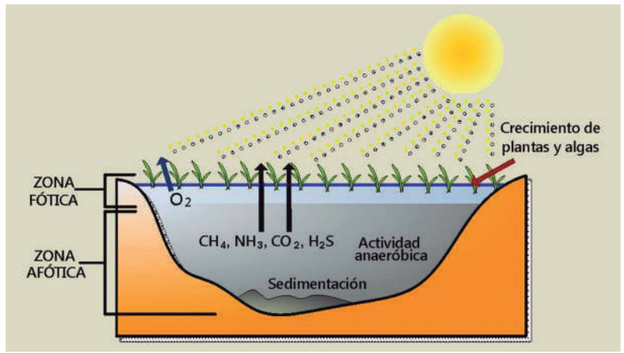
Las fuentes hídricas (superficiales y subterráneas) son afectadas principalmente por el vertimiento de aguas residuales provenientes de unidades productivas, en el caso de las granjas, esta situación se da por el uso ineficiente del agua en operaciones de lavado o por vertimiento directo sin ningún tratamiento a las fuentes hídricas, así como por arrastre de la gallinaza-pollinaza, si ésta se encuentra almacenada inadecuadamente.

La afectación que ejerzan sobre el recurso hídrico las anteriores actividades, se verá influenciada directamente por factores físicos como: fuertes pendientes, alta capacidad de drenaje (p. ej. suelos arenosos), vertidos con alta frecuencia, alta carga orgánica, nivel freático elevado (de 2 a 3 m.), entre otros.

En cuanto a las incubadoras y plantas de beneficio la afectación al recurso hídrico ocurre cuando estas unidades productivas se encuentran en zonas rurales y no cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales que permita su adecuado tratamiento, descargando dichas aguas a fuentes hídricas superficiales.

El primer efecto del vertimiento de aguas residuales, es la pérdida de las cualidades organolépticas del medio receptor: color, olor, sabor, turbidez, lo que da el inicio o aceleración (cuando la fuente hídrica está contaminada), al proceso de eutroficación que consiste en el enriquecimiento del medio acuático con materia orgánica y nutrientes minerales como nitratos y fosfatos.

Figura 2.1. Eutroficación de fuentes hídricas por contaminación con aguas residuales de elevada carga orgánica, o sólidos y lixiviados por escorrentía.



Este enriquecimiento incrementa la actividad biológica, que se refleja en aumento de la biomasa y reducción del oxígeno disuelto. Una fuente eutrofizada puede reconocerse por el crecimiento de plantas acuáticas en la superficie, hasta el punto de cubrirla completamente, diferenciándose dos zonas dentro del cuerpo acuático: una zona fótica, en la superficie, donde la luz solar permite la actividad fotosintética de las algas asociadas a las raíces de las plantas que causan sobresaturación de oxígeno; y una zona afótica, debajo de la superficie donde no penetra la luz solar y en donde se consume el oxígeno disuelto, generándose un ambiente anaerobio caracterizado por la turbidez, el oscurecimiento de las aguas y la generación de gases como metano, amoniaco, gas carbónico y gas sulfhídrico; adicionalmente, se forman sedimentos que con el tiempo pueden llegar a colmatar el cuerpo acuático en su totalidad (figura 2.1).

2.2.2. Contaminación del Suelo

En cuanto a este componente, los problemas de contaminación se pueden dar por el manejo inadecuado de la gallinaza y la pollinaza, es decir, cuando éstas se aplican al suelo sin cumplir los parámetros establecidos para los fertilizantes orgánicos (véase la Norma Técnica Colombiana para Productos Orgánicos Usados como Abonos o Fertilizantes: NTC 5167 / ICONTEC y las Resoluciones ICA 150 de 2003 y 0968 de 2010).

El uso indebido de fertilizantes orgánicos puede generar serios problemas al suelo que, dependiendo del modo de empleo, aparecerán a mediano o largo plazo, como:

- Acción mecánica de estiércol: consiste en el taponamiento de los poros del suelo colmatándolo y limitando la capacidad de drenaje de las aguas lluvias, causando con frecuencia inundaciones. En un suelo anegado, el agua se convierte en un obstáculo para su oxigenación y da paso a la formación de zonas anaeróbicas donde prosperan microorganismos que producen gases como el metano, el amoniaco y el gas sulfhídrico, alterando por completo la bioquímica del suelo.
- El exceso de nutrientes, por su parte, también ejerce una acción química en el suelo, especialmente en lo que se refiere a las sales. Los compuestos nitrogenados presentes en la gallinaza y la pollinaza son convertidos en nitratos y nitritos por acción de los microorganismos del suelo, sustancias que en concentraciones moderadas favorecen el crecimiento vegetal, razón por la cual el estiércol es comúnmente empleado en la fertilización. No obstante, el exceso de nitrógeno tiene efectos tóxicos en vegetales y en los mamíferos que se alimentan de éstos, deprime la fertilidad de los suelos y contamina las aguas subterráneas.
- La acción biológica se presenta como consecuencia de las acciones anteriores y se manifiesta con la propagación de los patógenos provenientes de la gallinaza y la pollinaza y con la aparición de otros, que encuentran un ambiente propicio para su desarrollo (p. ej. anaerobios).

Adicionalmente hay que tener otras consideraciones, no menos importantes, tales como si se trata de un residuo estabilizado y saneado, o no.

Si es un residuo fresco se pueden presentar problemas como la generación de olores por su rápida descomposición en el suelo, sobre todo cuando se aplica agua de riego y se incrementa la actividad microbiológica; presencia de lixiviados por la capacidad de dilución del residuo fresco; se generan sustancias fito-tóxicas; se elevan los contenidos de nitratos en pastos, entre otros efectos.

Si el residuo no ha sido previamente saneado, se propiciará la propagación de los patógenos presentes en la gallinaza-pollinaza, entre los que se destacan salmonella, E. coli total y fecal, y los patógenos típicos de la avicultura cuya presencia dependerá de las enfermedades presentes en la granja donde se originan los residuos.

Por lo anterior, se debe llevar un adecuado plan de fertilización o acondicionamiento de suelos, el cual deberá contemplar las características fisicoquímicas y grado de estabilidad del producto

que se piensa aplicar, así como las características del suelo (capacidad de drenaje, tipo de suelo, presencia de elementos mayores y menores) y las necesidades nutritivas de los cultivos a fertilizar.

2.2.3. Contaminación del Aire

La gallinaza y la pollinaza inician su proceso de descomposición inmediatamente después de ser excretada por las aves produciendo distintos gases, algunos de los cuales afectan el entorno y la salud de los trabajadores, causan molestias a los vecinos e impactos en la atmósfera, principalmente cuando los galpones están mal diseñados (pobre ventilación), cuando no se respeta la densidad de aves recomendada por los expertos o cuando las operaciones de manejo no son las mejores.

Los gases de mayor impacto emitidos durante la descomposición de estos residuos son:

- **Ácidos orgánicos volátiles:** estos compuestos son generados durante la hidrólisis de los ácidos grasos presentes en el estiércol; se destacan los ácidos acético, propiónico, butírico, valérico y capróico, que se caracterizan por su volatilidad y olor penetrante. Por su carácter ácido, en condiciones ambientales adversas (p.ej. pobre ventilación versus exposición prolongada) causan irritaciones en las mucosas del sistema respiratorio de aves y humanos.
- **Amoniaco:** se forma por la descomposición de la urea presente en la gallinaza y la pollinaza. El amoniaco es un gas alcalino irritante y de olor penetrante, que cuando se concentra en un espacio cerrado no sólo causa irritación del sistema respiratorio sino que también afecta los ojos.
- **Metano:** es un gas combustible producido en condiciones anaeróbicas, es decir, cuando la gallinaza y la pollinaza superan el 80% de humedad. El metano (CH4), tiene la capacidad de absorber radiación infrarroja propiciando el calentamiento gradual de la atmósfera, lo que se conoce como efecto invernadero. El índice de absorción de radiación infrarroja del metano es de 58 en una escala en la cual el valor de referencia de uno, corresponde al dióxido de carbono (CO2).
- **Dióxido de carbono:** es producto tanto de la descomposición aeróbica como anaeróbica de los estiércoles. Es un gas inerte y tiene efectos tóxicos en elevadas concentraciones; es el principal agente causante del efecto invernadero por su capacidad de absorber radiación infrarroja y por ser una de las mayores emisiones atmosféricas antropogénicas, debido a que también se genera como resultado de la combustión.
- **Gas sulfhídrico, 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:** la caspa que emiten las aves y el polvo proveniente de las camas y del alimento concentrado, se suspenden fácilmente en el aire dentro de los galpones donde los trabajadores se exponen a inhalar estas partículas que con el tiempo, pueden causar una afección crónica denominada asma ocupacional, principalmente en galpones mal diseñados o en explotaciones con densidades inadecuadas de aves.



Planeación y Gestión Ambiental



La planeación ambiental de los proyectos avícolas, busca minimizar los efectos negativos de la actividad en el entorno, al tiempo que se pretende maximizar sus beneficios. Se desarrolla cuando el productor inicia una nueva etapa de producción y considera un conjunto de variables que permiten planificar el periodo de incubación y nacimiento; las etapas de levante y producción (abuelas, reproductoras y ponedoras); las etapas de iniciación y engorde (pollo de engorde); las etapas de beneficio y/o transformación y el mercadeo, con el fin de desarrollar prácticas ambientalmente sostenibles y obtener los mejores rendimientos y beneficios económicos y sociales.

Por su parte, la gestión ambiental se refiere a los procesos, mecanismos, acciones y medidas de control involucradas en cada etapa, con el propósito de establecer la magnitud de la operación, el uso adecuado de los recursos naturales y humanos, los productos y los subproductos obtenidos.

3.1. GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental debe constituirse para los avicultores, en una herramienta que les permita no sólo cumplir con la legislación ambiental vigente, sino también mejorar continuamente sus procesos productivos a través de la adopción de prácticas sostenibles. La gestión ambiental dentro de las unidades productivas avícolas (granja, incubadora o planta de beneficio) está encaminada a prevenir, minimizar y controlar los impactos derivados de sus actividades.

Es importante mencionar que, el desarrollo de los procesos de gestión ambiental debe estar acompañado de actividades permanentes de capacitación al personal en temas ambientales y en la generación de competencias para el cumplimiento de las normas ambientales. Adicionalmente, el componente ambiental dentro de la empresa debe estar liderado por personal idóneo en el tema, que debe hacer seguimiento al cumplimiento de los objetivos y metas ambientales.

El programa de gestión ambiental tanto para las nuevas empresas avícolas como para las que están en funcionamiento incluye, entre otros, los siguientes aspectos:

3.1.1. Cumplimiento Legal

Algunos aspectos relacionados con el cumplimiento legal del subsector avícola son:

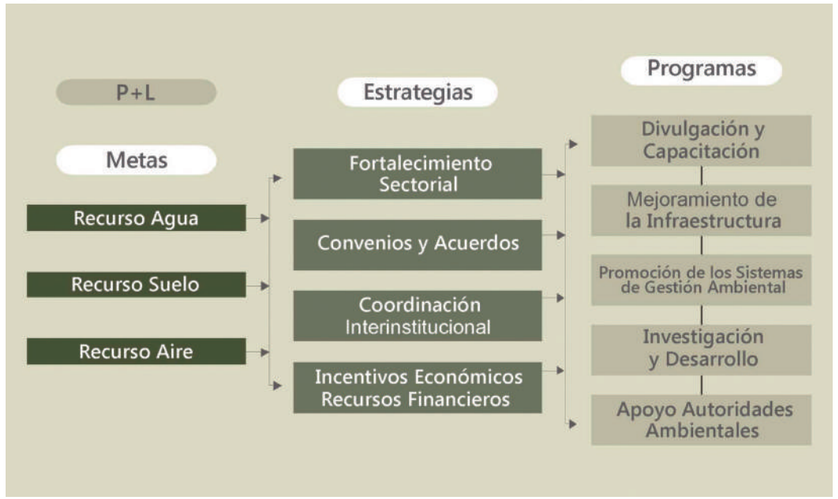
- Plan de ordenamiento territorial (POT). Uso del suelo compatible con la actividad (POT, plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) o esquema de ordenamiento territorial (EOT) según corresponda al municipio o distrito).
- Permisos, concesiones o autorizaciones ambientales como son: la concesión de aguas, el permiso de vertimientos, el permiso de emisiones (plantas de beneficio), el permiso de aprovechamiento forestal, entre otros (Ver anexos 10.1. y 10.3.).
- Otras normas que deba cumplir el productor para poder operar las unidades productivas.

3.1.2. Política Ambiental Avícola

Es la declaración de la empresa avícola acerca de sus principios e intenciones en relación con su desempeño ambiental.

La política ambiental debe centrarse en la protección de los recursos naturales (agua, suelo, aire), a través del fortalecimiento sectorial y la coordinación interinstitucional, que permita generar los instrumentos técnicos y económicos para adelantar programas de capacitación, divulgación, investigación y desarrollo, que contribuyan a la adopción de las herramientas de producción y tecnologías limpias por parte de los avicultores, para la prevención, mitigación y corrección de los impactos derivados de la actividad avícola.

Figura 3.1. Aspectos a tener en cuenta en la planificación y gestión ambiental



Se aconseja que esta declaración, sea elaborada desde los niveles directivos, sea socializada en todos los niveles de la organización, sirva de marco referencial para establecer objetivos y metas ambientales y en todos los casos, incluya un compromiso de cumplimiento de las normas aplicables.

3.1.3. Planeación Ambiental

En esta etapa se establece la posición de la empresa avícola con relación al ambiente, de tal forma que con esta información se puedan definir los objetivos y metas, y se formulen las medidas para alcanzarlos.

Durante la etapa de planeación, la empresa deberá: 1) identificar y documentar actividades o procesos, su relación con el entorno y los puntos de generación de impactos, 2) identificar requisitos legales y mantener actualizado su marco jurídico, y 3) realizar una revisión de los compromisos que la empresa haya suscrito, más allá de la exigencia normativa.

De igual forma, para darle un sentido ordenado a la toma de decisiones es necesario considerar las siguientes directrices:

3.1.3.1 Recolección de la información

Es importante contar con instrumentos o formatos, también conocidos como «listas de chequeo», para adelantar la identificación de oportunidades de mejora en la empresa. El diseño de estos instrumentos se hace con base en el conocimiento de los procesos que se adelantan en la misma, con lo cual, deben participar en su elaboración el dueño o gerente de la empresa, el profesional encargado de los procesos, los administradores y aquellos operarios que tienen responsabilidades sobre algunos aspectos de la producción o servicio.

El primer paso para elaborar las listas de chequeo es contar con diagramas de flujo de todas las actividades que se realizan en los diferentes procesos productivos (Ver capítulo 4), ya que éstos permiten visualizar todo el sistema de manera resumida; el segundo paso, es el

análisis de información secundaria con que cuenta la empresa: consumos históricos de luz, agua, combustibles, materias primas e insumos, y toda aquella información de la que dispone la empresa ligada a la producción; es importante que esta información se complemente con los estados financieros. El tercer paso, consiste en realizar recorridos por todas las instalaciones observando cómo se realizan los procesos, cómo trabajan los operarios y cómo están los equipos, tomando fotografías de cada uno de los aspectos de la producción, de la generación de residuos, de las situaciones identificadas como ineficiencias, etc. En cada punto es necesario hacer anotaciones.

Una vez se diseñan las listas de chequeo, se validan (se aplican) en campo, es decir, se realizan nuevamente recorridos por todas las instalaciones en cada uno de los procesos.

Se recomienda que, los instrumentos sean diseñados por ejes temáticos: agua, energía, materias primas e insumos, residuos, vertimientos y manejo de las aguas residuales, almacenamiento, entre otros. Deben ser sencillos de diligenciar, amplios y suficientes. Finalmente, estos instrumentos de captura, deben ser una herramienta que permita el diseño de los indicadores de seguimiento ambiental de la granja (Ver numeral 6.2.).

Es importante que cada formato (instrumento) que diseñe la empresa, tenga un número o código de identificación. A continuación se exponen algunos ejemplos de modelos de instrumentos de captura de información para el diagnóstico:

Para el diligenciamiento de los siguientes formularios tenga en cuenta:

Frente a cada pregunta usted deberá colocar una x en la columna que le aplique a su caso. Así mismo, debe considerar el significado de las siguientes siglas para su interpretación.

No: No	Su: Sustancialmente
Mi: Mínimamente	To: Totalmente
Pa: Parcialmente	Ob: Observaciones

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N° LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN							
Empresa:		Elaboró:				Fecha:	
Aspecto a evaluar							
1	Control de los procesos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
1.1	¿Se tiene personal asignado para el control de los procesos?						
1.2	¿Están establecidas y comunicadas debidamente las funciones y responsabilidades del personal encargado del control de los procesos?						
1.3	¿Tienen notas y procedimientos de instrucción de los procesos?						
1.4	¿Elaboran informes de los procesos y/o actividades?						
1.5	¿Tienen un sistema de instrucción de trabajos y sus métodos?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N° LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN							
Empresa:		Elaboró:				Fecha:	
Aspecto a evaluar							
1.6	¿Tienen criterios técnicos para los trabajos de procesos y otras normas técnicas?						
1.7	¿Existen procedimientos para la elaboración, revisión y eliminación de los criterios técnicos y otras normas técnicas?						
1.8	¿Existen manuales para manipular los procesos y se utilizan frecuentemente?						
1.9	¿Existen métodos y sistemas de información y registro de procedimientos y medidas para situaciones anormales?						
1.10	¿Existe un sistema para elaborar y controlar los datos de estudios técnicos?						
2	Control de equipos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
2.1	¿Hay personal encargado del control y mantenimiento de equipos?						
2.2	¿Existen normas para hacer el mantenimiento donde se incluyan tipos de equipos y maquinaria, frecuencia y método de inspección de equipo, etc..?						
2.3	¿Se hace mantenimiento correctivo?						
2.4	¿Se hace mantenimiento preventivo?						
2.5	¿Se registran por escrito las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo?						
2.6	¿Existe un programa para hacer mantenimiento donde aparezca su frecuencia y actividades previstas?						
2.7	¿Se tienen determinados los puntos de inspección en la comprobación diaria de equipos y en las labores de mantenimiento?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N° LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN							
Empresa:		Elaboró:				Fecha:	
Aspecto a evaluar							
2.8	¿Se tiene determinado un método para llevar a cabo las inspecciones a equipos en su ruta de tareas?						
2.9	¿Se tiene un método de inspección para el mantenimiento de cada tipo de instrumento de inspección?						
2.10	¿Existen criterios técnicos y de otra índole para tomar la decisión de renovación de equipos y de nuevas instalaciones?						
3	Control de materia prima/ materiales	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
3.1	¿Existe una organización de personal encargado del suministro y compra de materia prima?						
3.2	¿Existe un área de la empresa encargada de inspeccionar la materia prima/ materiales que compra la empresa?						
3.3	¿Existen criterios técnicos (incluyendo la frecuencia) para hacer la inspección de recepción y de calidad de materias primas?						
3.4	¿Se tienen y se aplican normas para el control de calidad de los proveedores?						
3.5	¿Se tienen puntos de inspección de recepción?						
3.6	¿Se tiene un método para los puntos de inspección?						
3.7	¿Se tiene la frecuencia establecida para los puntos de inspección?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N° LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN							
Empresa:		Elaboró:				Fecha:	
Aspecto a evaluar							
3.8	¿Se conoce el porcentaje de rechazos o desaprobaciones de materia prima/materiales?						
3.9	¿Se tienen procedimientos y medidas en el caso de rechazos?						
3.10	¿Se tienen procedimientos y medidas en el caso de incidencia de rechazos?						
3.11	¿Se tiene control de registros de los resultados de la inspección en recepción?						
3.12	¿Se tienen notas, volantes u otros documentos para especificar las compras?						
3.13	¿Se respetan las condiciones de almacenamiento recomendadas por los proveedores de las materias primas?						
3.14	¿Se almacenan las materias primas por grupos compatibles?						
3.15	¿Se conserva limpia el área de almacenamiento?						
3.16	¿Se verifican las fechas de explicación de las materias primas e insumos?						
4	Control de calidad de productos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
4.1	¿Hay personal organizado encargado de los procesos de inspección relacionados con la producción inspección intermedia e inspección de productos terminados?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N° LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN							
Empresa:		Elaboró:				Fecha:	
Aspecto a evaluar							
4.2	¿Existe un sistema de aseguramiento de la calidad?						
4.3	¿Existe un sistema de control de calidad?						
4.4	¿Existen actividades para el control y aseguramiento de la calidad?						
4.5	¿Tiene un estatus reconocido en la empresa la función de inspección y calidad?						
4.6	¿Existe un método para la inspección con respecto a la calidad y eficiencia de los productos finales?						
4.7	¿Conocen el resultado de la incidencia de los productos rechazados y sus causas?						
4.8	¿Tienen manuales de inspección?						
4.9	¿Tienen métodos de control, revisión y verificación de los manuales de inspección?						
4.10	¿Tienen sistemas de propuestas de mejoramiento y actividades por pequeños grupos?						
4.11	¿Están aplicando en este momento un sistema de gestión? (Por ejemplo ISO 9000, ISO 14000, Responsabilidad integral entre otros)						
5	Gestión ambiental	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
5.1	¿Se controla el costo por producto?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N°
LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN

Empresa: Elaboró: Fecha:

Aspecto a evaluar							
6	Gestión ambiental	No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
6.1	¿Tiene la organización una política ambiental?						
6.2	¿La organización ha definido y documentado procedimientos para evaluar y registrar los aspectos ambientales mas importantes?						
6.3	¿La organización ha definido y documentado sus objetivos y metas ambientales?						
6.4	¿La organización ha definido y documentado un plan de mejoramiento ambiental?						
6.5	¿Su organización controla totalmente sus operaciones con respecto a la gestión ambiental?						
6.6	¿La organización ha definido y documentado un adecuado archivo integral?						
6.7	¿La organización permanentemente monitorea los impactos ambientales relevantes que resultan de sus actividades?						
6.8	¿Tiene la organización atribuciones y personal encargado de la protección ambiental?						
6.9	¿La organización ha suministrado el entrenamiento adecuado al personal cuyo trabajo tiene asociado impactos ambientales importantes?						
6.10	¿La organización ha definido y documentado un plan de procedimiento de auditoría del sistema de gestión ambiental?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-N°
LISTA DE CHEQUEO SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN

Empresa: Elaboró: Fecha:

Aspecto a evaluar							
6.11	¿La organización ha definido y documentado un plan de revisión del sistema de gestión ambiental para una revisión de gestión interna?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No.
LISTA DE CHEQUEO PARA MANEJO DE AGUA RESIDUALES Y VERTIMIENTOS

Empresa: Elaboró: Fecha:

No.	Aspecto a Evaluar	No	Mi.	Pa.	Su	To.	Ob.
1	¿Realiza procesos de potabilización del agua?						
2	¿Lleva control físico-químico periódico del agua captada?						
3	¿Cuenta con indicadores de calidad y consumo del agua?						
4	¿Genera vertimientos domésticos o industriales?						
5	¿Cuenta con permiso de vertimientos?						
6	¿Cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales, Cuál?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No___
LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

Empresa: Elaboró: Fecha:

Aspecto a evaluar		No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
1	¿Las tuberías de distribución de vapor están correctamente dimensionadas, instaladas, aisladas y mantenidas?						
2	¿Se reparan oportunamente fugas en bridas, uniones y válvulas?						
3	¿Los reguladores controlan correctamente la presión del vapor?						
4	¿Se mide la calidad del vapor a la salida de la caldera?						
5	¿En las redes, equipos, etc., se eliminan oportunamente el aire y los condensados?						
6	¿Las líneas tienen buen aislamiento?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No___ LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR							
Empresa: Elaboró: Fecha:							
Aspecto a evaluar		No	Mi	Pa	Su	To	Ob.
7	¿Se reparan todos los escapes del sistema de vapor y condensado?						
8	¿Se da mantenimiento y se verifican los aislamientos de redes, tanques y equipos?						
9	¿Se tienen normas para el mantenimiento adecuado y programado de las trampas?						
10	¿Se tienen definidas normas para el diseño e instalación de las tuberías que conectan las trampas a las redes de vapor o equipos?						
11	¿Se verifica el tamaño de los tanques receptores de condensados?						
12	¿Se evalúa el sistema de recolección y retorno de condensados?						
13	¿Se habla con los proveedores de trampas de vapor sobre los sistemas de vapora y datos sobre procedimientos de instalación y operación?						
14	¿Se tienen estudios y se implementan métodos para cuantificar, medir y valorar el vapor o la energía perdida en trampas y fugas de vapor?						
15	¿Se capacita y entrena al personal técnico y operarios en la importancia del mantenimiento de todos los elementos del sistema de vapor?						
16	¿Se mide el PH de condensados?						
16	¿Se hace un chequeo visual de las trampas para purgar condensados cuando descargan a la atmósfera?						
18	¿Se utiliza el calor contenido en el condensado para calentamiento de agua como retorno a la caldera?						
19	¿Se aíslan las tuberías de condensados?						
20	¿Se hace una selección de la trampa adecuada?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No____ LISTA DE CHEQUEO PARA LA REVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA EN LA EMPRESA						
Empresa: Elaboró: Fecha:						
Aspecto a Evaluar		Mi	Pa	Su	To	Ob.
1	¿Se tiene un programa de mantenimiento para detectar y corregir conexiones flojas o inadecuadas, particularmente en sitios expuestos a vibraciones y dilataciones térmicas?					
2	¿Se revisan las temperaturas de los conductores?					
3	¿Se han eliminado fallas a tierra?					
4	¿Se revisan conductores, canalizaciones, tableros u otros equipos para detectar disipación anormal de calor?					
5	¿Se han limitado al mínimo las fluctuaciones de voltaje, especialmente las asociadas a los equipos conectados al sistema?					
6	¿Se realiza periódicamente la limpieza de los transformadores (superficie del tanque, aletas disipadoras de calor, bornes, etc.)?					
7	¿Existe una buena ventilación natural para los transformadores?					
8	¿Con alguna frecuencia se mide la temperatura superficial de los transformadores?					
9	¿Se evita sobrecargar los transformadores?					
10	¿Se apagan y desenchufan todos los equipos que no se estén utilizando?					
11	¿Se revisa el estado de calentamiento de los conductores y tableros de distribución?					
12	¿Se ha mejorado el factor potencia promedio de la planta de producción?					

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No___ ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS							
Empresa Elaboró: Fecha:							
Aspecto a evaluar							
1	Prohibiciones	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
1.1	¿Se arroja la basura a la vía pública?						
1.2	¿Se lavan objetos en las vías y áreas públicas ?						
1.3	¿Se disponen o abandonar las basuras a cielo abierto en lotes de terreno y en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas?						
1.4	¿La empresa contrata la recolección de basuras con una empresa especializada?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No____ ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS							
Empresa	Elaboró:						Fecha:
Aspecto a Evaluar							
1	Generalidades de residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
1.1	¿Genera residuos peligrosos en su actividad productiva?						
1.2	¿Se han identificado las fuentes de generación de residuos peligrosos?						
1.3	¿Se han realizado la identificación y clasificación de las caracteristicas de peligrosidad de los residuos peligrosos generados?						
1.4	¿Se ha cuantificado la generación de cada una de las corrientes de residuos peligrosos generados?						
1.5	¿Se han buscado y planteado alternativas de prevención minimización de la generación de residuos peligrosos?						
1.6	¿Está inscrito en el registro de generadores?						
1.7	¿Cuenta con un plan de manejo de residuos peligrosos?						
1.8	¿Cuenta con un programa o un mecanismo de seguimiento y evaluación de dicho plan?						
1.9	¿Cuenta con un programa de capacitación dirigido a todas aquellas personas que al interior de la instalción tienen que ver directa e indirectamente, con la gestión y manejo de residuos peligrosos?						
2	Recipientes para almacenamiento de residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
2.1	¿Se verifica que los residuos peligrosos no se almacén en recipientes desechables?						
2.2	¿Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos no permiten la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos o gases por sus paredes o por el fondo cuando están tapados, cerrados o con nudo fijo?						
2.3	¿Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos no provocan reacciones causadas por la clase de material en que están elaborados o construidos?						
2.4	¿Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos resisten la tensión ejercida por los residuos que contienen y por su manipulación?						
2.5	¿ Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos son de color diferente a los que contienen residuos sólidos?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No____ ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS							
Empresa	Elaboró:						Fecha:
Aspecto a Evaluar							
2.6	¿Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos se encuentran rotulados y etiquetados de forma clara legible e indeleble, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692?						
2.7	¿ Los recipientes donde se almacenan los residuos peligrosos cumplen con los requisitos exigidos para su movilización (Decreto 1609 de 2002)?						
3	Ruta interna para manejo de residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
3.1	¿Se tiene una ruta para manejar los residuos peligrosos?						
3.2	¿El recorrido entre el sitio de origen de los residuos y el área de almacenamiento y entre esta y el sitio de entrega para su recolección es lo mas corta posible?						
3.3	¿En el recorrido se evita el paso por las áreas de alto riesgo para la salud de las personas o su seguridad?						
3.4	¿Se cuenta con medios o equipos de carga y movilización de los residuos peligrosos?						
4	Requisitos de almacenamiento de residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
4.1	¿Se tiene iluminación y ventilación natural?						
4.2	¿Se tiene la capacidad suficiente para contener los residuos peligrosos que se espera almacenar como para lo previsto por acumulación o incrementos en producción?						
4.3	¿Los sitios de almacenamiento, están señalados con indicación para casos de emergencia y prohibición expresa de entrada a personas ajenas a la actividad?						
4.4	¿Cuentan con dotación de agua y energía eléctrica los lugares de almacenamiento de los residuos peligrosos?						
4.5	El sitio de almacenamiento tiene piso, paredes, muros y cielo raso de material lavable y de fácil limpieza, incombustibles, sólidos y resistentes a factores ambientales?						
4.6	¿Los sitios de almacenamiento tienen pisos con pendientes, sistema de drenaje y rejillas que permitan su fácil lavado y limpieza?						
4.7	¿Tienen los sitios de almacenamiento protección contra artrópodos y roedores?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No____ ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS							
Empresa	Elaboró:						Fecha:
Aspecto a Evaluar							
4.8	¿Se limpian o desinfectan permanentemente los sitios de almacenamiento para evitar olores ofensivos y condiciones que atenten contra la estética y contra la salud de las personas?						
4.9	¿Se tiene protección contra factores ambientales como las aguas lluvias?						
4.10	¿No se almacenan los residuos peligrosos en cajas estacionarias dedicadas al servicio ordinario?						
4.11	¿Se lleva control de que almacenamiento de residuos peligrosos en instalaciones del generador no puede superar un tiempo mayor a 12 meses?						
4.12	¿Se lleva un registro del flujo de movimientos de entradas y salidas de los residuos peligrosos en el sitio de almacenamiento (indicando fecha de ingreso y egreso para cada residuo)?						
5	Medidas de contingencia	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
5.1	¿Se cuenta con un plan de contingencias para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente relacionado con la gestión y/o manejo de residuos?						
5.2	¿En la elaboración se han seguido los lineamientos del Decreto 321 de 1999, por el cuál se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y lacustres?						
5.3	¿Se cuenta con personal preparado para su implementación?						
5.4	¿Si se cuenta con un plan de contingencias general se verifica que las medidas de contingencia para residuos peligrosos, hacen parte o están incluidas dentro de éste?						
6	Transporte de residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
6.1	¿Se cumplen las obligaciones establecidas en el Decreto 1509 de 2002 para los remitentes o dueños de las mercancías peligrosas cuando éstas son entregadas a los transportadores?						
6.2	¿Si el transporte de residuos peligrosos se realiza por el generador ¿ se acondicionan los vehículos para que no permitan derrames o esparcimiento que causen daños a la salud o al medio ambiente?						

INSTRUMENTO DE TRABAJO XY-No____ ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS							
Empresa	Elaboró:						Fecha:
Aspecto a Evaluar							
6.3	¿Se verifica que en ningún momento se movilicen en un mismo vehículo residuos peligrosos que sean incompatibles?						
6.4	¿Se identifican debidamente los vehículos y transportadores de residuos peligrosos?						
6.5	¿Se lavan y desinfectan los vehículos y transportadores de residuos peligrosos después de cada entrega?						
7	Gestión externa de los residuos peligrosos	No	Mi	Pa	Su	To	Ob
7.1	¿Se garantiza que las actividades del manejo externo de los residuos peligrosos (operaciones de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, tratamiento y disposición final o fuera del país) se realicen con empresas o instalaciones que cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones o demás instrumentos de control y manejo ambiental a que haya lugar?						
7.2	¿Se consulta el listado de gestores autorizados (almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación, reciclaje y/o disposición por las autoridades ambientales urbanas o regionales disponible al público a través de sus sitios web o se ha acudido a la autoridad ambiental para realizar dicha consulta?						
7.3	¿Se verifica que la instalación contratada para el manejo de residuos peligrosos cuente con autorización vigente, previamente al envió de los residuos peligrosos?						
7.4	¿Se lleva reporte de la información relacionada con los residuos peligrosos gestionados externamente?						

3.1.3.2. Evaluación y formulación de alternativas de mejoramiento

Una vez detectados los puntos en donde se generan impactos y situaciones que deben mejorarse al interior de la empresa para evitar el deterioro del entorno, ésta deberá analizar el costo-beneficio de las medidas de corrección, prevención, mitigación y control que deban ser implementadas para cada caso particular.

3.1.3.3. Implementación y seguimiento

Se aconseja que las medidas a implementar se realicen en coordinación entre las partes operativas y administrativas y se genere un sistema de evaluación y monitoreo de estas medidas.

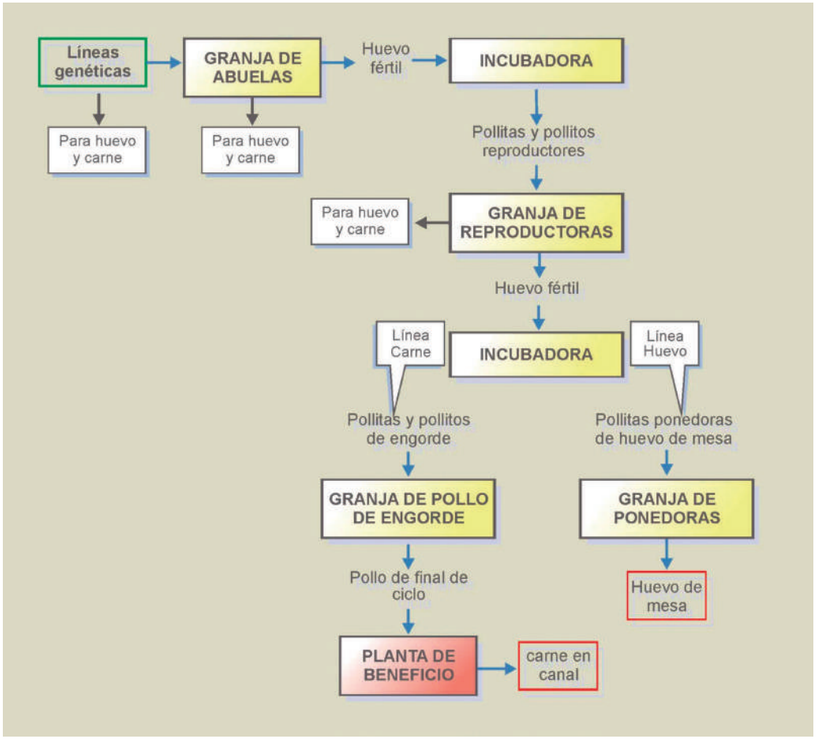
Descripción de los Procesos Productivos Avícolas



Los principales productos de la avicultura que llegan a la mesa de los consumidores, son la carne y el huevo de mesa. Esto sucede gracias a la articulación de varios procesos que hacen de la avicultura un sistema productivo altamente tecnificado y por consiguiente, exigente en el control de aspectos como genética, nutrición, sanidad, bioseguridad y medio ambiente. En la figura 4.1, se presenta un diagrama de flujo general de los diferentes procesos avícolas.

En términos generales, los procesos avícolas se pueden dividir en tres grandes grupos, no solamente por las características productivas si no también, por el tipo de impacto ambiental generado; estos son: granjas de material genético (abuelas, reproductoras), granjas comerciales (ponedoras de huevo de mesa, y de pollo de engorde), incubadoras y plantas de beneficio de aves.

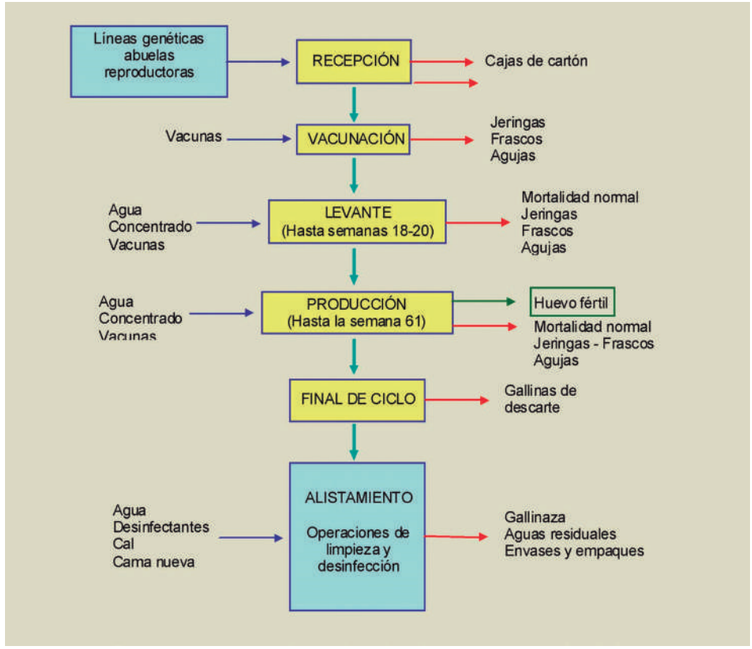
Figura 4.1. Diagrama general de los procesos avícolas



4.1. GRANJAS

El primer eslabón de las granjas avícolas lo constituyen las abuelas, las cuales son importadas desde casas genéticas especializadas, dando origen a las reproductoras. Las aves reproductoras son vacunadas tanto en la incubadora como en la granja y se da inicio a su levante, el cual tiene una duración de 18 a 20 semanas; posteriormente se inicia el ciclo de producción de huevo fértil, hasta que las aves cumplen en promedio 61 semanas. Cumplido el ciclo productivo, las aves se descartan y se inician las actividades de alistamiento en la granja (figura 4.2).

Figura 4.2. Diagrama de flujo en granjas de abuelas y de reproductoras



Durante el ciclo de las ponedoras para la producción de huevo de mesa, las aves pueden estar alojadas en piso con nidos o en jaulas, con manejo manual o automático. En las granjas donde las aves están en piso, la gallinaza se retira al finalizar el ciclo; en caso de presentarse humedad excesiva como consecuencia de fugas en los bebederos o en tuberías de conducción de agua, ésta debe retirarse inmediatamente debido a que puede generar problemas como el aumento de niveles de amoníaco, olores, moscas o problemas respiratorios en las aves.

En galpones con jaulas y manejo manual, la gallinaza se deposita en el piso del galpón en forma de conos; ésta se retira de acuerdo al criterio técnico del encargado de la granja, ligado a aspectos como humedad, proliferación de moscas, olores, demanda de material (gallinaza), espacio en la granja para almacenamiento, entre otras consideraciones. En los galpones automáticos, la gallinaza se retira diariamente o cada 2 días para evitar daños en las bandas transportadoras. En la figura 4.3, se presenta el diagrama de flujo del proceso de producción de huevo de mesa.

En las granjas de producción de pollo de engorde, las aves llegan con un día de nacidas, se vacunan de acuerdo con un plan de vacunación diseñado por el médico veterinario encargado de la granja, de acuerdo a los factores de riesgo de la zona. Las aves se alojan en piso sobre una cama de viruta de madera o cascarilla de arroz, materiales que se emplean en la mayoría de las granjas del país. El ciclo tiene una duración de 38 a 42 días, dependiendo del destino final de las aves (asaderos, supermercados o distribuidores exclusivos de carne de pollo), al final del cual se retira la totalidad de la pollinaza (figura 4.4).

Figura 4.3. Diagrama de flujo en granjas de ponedoras de huevo de mesa

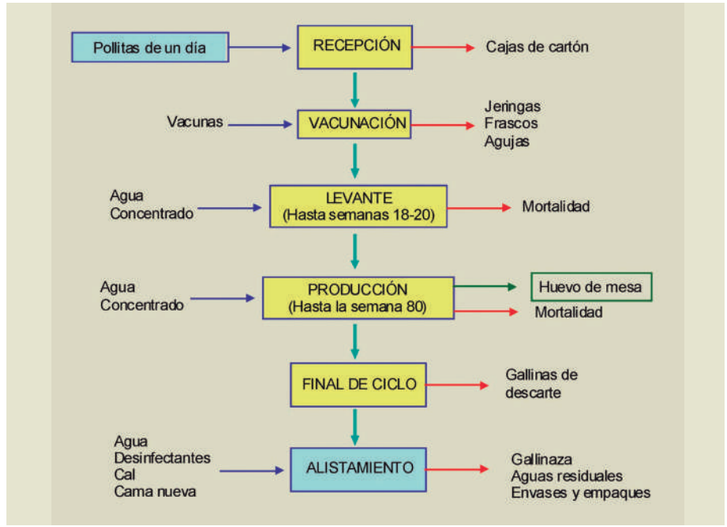
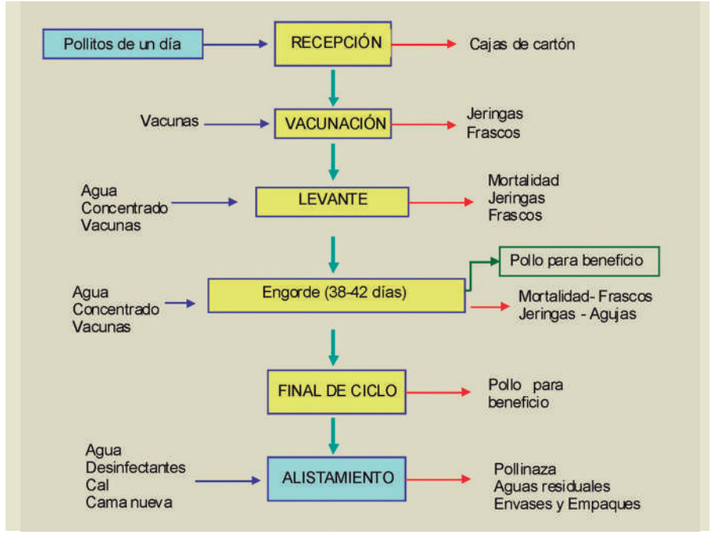


Figura 4.4. Diagrama de flujo en granjas de pollo de engorde

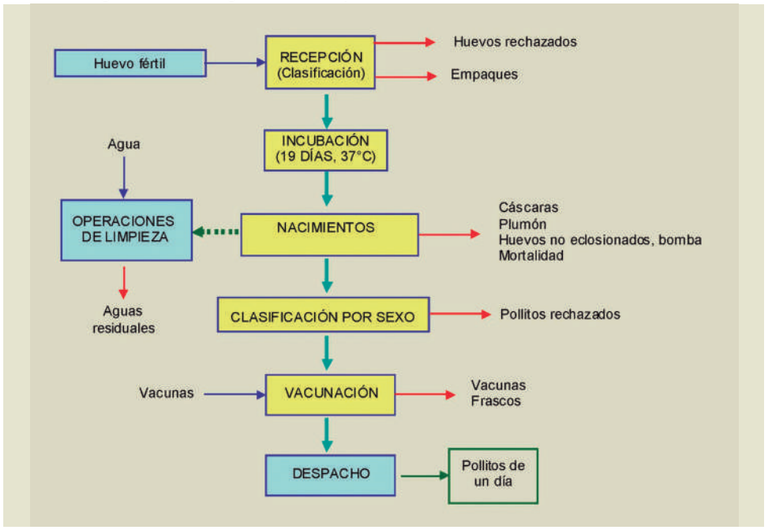


4.2. INCUBADORAS

El huevo fértil producido en las granjas de abuelas y de reproductoras es llevado a las instalaciones donde funcionan las incubadoras. Los huevos se disponen en bandejas dentro de las incubadoras a una temperatura controlada de 37°C, para evitar que el embrión se pegue a la pared del huevo.

Automáticamente la máquina mueve las bandejas 90° cada hora y las bandejas permanecen en un ángulo de 45°. A los 18 días, los huevos son trasladados a las nacederas y a los 21 días nacen los pollitos, se clasifican por sexo y calidad, los pollitos con malas condiciones físicas o poca vivacidad son descartados. Las aves de un día son vacunadas y se disponen en cajas de cartón para su traslado hacia las granjas de pollo de engorde o de ponedoras de huevo de mesa. Finalizado el ciclo se lavan las incubadoras y se retiran las cáscaras, los huevos no fértiles y los huevos muertos (mortalidad). El proceso de incubación de huevo se resume en la figura 4.5.

Figura 4.5. Diagrama de flujo en las incubadoras de huevo fértil



4.3. PLANTAS DE BENEFICIO

Las plantas de beneficio cumplen la función de recibir el ave en pie y entregar carne en canal o despresada, lo cual realizan a través de un flujo como el que se muestra en la figura 4.6. Las aves llegan a la planta de beneficio trasportadas en guacales o jaulas; se pesan y someten a inspección ante mortem antes de autorizar su sacrificio. Las aves que llegan muertas son descartadas. Las aves aptas para beneficio son izadas por las patas en cadenas transportadoras que las llevan a través de las áreas del proceso.

La primera operación del beneficio es la insensibilización de las aves mediante un choque eléctrico, después del cual se procede al degüello; se dejan desangrar por un tiempo mínimo de 90 segundos. La sangre es recolectada para la elaboración de subproductos.

A continuación se pasa a la etapa de escaldado, que consiste en sumergir las aves en un tanque con agua caliente (58-62°C) con el propósito de facilitar la remoción de plumas en la etapa posterior y dar choque térmico para eliminar parte de la carga microbiana. Una vez peladas, se les cortan las patas y pasan a la etapa de evisceración, aislada de las demás áreas de la planta, donde se realiza el corte de cabezas y cloacas, y se abre el animal para extraer las vísceras. El hígado, corazón y las mollejas se separan de las demás vísceras y se someten a lavado y enfriamiento en una línea de proceso independiente de las canales.

Las vísceras no comestibles y la sangre se destinan a un proceso de cocción para la elaboración de harina de carne y de sangre, labor que, en la mayoría de plantas de beneficio, realizan terceros.

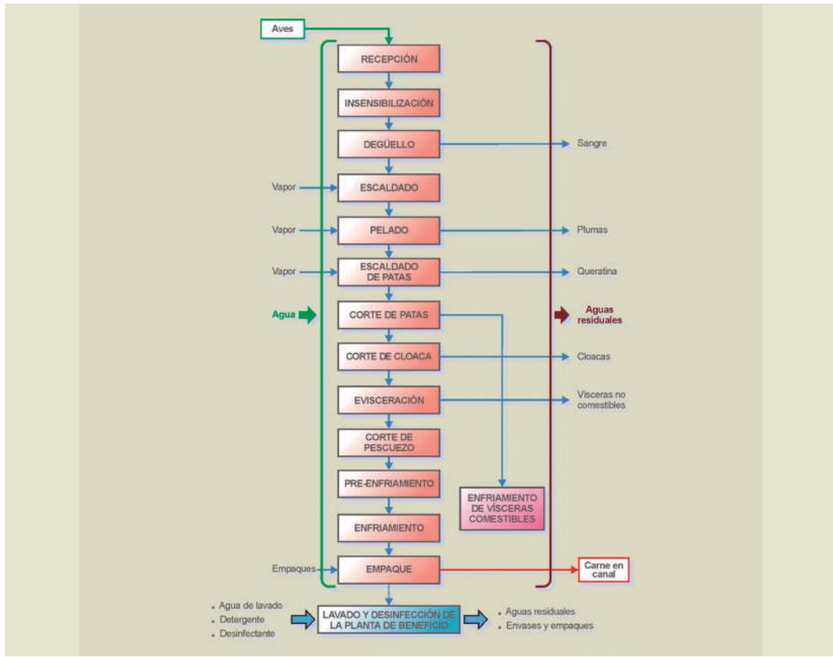
En los últimos años se ha observado que grandes empresas, con un volumen elevado de beneficio, cuentan con sus propios hornos calderas (cookers) para la elaboración de estos subproductos.

Posteriormente las canales pasan un enfriador (chiller) o tanque de lavado con agua fría donde permanecen de 30 a 40 minutos, removiendo la mayor parte de residuos de sangre y grasa; de éste, se trasladan al enfriador por otros 30 a 40 minutos y salen con una temperatura máxima de 4°C. Las vísceras – en una línea independiente – se someten igualmente a estas operaciones. Finalmente las canales y vísceras se empacan y son almacenadas en cuartos fríos donde se inicia la cadena de frío. Finalmente son despachadas a los puntos de venta.

Durante la operación de la planta se realiza un lavado general intermedio para retirar la sangre y despojos que se acumulan en el área de faenado. Al finalizar la jornada de trabajo se realiza el lavado completo y desinfección de las instalaciones y equipos que entran en contacto con las aves, canales y vísceras.

Es importante tener en cuenta que los diagramas de flujo dependen de las operaciones unitarias que realicen las diferentes empresas.

Figura 4.6. Diagrama de flujo en las plantas de beneficio



Documentos Complementarios Recomedados

- "La pequeña avicultura: una actividad seria". Video. FENAVI-FONAV.
- "Plan genérico para la implementación del sistema HACCP en la industria avícola –
- Producción, beneficio, transporte y comercialización de pollo-". FENAVI-FONAV. 2000.
- "Manual de Buenas Prácticas Agropecuarias para Granjas de Reproducción Avícola - Versión 1 -". FENAVI-FONAV. 2006.

Manejo Ambiental



El objetivo del presente capítulo es apoyar el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental del subsector avícola mediante el desarrollo de prácticas de prevención y mitigación de los impactos negativos generados en los diferentes procesos productivos, así como, orientar el diseño a menores costos, de sistemas de control de agentes contaminantes al final del tubo (para plantas de incubación y beneficio).

Dado que es importante conocer la causa de los impactos ambientales generados, a continuación se describen, por unidad productiva, los factores que los pueden generar.

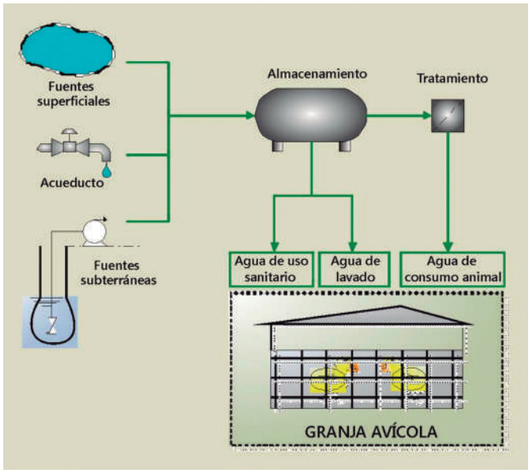
5.1. GENERALIDADES DEL ORIGEN DE LOS IMPACTOS EN GRANJAS – INCUBADORAS - PLANTAS DE BENEFICIO

5.1.1. Granjas

Consumo de agua

El consumo de agua es uno de los aspectos críticos en todo tipo de actividad productiva. En el caso de las explotaciones avícolas, el consumo excesivo de agua está asociado al incremento en los volúmenes de las aguas residuales. Adicionalmente, la mayoría de fuentes son aguas superficiales y subterráneas (figura 5.1) que normalmente son extraídas mediante el empleo de bombas, con lo cual el uso ineficiente del recurso hídrico debe asociarse con ineficiencias energéticas.

Figura 5.1. Usos del agua en la granja avícola



Adicionalmente el uso ineficiente del recurso hídrico puede deberse a:

- No hay registro ni control del consumo de agua (auditoria al consumo y auditoria de seguimiento); poco empleo de medidores de consumo.
- No se realiza barrido en seco en las operaciones de limpieza posteriores a la finalización

del ciclo o el mismo es deficiente, lo que incide en un mayor consumo de agua durante el lavado.

- El lavado de los galpones se realiza con mangueras sin dispositivos que aumenten la presión del agua.
- Las mangueras de lavado no cuentan con un dispositivo de cierre (pistola) que permita controlar la salida de agua.
- No hay separación de los sistemas que surten el agua para las operaciones industriales y para las domésticas. Así mismo, contar con redes combinadas de transporte de aguas residuales y de agua lluvia limita el uso y aprovechamiento de las aguas lluvias en el proceso productivo.
- Fugas en las tuberías de conducción de agua y en los sistemas de almacenamiento.
- Ausencia de programas de mantenimiento preventivo.

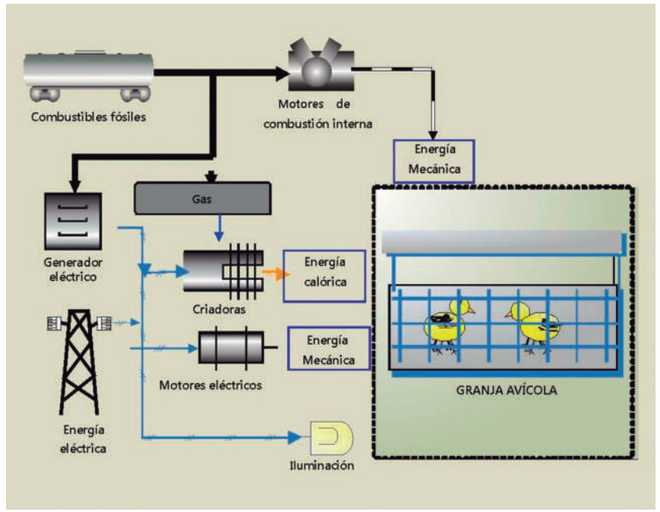
Consumo de energía

Las fuentes y usos de energía comunes en las granjas avícolas se ilustran en la figura 5.2. La energía eléctrica es empleada para alimentar motores eléctricos, ventiladores, iluminación y bombas; los combustibles fósiles, como ACPM, gas y la gasolina, se emplean en generadores eléctricos, criadoras y motores de combustión interna.

La ineficiencia energética en las granjas avícolas potencialmente puede estar asociada a los siguientes factores:

- No se registra ni controla el consumo de energía vinculándolo a indicadores productivos.
- No hay segregación de contadores para consumo industrial y doméstico.
- Falta de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos y sistemas de conducción; ausencia de registros de reparaciones, de hojas de vida de equipos y/o de inventarios de repuestos.
- Descuido y daños en paneles, conexiones y acometidas eléctricas.

Figura 5.2. Fuentes y usos de la energía dentro de la granja avícola



Capacitación a los empleados

La falta de un programa de capacitación tanto en temas ambientales como en el manejo adecuado de los diferentes procesos productivos, puede ocasionar la generación o aumento de impactos ambientales, sociales y económicos.

Manejo de materias primas

En algunas unidades productivas se observan pérdidas de alimento como consecuencia de un inadecuado almacenamiento (se humedece por contacto con aguas lluvias, sacos rotos por acción de pájaros y roedores), deficiencias en su distribución manual, mallas de los galpones en mal estado lo que permite la entrada de aves silvestres, entre otros factores que generan mayor presión sobre los recursos naturales.

Adicionalmente se pueden presentar otros impactos en el desarrollo de las actividades como consecuencia de la inexistencia de un programa de bioseguridad de acuerdo con las normas vigentes para el subsector.

Manejo de las aguas residuales domésticas y del proceso

Las aguas domésticas deben ser tratadas con un sistema séptico; y para el lavado de los galpones en caso de realizarse, en primera instancia se debe tener un programa de prácticas de barrido en seco minucioso y disciplinado. Luego, se deben utilizar para el lavado con agua, dispositivos de presión como hidro-lavadoras o mangueras con pistolas de cierre automático, de tal manera que se genere la mínima cantidad de agua.

Cuando no se maneja adecuadamente el agua lluvia, es decir cuando se contamina con gallinaza y pollinaza, se convierte en agua residual que puede afectar tanto aguas superficiales como subterráneas, impidiendo su aprovechamiento directo por otros usuarios en el área de influencia.

Residuos

En las granjas se presentan dos tipos de residuos sólidos: ordinarios industriales y domésticos (recuperable, orgánico e inorgánico) y los peligrosos, a saber:

Residuos sólidos ordinarios

- Gallinaza y pollinaza: Estos residuos son los más representativos de las granjas, tanto por su volumen como por sus características.

  La inadecuada disposición de estos residuos se da por lo general cuando hay baja disponibilidad de áreas para su procesamiento o almacenamiento y/o cuando los niveles de humedad son altos como consecuencia de: 1) fugas de agua de bebederos o de las tuberías de conducción; 2) contacto de las aguas lluvias con las actividades del proceso productivo; 3) ausencia de saneamiento de las camas o en su defecto, incorrecta operación del saneamiento, generando serios problemas ambientales y sanitarios tanto en las mismas unidades productivas, como en los suelos donde son aplicados directamente o en mezclas con otros elementos (nutrientes orgánicos e inorgánicos) sin procesarlos.
- En cuanto a las aves muertas, si bien es cierto que se han logrado grandes avances y la mayoría de los productores tienen implementado el compostaje como la alternativa que les permite disponer estos residuos de manera segura, también es cierto que se debe mantener vigilancia permanente sobre prácticas indebidas tales como las quemas abiertas; dejar los cadáveres a cielo abierto para que sirvan de alimento de aves de rapiña (aumento de olores ofensivos); movilización de mortalidad; realizar enterramientos sin ningún criterio técnico (sin impermeabilización del suelo, a poca profundidad, con aumento de olores ofensivos); alimentar otros animales con las aves muertas (cerdos, perros, entre otros).

- Otros residuos sólidos ordinarios son, restos de comida, vegetales (pasto, podas), bolsas de papel, bolsas plásticas, frascos de vidrio, frascos de plástico, chatarra, piezas mecánicas, escombros de construcción, entre otros.

Es importante generar al interior de la granja, prácticas de separación en la fuente, para facilitar el manejo de los residuos sólidos recuperables en procesos de reciclaje, o para facilitar su disposición segura sin mezclarlos con residuos peligrosos.

Residuos peligrosos

El inadecuado manejo y disposición de estos residuos puede generar contaminación del suelo y de las fuentes de agua, así mismo, representan riesgo para la salud de las personas y de los animales.

Algunos ejemplos de residuos peligrosos son:

- Los utensilios que han estado en contacto con tejidos y sangre, así como las vacunas y sus recipientes y elementos corto-punzantes tales como agujas y ampolletas.
- Otros residuos peligrosos son los frascos o recipientes que han estado en contacto con pesticidas y/o herbicidas, las baterías, y los aceites usados.

Emisiones atmosféricas

La pollinaza y la gallinaza liberan durante su descomposición diversos gases, algunos de los cuales generan olores ofensivos, por presencia de amoniaco, el gas sulfhídrico (cuando los residuos tienen humedad por encima del 80%) y otros compuestos azufrados; en el caso de las granjas de ponedoras en jaula, la generación de olores puede ser más pronunciada debido a la humedad de la gallinaza.

En las granjas donde las aves están alojadas en piso, los picos de olores se presentan al momento de la remoción de las camas o cuando no hay un control adecuado de bebederos o hay fugas en tuberías de conducción, lo que ocasiona el incremento en la humedad de las camas.

Otros focos generadores de olores ofensivos, los constituyen las áreas de almacenamiento y manejo de las camas y de la mortalidad, especialmente si se dan condiciones de acumulación del material sin un proceso de estabilización adecuado.

Los motores y plantas generadoras de electricidad son otras fuentes puntuales de emisiones, en este caso, de gases de combustión compuestos por nitrógeno, oxígeno residual, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno y azufre. El tipo de combustible empleado y el estado del motor determinan no sólo la eficiencia del motor o equipo, sino también la concentración de los gases contaminantes emitidos.

Generación de olores

El principal impacto social y ambiental de las granjas avícolas se relaciona con la emisión de olores y su propagación hacia las comunidades vecinas, circunstancia que ha dado pie para que en numerosas oportunidades se presenten quejas formales de la comunidad afectada, ante las autoridades locales, civiles y ambientales.

Dichos olores están relacionados principalmente con el inadecuado manejo y disposición final de la gallinaza y la pollinaza, en las diferentes fases del sistema productivo.

5.1.2. Incubadoras

El principal aspecto ambiental relacionado con las incubadoras de huevo es la generación de residuos sólidos orgánicos como cáscaras de huevo, huevos no eclosionados, huevos bomba,

mortalidad y plumones, los cuales deben ser dispuestos adecuadamente con el objeto de evitar problemas de olores y contaminación del suelo y de las fuentes hídricas.

También se generan aguas residuales como consecuencia de las operaciones de limpieza en el área de nacimientos, con niveles elevados de demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables (SSED) , entre otros, las cuales requieren un sistema de tratamiento.

5.1.3. Plantas de Beneficio

Mantenimiento de instalaciones y equipos

Algunos problemas que se pueden encontrar en el mantenimiento de instalaciones y equipos son:

- Fugas en tuberías de agua y vapor.
- En la mayoría de plantas de beneficio, el sacrificio se realiza en la noche y si no se cuenta con bombillos ahorradores de energía, para citar un ejemplo, se incrementan los costos de operación.
- Si los pisos y paredes no son de un material fácilmente lavable, o no cumplen con las exigencias de programas como el análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP - Hazard Analisis and Critical Control Points) o las buenas prácticas de operación, se presentan serios problemas que ponen en riesgo la inocuidad de los productos (carne en canal o despresada); se incrementa el empleo de agua y desinfectantes, y por consiguiente, se elevan los costos de operación.

En cuanto a los equipos, se presentan con frecuencia problemas de fugas, derrames de aceite, daños constantes e imprevisibles y por consiguiente, operación ineficiente de los mismos, que contribuyen a elevar el consumo de energía o agua.

Prácticas en el proceso

Consumo de agua

El consumo de agua se puede ver incrementado por: 1) la ausencia de registros del consumo de agua; 2) la falta de programas de seguimiento y monitoreo a tuberías de conducción, grifos, y sistemas de almacenamiento; 3) no contar con dispositivos de bajo consumo o no contar con sistemas para elevar la presión del agua en mangueras o con dispositivos de cierre automático del paso de agua (pistolas), entre otros aspectos.

También se pueden presentar ineficiencias en el uso del recurso hídrico. Estas ineficiencias no necesariamente están asociadas al proceso como tal, sino a operaciones que se podrían denominar «auxiliares» como por ejemplo: suministro de agua para calderas, para dispositivos domésticos, para la producción de hielo, para las operaciones de limpieza, entre otras. Toda ineficiencia en el manejo del agua, conduce a elevar el volumen de las aguas residuales a tratar y por consiguiente, se incrementan los costos de operación.

Los impactos ambientales negativos y los problemas sanitarios, son más complejos de manejar, cuando se presentan ineficiencias en las operaciones de limpieza y desinfección de las instalaciones, que conducen a un volumen más alto de aguas residuales con mayor carga orgánica, debidos principalmente a la ausencia de un programa de gestión ambiental integrado que contemple, entre otros aspectos:

- Prácticas de minimización de consumo de agua.
- Disciplina y constancia en el barrido en seco.
- Instrumentos adecuados para adelantar las diferentes prácticas dentro de los procesos.
- Dispositivos para la retención de sólidos (mallas, rejillas, sifones, entre otros).

- Sistema para la recuperación de subproductos (sangre, piel, plumas, uñas, picos, entre otros).
- Registro de los consumos de agua por unidad productiva.
- Desarrollo de auditorías de seguimiento.
- Programa de monitoreo permanente al consumo de agua (puntos críticos, sistemas de abastecimiento, conducción, almacenamiento, grifos y dispositivos).
- Uso de dispositivos de bajo consumo.
- Programa de capacitación de acción continuada.

Así mismo, se observa en las plantas de beneficio y en general en las unidades productivas avícolas, la necesidad de aprovechar las aguas lluvias bajo condiciones técnicas y en el marco de las normas ambientales vigentes con el objeto de disminuir el consumo de agua e incrementar la eficiencia del sistema de producción.

Consumo de energía

La generación y empleo de vapor es uno de los aspectos críticos del consumo de energía, dada su importancia en el escaldado de aves y en el manejo sanitario. Las ineficiencias más comunes en la generación, transporte y uso del vapor son:

Ineficiencia en las calderas debido a la dureza del agua que ingresa a estas, falta de aireación y de control del nivel de agua; pérdidas de calor en tuberías por fugas y falta de aislamiento térmico y, falta de aprovechamiento de los condensados del vapor.

Por otro lado, la energía eléctrica es empleada en el funcionamiento de equipos, en la insensibilización de los pollos, en el sistema de cadenas transportadoras, en el sistema de frío (producción de hielo, funcionamiento de enfriadores), en iluminación, etc.; las principales causas de pérdidas y mayores consumos de energía eléctrica están asociadas a la inadecuada distribución de fases, la caída de voltaje por conductores de diámetro inapropiado, la ineficiencia de motores eléctricos por falta de mantenimiento, el mal estado de los conductores, tableros y controles, la penetración de calor a los enfriadores y cuartos fríos por inadecuado manejo, falta de aislamiento (empaques en mal estado) y apertura prolongada de sus puertas, entre otros aspectos.

La falta de registros sistemáticos de consumo versus productividad, no permite establecer las pérdidas y el mayor consumo de energía eléctrica.

Capacitación a los empleados

La falta de un programa de capacitación tanto en temas ambientales como en el manejo adecuado de los diferentes procesos en la planta, puede ocasionar la generación o aumento de impactos ambientales, sociales y económicos.

Residuos sólidos

El inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos puede ocasionar contaminación del suelo, el agua y el aire. Igualmente cuando no se realiza la recolección diaria de los subproductos generados en el beneficio, se generan problemas ambientales y microbiológicos que ponen en riesgo la inocuidad de los productos. Es de anotar que, los residuos orgánicos del beneficio se descomponen rápidamente y pueden contaminar el ambiente y generar olores ofensivos.

Residuos peligrosos

En esta categoría se encuentran los residuos de productos químicos para el control de plagas dentro de las instalaciones, los aceites usados provenientes de los equipos auxiliares como motores, calderas, hornos y compresores, entre otros.

Los residuos peligrosos en las plantas de beneficio, al igual que en los demás procesos productivos del subsector, deben tener un manejo especial para dar cumplimiento a las normas ambientales y no generar impactos negativos al ambiente.

Emisiones atmosféricas

El incremento de las emisiones atmosféricas está asociado a combustiones ineficientes debido a la ausencia de un buen mantenimiento preventivo de los sistemas de generación de calor (calderas, hornos), a una pobre calidad de los combustibles (ACPM, carbón) y a la alta dureza del agua empleada (alteración de la calidad del agua producida por las sales de calcio y magnesio, y en menor proporción por el hierro, el aluminio y otros metales).

Manejo de las aguas residuales domésticas y del proceso

La falta de sistemas de tratamiento y la inadecuada disposición de las aguas residuales domésticas y de proceso, pueden generar afectaciones a la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las fuentes de agua y del suelo, así como afectaciones a la salud pública.

Cabe señalar que, el uso no controlado de insumos (agua, detergentes, desinfectantes, entre otros) en el proceso productivo, incrementa las concentraciones de las sustancias presentes en el agua residual así como el volumen de las mismas, lo que se ve representado en mayores costos de tratamiento.

5.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LOS PROCESOS AVÍCOLAS (GRANJAS, INCUBADORAS Y PLANTAS)

La metodología empleada en este documento para la valoración de los impactos generados por las granjas, incubadoras y plantas de beneficio avícolas fue la siguiente:

5.2.1. Selección de la Muestra

El marco de la muestra se conformó por una población de 594 empresas productoras de pollo, huevo, incubación y beneficio de aves. Se seleccionó el nivel de producción por empresa como variable objeto de estudio; la información se clasificó de acuerdo con el tipo de producción para poder utilizar el método de estratificación para la selección de la muestra y obtener las desviaciones estándar del estimador.

El tamaño de la muestra fue:

Engorde:	34 unidades.	Participación de	42%
Ponedoras:	44 unidades.	Participación de	54%
Incubación:	3 unidades.	Participación	4%.

Se incluyeron 3 plantas de beneficio de aves representativas de las principales regiones: Santander, Valle y Cundinamarca.

5.2.2. Identificación y valoración de Impactos Ambientales

La identificación de impactos ambientales se realiza mediante la aplicación de un método matricial, el cual identifica los aspectos ambientales y valora los impactos negativos generados a los recursos agua, suelo, aire y energía, los cuales se encuentran relacionados en el numeral «5.1. Generalidades del Origen de los Impactos en Granjas- Incubadoras- Plantas de Beneficio».

Esta matriz se formula a partir del «balance de masas» (entrada de recursos y salidas de residuos, vertimientos y emisiones) de las actividades desarrolladas en granjas, incubadoras y plantas de beneficio.

Para la valoración cualitativa se designaron 4 colores; para la valoración cuantitativa, se asignó a cada color un valor numérico que permite identificar el nivel de impacto a saber:

Verde medio	Alto	5
Amarillo intenso	Medio	3
Verde oscuro	Bajo	1
Blanco	No aplica	0

De acuerdo con lo anterior, a continuación se presenta la matriz con la identificación y valoración de impactos ambientales:



Tabla 5.1. Matriz de identificación de aspectos ambientales y valoración de impactos a los recursos naturales en GRANJAS AVÍCOLAS

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES EN GRANJAS DE ABUELAS Y DE REPRODUCTORAS / GRANJAS DE HUEVO DE MESA/GRANJAS DE POLLO DE ENGORDE: RECEPCIÓN	VACUNACIÓN	LEVANTE	PRODUCCIÓN	ENGORDE	FINAL DEL CICLO	AUSTAMIENTO	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS: ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS: GALLINAZAS/POLLINAZAS	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS: ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS: MORTALIDADES	CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS GRANJAS: ALTOS	MEDIOS	BAJOS	TOTAL
AGUA	Uso de recurso hídrico										0	6	2	8	
	Generación de vertimientos										0	3	0	3	
SUELO	Generación de residuos sólidos										0	9	1	10	
	Generación de residuos peligrosos										0	0	1	1	
AIRE	Generación de olores										0	6	4	10	
	Generación de emisiones (amoniaco, otros gases)										0	3	1	4	
	Emisión de material particulado										0	3	1	4	
ENERGÍA	Uso de recurso energético										0	6	6	12	
CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS (Actividad que genera mayor impacto)	ALTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	MEDIOS	3	0	6	6	6	1	3	0	3					
	BAJOS	1	2	2	1	1	2	1	1	3					
	TOTAL	4	2	8	7	7	3	4	1	6					

Tabla 5.2. Matriz de identificación de aspectos ambientales y valoración de impactos a los recursos naturales en INCUBADORAS

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES EN INCUBADORAS DE HUEVO FÉRTIL							CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS INCUBADORAS			
		RECEPCIÓN	INCUBACIÓN	NACIMIENTOS	OPERACIONES DE LIMPIEZA	CLASIFICACIÓN DE SEXO	VACUNACIÓN	DESPACHO	ALTOS	MEDIOS	BAJOS	TOTAL
AGUA	Uso de recurso hídrico								0	3	0	3
	Generación de vertimientos								0	3	0	3
SUELO	Generación de residuos sólidos								0	6	0	6
	Generación de residuos peligrosos								0	3	0	3
AIRE	Generación de olores								0	0	0	0
	Generación de emisiones (amoniaco, otros gases)								0	0	0	0
	Emisión de material particulado								0	0	0	0
ENERGÍA	Uso de recurso energético								5	3	5	13

CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS (Actividad que genera mayor impacto)								
	ALTOS	0	5	0	0	0	0	0
	MEDIOS	0	0	6	9	0	3	0
	BAJOS	1	0	0	1	1	1	1
	TOTAL	1	5	6	10	1	4	1

Tabla 5.3. Matriz de identificación de aspectos ambientales y valoración de impactos a los recursos naturales en PLANTAS DE BENEFICIO

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES EN PLANTAS DE BENEFICIO															APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS PLANTAS DE BENEFICIO			
		RECEPCIÓN	INSENSIBILIZACIÓN	DEGÜELLO	ESCALDADO	PELADO	ESCALDADO DE PATAS	CORTE DE PATAS	CORTE DE CLOACA	EVISCERACIÓN	LAVADO DE VISCERAS Y CANALES	ENFRIAMIENTO	EMPAQUE	LAVADO Y DESINFECCIÓN	COMBUSTIBLES EMPLEADOS		USO DE COCKER	ALTOS	MEDIOS	BAJOS	TOTAL
															CARBÓN/ACPM	GAS					
AGUA	Uso de recurso hídrico																	35	3	0	38
	Generación de vertimientos																	35	3	0	38
SUELO	Generación de residuos sólidos																	15	3	5	23
	Generación de residuos peligrosos																	0	0	3	3
AIRE	Generación de olores																	5	0	0	5
	Generación de emisiones (amoniaco, otros gases)																	0	3	0	3
	Emisión de material particulado																	0	3	0	3
ENERGÍA	Uso de recurso energético																	0	39	0	39

CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS (Actividad que genera mayor impacto)																	
	ALTOS	0	0	5	10	5	10	0	0	5	10	10	0	10	10	10	5
	MEDIOS	3	3	3	3	3	3	3	6	9	3	3	3	3	6	0	0
	BAJOS	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
	TOTAL	5	3	8	13	9	13	4	6	15	13	13	3	14	17	11	5

5.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CONTROL Y COMPENSACIÓN

Para la adopción e implementación de medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación, se deben tener en cuenta los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las actividades según corresponda.

A continuación se presentan orientaciones generales de algunas de las medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación que pueden ser implementadas según las necesidades específicas de la unidad productiva.

5.3.1. Medidas Ambientales por Actividad y Recurso Ambiental Afectado

5.3.1.1. Granjas

Recurso agua

Impacto a controlar: Afectación a la disponibilidad del recurso hídrico.

Responsable de las medidas: Administrador de la granja y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Barrido de los galpones en seco, lavado a presión del galpón, diseñar y evaluar periódicamente indicadores de consumo del recurso para ver su comportamiento y las oportunidades de mejora, revisión del estado de tuberías y equipos, programa para reducción y el uso eficiente del recurso, instalar dispositivos ahorradores en bebederos, sanitarios, zonas de aspersión, lavamanos y duchas.
- Contar con una hoja de vida de cada equipo y de cada uno de los dispositivos accesorios (tuberías, grifos, bebederos), donde se registren aspectos como: lugar y fecha de compra, frecuencia de reparaciones, última reparación, qué empresa la hizo, tiempo de uso del equipo en general y de cada una de sus piezas, para citar algunos ejemplos.
- Los tanques de almacenamiento y las tuberías de conducción de agua deben limpiarse periódicamente, mínimo cada 2 meses (dependiendo de la dureza del agua) para evitar obstrucciones en los bebederos automáticos y evitar infecciones; la limpieza de los tanques debe hacerse con agua a presión, cepillando sus paredes y aplicando algún desinfectante. Esta operación debe hacerse cuando el tanque se encuentra desocupado, para evitar desperdicios de agua.
- Se recomienda instalar medidores de consumo, los cuales permiten tener un control estadístico del consumo de agua. Se sugiere registrar dicho consumo al menos una vez por semana y considerar el número de aves, edad, actividad, operaciones de limpieza, entre otros. Adicionalmente, es importante contar con medidores exclusivos para el consumo doméstico, que registren no solamente el consumo de las familias que viven en las granjas, sino también el consumo que realizan los trabajadores en sus actividades.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de prácticas.
- Participar en programas de reforestación y conservación de cuencas hidrográficas.
- Constituir un comité para el seguimiento y control del recurso hídrico, encargado de verificar la tendencia del consumo y el estado de las tuberías y los equipos.

Recurso suelo

Impacto a controlar: Afectación del recurso suelo por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos.

Responsable de las medidas: Administrador de la granja y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de buenas prácticas avícolas, orientadas al adecuado manejo de los residuos.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de prácticas de bioseguridad en el manejo de medicamentos y de insumos para control sanitario.
- Saneamiento y estabilización de los residuos sólidos orgánicos. Se debe contar con un área mínima para el manejo de una mortalidad del 5% de la capacidad de encasetamiento.
- Estabilización de gallinazas y pollinazas. La valorización de las gallinazas y pollinazas mediante el compostaje, no solamente contribuye a darle valor agregado al subproducto resultante, sino también a mejorar el estatus sanitario de la avicultura colombiana.

El compostaje es un proceso de estabilización controlada de residuos o sustratos orgánicos, mediante la acción de múltiples organismos, que trabajan en perfecto equilibrio; entre los cuales se destacan microorganismos aerobios mesófilos y termófilos, artrópodos, hongos, levaduras, actinomicetos, entre otros. El resultado del proceso es un abono o enmienda de suelo, biológicamente estable, libre de malos olores y patógenos con una apariencia organoléptica mejorada en comparación con el sustrato inicial .

De acuerdo con la experiencia del sector consignada en publicaciones técnicas de FENAVI – FONAV, como la cartilla Alternativas para el Manejo de Residuos Orgánicos, 2008, las variables a tener en cuenta para obtener abono a partir de los residuos orgánicos generados en la actividad avícola son: balance nutricional óptimo. El sustrato debe contener de 20 a 35 partes de carbono por cada parte de nitrógeno – relación carbono-nitrógeno C:N. La gallinaza pura tiene una relación C:N del orden de 6 a 9, con lo cual es difícil que composte si no se mezcla con materiales que proporcionen carbono (aserrín, viruta de madera, tamo, desechos de cosechas, pasto, bagazo de caña, etc.). En las tablas 5.4 y 5.5, se presentan ejemplos de formulaciones de gallinaza y pollinaza, con materiales vegetales (Fenavi-Fonav, 2000).

La degradación de la materia orgánica produce calor debido a la actividad microbiológica, dando lugar al calentamiento del sustrato hasta temperaturas de 70°C. Los cambios de temperatura determinan la actividad de distintas comunidades de microorganismos: los mesófilos, cuya temperatura óptima de crecimiento está en el rango de 35 a 45°C, son los responsables de la oxidación de las moléculas más simples en el sustrato; y los microorganismos termófilos, con temperatura óptima de crecimiento superior a los 45°C, son los que degradan las moléculas más complejas como celulosa, lignina, grasas y resinas.

El material orgánico debe ser aireado durante el proceso de compostaje dado que los microorganismos que intervienen son aerobios. Esta aireación reduce la temperatura del sustrato dando paso a ciclos de calentamiento y enfriamiento consecutivos que aumentan las tasas de saneamiento o reducción de patógenos. La aireación debe hacerse óptimamente cada ocho días; si la humedad de los materiales está por encima del 60%, se recomiendan volteos diarios hasta tener un rango de humedad entre el 40 y el 60%; el proceso tarda en completarse de 35 a 40 días, más otros 10 o 15 días adicionales de maduración del compost en función de las condiciones ambientales de cada región.

La humedad del sustrato debe estar entre el 40% y el 60%; humedad por encima del 70% propicia la formación de zonas anaerobias con la consecuente generación de malos olores y la putrefacción del sustrato; si la humedad es inferior a lo recomendado el proceso será muy lento; hay que tener presente que a humedad del 10%, cesa la actividad microbiológica. Se puede detectar cuándo la masa en compostaje está perdiendo humedad, debido a un aumento del olor a amoniaco y la masa a su vez, pierde calor. El exceso de humedad se corrige con aireación mientras que la baja humedad se corrige con riego.

Tablas 5.4 y 5.5. Ejemplos de formulaciones de gallinaza y pollinaza con materiales vegetales

FORMULACIONES PARA GALLINAZA DE JAULA				
Con aserrín				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	2,0	1,50	86,0	58,0
Aserrín	2,0	0,25	14,0	20,0
Mezcla	-	-	100,0	25,8

FORMULACIONES PARA GALLINAZA DE JAULA				
Con bagazo de caña				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	1,0	0,75	83,0	58,0
Bagazo	1,5	0,15	17,0	70,0
Mezcla	-	-	100,0	60,0
Con pasto de corte				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	1,0	0,75	73,0	58,0
Pasto	0,5	0,15	15,0	80,0
Aserrín	1,0	0,12	12,0	20,0
Mezcla	-	-	100,0	57,0
Con cisco de arroz				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	1,0	0,75	63,0	58,0
Cisco	2,0	0,44	37,0	20,0
Mezcla	-	-	100,0	44,0

FORMULACIONES PARA POLLINAZA Y GALLINAZA DE PISO				
Con aserrín				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	3,0	1,20	49,0	35,0
Aserrín	2,0	0,25	10,2	20,0
Agua	1,0	1,00	40,8	100,0
Mezcla	-	-	100,0	60,0

FORMULACIONES PARA POLLINAZA Y GALLINAZA DE PISO				
Con bagazo de caña				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	3,0	1,20	61,5	35,0
Bagazo	2,5	0,25	13,0	70,0
Agua	0,5	0,50	25,5	100,0
Mezcla	-	-	100,0	56,0
Con pasto de corte				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	3,0	1,20	80,0	35,0
Pasto	1,0	0,30	20,0	80,0
Mezcla	-	-	100,0	44,0
Con cisco de arroz				
	Proporción en volumen	Proporción en peso	Porcentaje en peso	Porcentaje de humedad
Gallinaza	3,0	1,20	41,0	35,0
Cisco	3,0	0,70	24,0	20,0
Agua	1,0	1,00	35,0	100,0
Mezcla	-	-	100,0	54,0

Tomado de: «Producción de compost en la industria avícola». Cuadernos Avícolas 11, Fenavi-Fonav, 2000.

Otra variable a tener en cuenta en el compostaje es el tamaño de las partículas que conforman el sustrato. A menor tamaño de partícula mayor será la velocidad de descomposición, por lo que se recomienda moler o triturar los sustratos gruesos y realizar una buena mezcla. No obstante, una reducción excesiva del tamaño de las partículas limita el ingreso de aire al sustrato, produciendo zonas anaerobias; el tamaño de partícula ideal está entre las 2" y las 4".

El compostaje se puede realizar en pilas o camas, en tanto que la aireación puede ser manual (por volteo con pala), estática (mediante tubos incrustados en las pilas), o dinámica (mediante agitadores mecánicos o inyección de aire a presión).

En general, el compostaje dinámico se emplea para estabilizar la gallinaza y la pollinaza; tiene la ventaja de que al mover la masa en compostaje se airea el material y entra en contacto el material fresco con los microorganismos, con lo cual se eleva la eficiencia del proceso.

Finalmente, el proceso debe llevarse a cabo en un área cubierta para su protección de las aguas lluvias, y con suficiente ventilación para la dilución de gases como el amoníaco.

Fotografía 5.1. Compostaje dinámico en carriles



Fotografía 5.2. Compostaje dinámico en pilas



Fotografía 5.3. Compostaje estático con inyección de aire



La alternativa del compostaje se consolida, entre otras consideraciones técnicas, debido a que en el 2004 el gremio realizó un estudio para determinar el mercado potencial de las gallinazas y pollinazas . A grandes rasgos se concluyeron aspectos como: «la demanda potencial de gallinaza-pollinaza procesada para uso agrícola sería del orden de 400.000 t/año»; «Los subproductos avícolas son significativos en cantidad y valor: 1.200.000 toneladas de producto físico, compostable y comercializable del orden de 500.000 toneladas y cuyo valor oscila entre 28 y 45 millones de dólares»; «El volumen actual de los subproductos puede representar cerca del 20% de las necesidades de fertilización mineral-orgánica de los 15 cultivos comerciales más importantes de Colombia, sin incluir pastos».

Estabilización mortalidad de aves

La legislación sanitaria actual establece que por bioseguridad, las aves muertas no deben ser retiradas de las granjas; así mismo, no pueden ser comercializadas, ni utilizadas como alimento para otras especies (por ejemplo cerdos), y no deben quemarse in situ ni enterrarse por riesgos de contaminación de aguas subterráneas (legislación ambiental).

El compostaje de mortalidad es una alternativa tecnológica para disponer de manera segura este tipo de residuos sólidos orgánicos. Permite recuperar los nutrientes y el producto final, denominado compost, no representa riesgos sanitarios, debido a que los microorganismos generadores de las principales enfermedades avícolas son eliminados durante el proceso.

A continuación se presenta un ejemplo de elaboración de compostaje, el cual debe ser ajustado a las características y condiciones de cada granja avícola:

El proceso de compostaje de aves muertas, tiene similares requerimientos técnicos que el compostaje de gallinaza-pollinaza; la relación óptima de C:N es de 25:30, la humedad debe estar en el rango 40-60%, y el sistema debe estar bien aireado. La diferencia radica en que el proceso de compostaje de aves muertas, se realiza sin mover la masa de compost durante un tiempo determinado.

El criterio de diseño, para determinar la capacidad de tratamiento del sistema, es el porcentaje histórico de mortalidad en la granja, el cual debe analizarse al menos en los últimos 3 años.

Fotografía 5.4. Ejemplo de un sistema de compostaje para una granja de pollo de engorde de 5000 animales



Técnicamente los cadáveres se disponen en «reactores abiertos», denominados comúnmente «cajones»; se recomienda construirlos para ser llenados en un tiempo máximo de 20 días, sin

importar el nivel de llenado, con lo cual su tamaño es de: 1.5 m de altura x 1.5 m de ancho x 1.5 a 2.5 o 3.0 m de largo.

Se recomienda una altura máxima de 1.8 m, debido a que entre más alto es más difícil realizar los volteos del material en compostaje; alturas menores a 1.5 m, pueden contribuir a un enfriamiento demasiado rápido de la masa en compostaje. Fotografía 5.4.

Las bacterias mesófilas y termófilas, hongos, levaduras, una amplia población de artrópodos y de microorganismos, realizan la bio-descomposición de la materia orgánica en un proceso que consta de dos fases:

Fase I: las aves y el material vegetal se disponen en capas alternas; primero se coloca una capa mezclada de material vegetal y gallinaza-pollinaza con un espesor de 15 a 20 cm y relación C:N de 25:30. Hay que recordar que cuando se composta con gallinaza pura, será necesario añadir a la mezcla una cantidad mayor de material vegetal (normalmente 1:1); si por el contrario se utiliza pollinaza, posiblemente no será necesario añadir material vegetal. Una vez se dispone la primera cantidad de aves, es decir, las aves muertas del día, el material se humedece. A continuación se cubren las aves con una capa de 10 a 15 cm de la mezcla de material vegetal y pollinaza-gallinaza. Este procedimiento se repite hasta, o bien llenar el cajón o hasta completar los 20 días recomendados. A partir de este momento se inicia el proceso de compostaje en su primera fase, que tiene una duración de 30 días .

Una vez concluida esta fase, el cajón se desarma para retirar simultáneamente el material en proceso de compostaje; el material se dispone en un costado del cajón, se mezcla muy bien con una pala, que sirve también para «picar» los trozos grandes de los cadáveres que aún no se han descompuesto suficientemente. Se corrige nuevamente la humedad a 40-60% y se procede a llenar el cajón. A partir de este momento, se inicia la fase II, la cual también tiene una duración de 30 días . Al finalizar , el material se extrae de los cajones, se zarandea en una malla tamiz con la finalidad de eliminar impurezas como piedras, trozos de madera, cuerdas plásticas y todo aquel material extraño al compost.

Algunos aspectos a tener en cuenta para el adecuado manejo de las aves muertas mediante la tecnología del compostaje son:

- Selección del lugar donde se construirá el sistema de compostaje: la compostera debe estar en una zona despejada, donde haya buena circulación de aire; no se debe construir en medio del bosque o de árboles que impidan el paso de aire; en terrenos con mucha pendiente, ni pegados a las culatas de los galpones.
- Se debe considerar no construir el sistema en linderos donde hay viviendas vecinas. No hay que olvidar que la actividad de volteo al término de la fase I del compostaje, genera olores que pueden ser percibidos por los vecinos si los mismos están cerca del sistema.
- Construir el sistema lo más retirado posible de los galpones, fundamentalmente por la circulación del personal de la granja; si está muy cerca de las actividades rutinarias, es posible que los operarios pasen constantemente por la compostera y después ingresen a los galpones, con lo cual se pone en riesgo la bioseguridad de la granja.
- El sistema debe estar construido sobre una plataforma de cemento, o en su defecto sobre cualquier otro material aislante, como pueden ser plásticos de alta densidad muy gruesos o geomembranas; estos materiales deben colocarse sobre un lecho de piedras de río (cascajo) o sobre arcilla, para tener más seguridad de que el compost no va a ser afectado por aguas freáticas o encharcamientos en épocas invernales.

  Si se seleccionan plásticos o geomembranas, se debe tener en cuenta que son materiales delicados y con el trasiego del compost, se pueden romper fácilmente.
- El sistema debe contar con techo en buenas condiciones; los aleros deben ser lo suficientemente amplios para evitar que el material se moje cuando la lluvia viene acompañada con una fuerte brisa. La altura del techo debe ser mínimo de 1 m por encima de la altura de los cajones; esto facilita la aireación del material.

- Se recomienda instalar una malla en buen estado, para evitar la presencia de aves silvestres y vectores.
- Se recomienda que los cajones estén construidos en guadua, ya que por su forma cilíndrica e irregular, se facilita la aireación. También se pueden construir con láminas de guadua, llamadas también «esterillas».

  Se pueden construir también con tablones de madera. Si la aireación es pobre, no se recomienda este material. Cuando hay mucha brisa a diario, ésta afecta el proceso de compostaje en la medida que seca rápidamente el material y por tanto disminuye considerablemente la actividad microbiológica. En estos casos es cuando se recomiendan los tablones de madera y siempre se deben hacer agujeros de 2 a 3 mm, a lo largo de las tablas y en 2 o 3 filas, para facilitar el paso de aire.
- Las guaduas, láminas de esterilla y los tablones, deben numerarse (marca con pintura) de tal manera que se facilite armar el cajón cuando se va a iniciar la fase II. Al finalizar cada fase, es importante limpiarlas muy bien.
- Las aves muertas deben colocarse una a lado de la otra y en fila entre 12 a 15 cm de distancia de las paredes del cajón; no deben amontonarse una encima de otra; se recomienda abrir el abdomen de las aves para facilitar la descomposición y evitar que se formen bolsas de gases, que cuando explotan aumentan el nivel de olores.
- Realizar control permanente de la humedad en las pilas de compost para lo cual no se deben emplear mangueras con «chorro fino», debido a que se pueden formar zonas con mucha humedad y otras con poca. Se recomienda poner la pistola de la manguera en posición de aspersión o en su defecto utilizar una regadera similar a las empleadas en jardinería.
- La gallinaza o la pollinaza utilizada en el proceso de compostaje, no puede estar compactada o «empastada» como se conoce popularmente en algunas regiones; en esas condiciones no deja pasar el aire correctamente, ni absorbe adecuadamente la humedad, con lo cual se forman zonas de bajo rendimiento microbiológico que se traducen en pobres transformaciones de la materia orgánica.

  Este material se debe granular (homogeneizar) con ayuda de una pala.
- Hay que evitar la disparidad en tamaño de partícula del material vegetal empleado para corregir la relación C:N. Lo ideal es tener materiales de 2" a 5". Entre más grandes los materiales, más difíciles de degradar, en contraste, si el material es muy pequeño, se humedece más rápidamente, se compacta y por consiguiente no deja circular correctamente el aire.
- El sistema de compostaje siempre debe mantenerse organizado y limpio; los cajones, tanto en su interior como en el exterior, deben estar libres de escombros, bolsas de basura, envases plásticos, y todo aquel material que impida el flujo de aire; no deben colocarse plásticos en las paredes de los cajones, con el argumento de disminuir la generación de olores, porque sucederá todo lo contrario.
- Bajo ninguna circunstancia, deben quedar aves muertas sin cubrirse totalmente.
- Se recomienda que las aves muertas se dispongan en la compostera, al final de la jornada laboral; esto para evitar que el operario que realice estas operaciones, regrese nuevamente a atender las aves vivas y se produzca el rompimiento de la bioseguridad. En este sentido, para la operación del compost es recomendable tener una dotación especial constituida por botas, overol, tapabocas, guantes, gorro, palas, y balde o regadera.
- Lo más recomendable es que haya una persona dedicada exclusivamente al manejo del compost.
- Todos los cajones deben estar debidamente marcados; se deben contar con una hoja de registro donde se consigne la fecha de inicio de llenado, la de inicio de cada una de las fases, el número de aves dispuestas diariamente, el número total de aves, el control de la humedad, entre otros aspectos.

- Se recomienda contar con cajones adicionales (considerando el registro histórico de eventos inesperados de mortalidad) como medida de contingencia en caso que se incremente inesperadamente la tasa de mortalidad.

Adicionalmente, las granjas que produzcan compost de mortalidad, deberán cumplir con las normas vigentes en materia sanitaria y ambiental.

Manejo de residuos peligrosos

Para el manejo de residuos peligrosos se sugieren, entre otros, los siguientes aspectos:

- Los recipientes de vidrio o plástico que han estado en contacto con residuos biológicos, una vez inactivados mediante inmersión en un baño de hipoclorito de sodio al 5% (para eliminar bacterias) y/o una solución de yodo al 1% [10 mL/L de una solución comercial] (para eliminar virus), durante 30 a 60 minutos, se deberán destruir quebrándolos o despicándolos (los de vidrio) y cortando o rajando (los de plástico), con la finalidad de evitar que terceros los puedan utilizar reempacando productos de manera ilegal.

  Se recomienda almacenar estos residuos hasta tener un volumen que justifique su envío o su traslado a través del sistema de recolección de basuras, hasta el relleno municipal. En ningún caso deben ser incinerados (quemados) in situ.

- Las agujas de las jeringas y residuos corto punzantes se deben almacenar en recipientes rígidos a prueba de perforaciones (guardianes) (fotografía 5.5) para evitar accidentes laborales. Debido a que este tipo de materiales es considerado como un residuo peligroso (Decreto 4741 de 2005, MAVDT), su disposición requiere de un «gestor de residuos» autorizado, que los traslade hasta una empresa que se encargue de su incineración, por tal motivo, no deben inactivarse con una solución que contenga cloro.

Fotografía 5.5. Guardián



- Los utensilios que han estado en contacto con tejidos y sangre deben desinfectarse a través de metodologías como: inmersión en baños de hipoclorito, pueden esterilizarse con calor (autoclave) o con luz ultravioleta.
- Las baterías usadas se consideran residuos pos consumo de acuerdo a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, por lo que deben ser retornadas al mecanismo de recolección que el fabricante o importador haya establecido, de acuerdo a la Resolución 372 de 2009, modificada por la Resolución No. 361 de 2011 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Dado que las baterías usadas contienen como electrolito, soluciones ácidas que pueden causar quemaduras y daños en caso de derrame accidental, se deben almacenar en un lugar seco, cubierto, lejos de fuentes de calor, ventilado y que tenga pisos preferentemente de concreto u otro material ácido resistente, que pueda retener y encaminar cualquier derrame. En caso de generar grandes cantidades de baterías acido-plomo de manera temporal, el lugar ideal para almacenar los acumuladores de plomo usados, es dentro de un contenedor ácido resistente, que pueda simplemente sellarse y utilizarse también para transportarlos, con lo que se reduciría al mínimo la posibilidad de un derrame accidental.

- Los aceites usados se deben manejar hasta finalizar su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados, expedido en el año 2006 por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y las normas establecidas por la autoridad ambiental de la jurisdicción. Se debe realizar el cambio de aceite lubricante de sus vehículos en establecimientos que cumplan con los requisitos de acopiador.

  Tenga en cuenta que no se debe quemar el aceite lubricante usado bajo condiciones no controladas y a temperaturas insuficientes, dado que puede generar emisiones de dioxinas y furanos que se consideran cancerígenas. Tampoco se deben realizar vertimientos del aceite usado a los cuerpos de agua, pues pueden formar una película sobre la superficie del agua ocasionando daños físicos a los organismos además de perjudicar la transferencia de oxígeno; así como producir efectos tóxicos sobre organismos, como algas y peces.

  Por sus propiedades lubricantes y su alto contenido energético, el aceite lubricante usado constituye un valioso recurso que no puede desaprovecharse y que, de hecho, se utiliza en todo el mundo ya sea como combustible industrial o como insumo para la industria, por lo tanto debe ser entregado a las personas autorizadas por la autoridad ambiental para realizar la gestión ambientalmente adecuada de los mismos.

- En el uso de los plaguicidas se deben seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas en la etiqueta del producto. Cuando se termina el producto, se debe realizar la práctica de triple lavado a los envases de los mismos e inutilizarlos sin destruir la información de las etiquetas. Los envases y empaque son considerados residuos pos consumo de acuerdo al Decreto 4741 de 2005 y por tanto, deben retornarse al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido, de acuerdo con lo previsto en la Resolución 0693 de 2007.

  Está prohibido que los envases o empaques y embalajes contaminados con plaguicidas se sometan a actividades de aprovechamiento y valorización para la elaboración de juguetes, utensilios domésticos, recipientes y empaques que vayan a estar en contacto con agua para consumo humano, alimentos o medicamentos.

- Tenga presente que se encuentra prohibido de acuerdo con el Decreto 4741 de 2005 lo siguiente: quemar residuos o desechos peligrosos a cielo abierto; la disposición o enterramiento de residuos o desechos peligrosos en sitios no autorizados para esta finalidad por la autoridad ambiental competente; el abandono de residuos o desechos peligrosos en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio.
- Los medicamentos vencidos se consideran residuos pos consumo de acuerdo a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, por lo que deben ser retornados al mecanismo de recolección que el fabricante o importador haya establecido, de acuerdo con la Resolución 371 de 2009 o la norma que la sustituya o modifique.

Recurso aire

Impacto generado: afectación a la calidad del aire.

Responsable de las medidas: técnico de la granja, administrador y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- En los galpones se debe contar con adecuada ventilación y evitar humedecer la cama.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de buenas prácticas en el manejo de los galpones.
- Capacitación y entrenamiento en el manejo y disposición final de la gallinaza o pollinaza.
- Los olores producidos en las explotaciones avícolas se pueden mitigar a través de la implementación de barreras vivas perimetrales que sirven como deflectores de las corrientes de aire, que provean turbulencia y eviten que se arrastren los olores hacia las áreas vecinas; las barreras vivas tienen la ventaja adicional de servir como mejoramiento paisajístico.
- Realizar volteos o mezclas de gallinaza-pollinaza (trasiego) en horas laborales, evitando molestias a la comunidad del área de influencia en sus horas de descanso. Igualmente debe evitarse la manipulación de estos materiales los fines de semana.
- Evitar almacenar estos materiales a cielo abierto o que puedan estar en contacto con aguas lluvias, debido a que aumenta su humedad y por consiguiente, la generación de olores ofensivos.
- Manejo técnico de la densidad de población de aves de acuerdo a las recomendaciones de la línea genética y contar con el área requerida para el manejo de los residuos generados (composteras con capacidad mínima del 5% de la población para el manejo de aves muertas).

Energía

Impacto a controlar: aumento del consumo energético en el ciclo productivo.

Responsable de las medidas: técnico, administrador y operario.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Las instalaciones eléctricas deben ser inspeccionadas y evaluadas para identificar posibles causas de pérdidas energéticas, tales como: bornes y conexiones sucias; conexiones y empalmes mal hechos; desbalance de fases; calentamiento de conductores por exceso de corriente.
- En la etapa de recepción de aves se debe realizar un manejo técnico adecuado evitando perdidas de calor como consecuencia de corrientes de aire.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de prácticas de ahorro y uso eficiente de energía y en mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos.

Aguas Residuales

Impacto generado: afectación de la calidad del recurso hídrico por vertimiento de aguas residuales domésticas y de proceso.

Responsable de las medidas: técnico de la granja, administrador y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Reducción del consumo de agua.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones hidráulicas.
- Uso adecuado del recurso.
- Realizar correctamente el barrido en seco en las operaciones de limpieza.
- Contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y de proceso que conduzca al cumplimiento de las normas ambientales vigentes.
- Uso de desinfectantes biodegradables.

- Contar con mallas en los sifones y desagües que impida el paso de materiales sólidos a las corrientes de aguas residuales.
- Reducción del consumo de agua doméstica.
- Adecuado manejo y disposición de los lodos generados por la operación de la planta de tratamiento y de los residuos generados durante el barrido.
- Realizar monitoreo a la calidad de los vertimientos con el objeto de verificar el cumplimiento de las normas ambientales.
- Seguimiento a los parámetros de operación de la planta.

5.3.1.2. Plantas de Incubación y Plantas de Beneficio

Recurso agua

Impacto a controlar: afectación de la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

Responsable de las medidas: técnico y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Identificar puntos críticos de mayor consumo de agua, o ineficiencias asociadas a fugas continuas en el sistema de distribución de agua, y desperdicios causados por eventos accidentales o malas prácticas del personal de la planta.
- Instalación de medidores de consumo.
- Aforar los tanques de almacenamiento con el fin de estimar el consumo de agua, en los casos en que no se cuente con medidores de consumo. Figuras 5.3 y 5.4.
- Contar con instrumentos de registro y un programa de vigilancia (Ver anexos, numeral 10.6).
- Identificar aspectos culturales inadecuados que aumentan el consumo de agua, con el fin de eliminar tales prácticas.
- Separación de redes, domésticas, industriales y de aguas lluvias.
- Vigilancia permanente de sellos hidráulicos, empaques, conexiones, humedad en tuberías y paredes, corrosión, impermeabilización de tanques, infiltraciones, flotadores, registros, válvulas de control, bebederos, etc.; utilización de equipos y griferías de bajo consumo.
- Barrido en seco previo al lavado con agua.
- En incubadoras se puede utilizar aire comprimido para el arrastre de residuos sólidos.
- Mangueras con dispositivo de cierre (pistola) automático y sistema de presión.
- Uso de hidro-lavadoras o bombas.
- El primer enjuague de pisos, paredes y mesones debe hacerse con agua fría para evitar que los materiales residuales con contenido proteínico se adhieran a las superficies.
- Remover el material que se haya adherido a las paredes y pisos, por medios manuales (p. ej. usando una espátula) y luego aplicando agua caliente.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de prácticas de producción más limpia, enfocadas a la disminución del consumo de agua.

Figura 5.3. Medición del volumen de un líquido en un tanque cilíndrico vertical.

h (cm)	V (gal)	h (cm)	V (gal)
5	12	55	351
10	32	60	390
15	59	65	428
20	89	70	465
25	122	75	501
30	157	80	534
35	194	85	564
40	233	90	590
45	272	95	611
50	311	100	

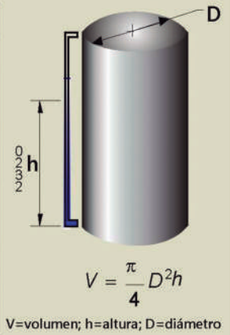
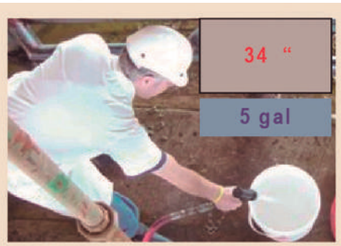
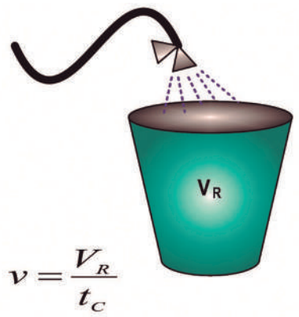


Figura 5.4. Determinación del caudal de una manguera o válvula





v: caudal
Vr: volumen del cubo
t_C: tiempo de llenado del cubo
V_{OP}: volumen consumido en una operación
t_{OP}: tiempo consumido en la operación

$$v = \frac{V_R}{t_C}$$

$$v = \frac{5gal}{34s} = 0.147gal/s = 2.45gal/\min$$

$$V_{OP} = v * t_{OP}$$

$$V_{OP} = 2.45gal/\min * 20\min = 49gal$$

- Se recomienda el uso de desinfectantes biodegradables.
- Contar con mallas en los sifones y desagües que impidan el paso de materiales sólidos a las corrientes de aguas residuales.
- De acuerdo con los volúmenes de aguas residuales generadas y a sus características fisicoquímicas, se debe diseñar un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de las normas ambientales.
- Revisión permanente de la efectividad de las medidas de ahorro de agua adoptadas.

Recurso suelo

Impacto a controlar: contaminación del suelo por residuos sólidos y peligrosos.

Responsables de las medidas: técnico y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Implementación de prácticas de producción más limpia (PmL) orientadas a la separación en la fuente y minimización de residuos sólidos.
- Capacitación y entrenamiento en la aplicación de buenas prácticas de operación para el manejo de residuos sólidos y peligrosos.
- Instalación de trampas de grasas y sedimentadores.
- Contar con un gestor de residuos (plumas, sangres, cutícula, etc.) que garantice una disposición final adecuada (por ejemplo: transformación en harinas de carne y sangre).
- Cumplir con las normas ambientales en lo referente al manejo y disposición final de residuos peligrosos.
- Para el caso de los residuos peligrosos generados en incubadoras (frascos de vidrio o plástico), que han estado en contacto con residuos biológicos, una vez inactivados mediante inmersión en un baño de hipoclorito de sodio al 5%, durante 30 a 60 minutos, se deberán destruir quebrándolos o despicándolos (los de vidrio) y cortando o rajando (los de plástico), con la finalidad de evitar que terceros los puedan utilizar re empacando productos de manera ilegal.

  Se recomienda almacenar estos residuos hasta tener un volumen que justifique su envío a través del sistema de recolección de basuras, hasta el relleno municipal. En ningún caso deben ser incinerados (quemados) in situ.
- Las agujas de las jeringas se deben almacenar en recipientes rígidos a prueba de perforaciones (guardianes), marcados con símbolo rojo que señale que contienen elementos corto-punzantes.

  Así mismo, debe dárseles el tratamiento de residuos peligrosos de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 4741 de 2005 y en consecuencia se debe realizar su disposición a través de un «gestor de residuos» autorizado.
- En caso de presentarse derrames de combustible en las instalaciones de las incubadoras o plantas de beneficio, debe hacerse limpieza lo más pronto posible para facilitar la recuperación del combustible y minimizar los impactos al medio ambiente. Como medida de seguridad los tanques de almacenamiento deben contar con diques para la retención del combustible en caso de derrames; así mismo se aconseja como parte de las medidas de seguridad contar con extintores para el control de incendios.
- Los aceites usados se deben manejar de acuerdo a las recomendaciones suministradas por el fabricante o importador del lubricante, hasta finalizar su vida útil. Se debe realizar el cambio del aceite lubricante de los vehículos en establecimientos que cumplan con los requisitos de acopiador, establecidos en el Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las normas establecidas por la autoridad ambiental de la jurisdicción.
- Las baterías usadas se consideran residuos pos consumo de acuerdo a lo establecido en el Decreto 4741 de 2005, por lo que deben ser retornadas al mecanismo de recolección que el fabricante o importador haya establecido, de acuerdo a la Resolución 372 de 2009, modificada por la Resolución No. 361 de 2011 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- En el uso de los plaguicidas se deben seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas en la etiqueta del producto. Cuando se termina el producto, se debe realizar la práctica de triple lavado a los envases e inutilizarlos sin destruir la información de las etiquetas. Los envases y empaques son considerados residuos pos consumo de acuerdo al Decreto 4741

de 2005 y por lo tanto deben retornarse al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido, de acuerdo con lo previsto en la Resolución 0693 de 2007.

Recurso aire

Impacto a controlar: contaminación del aire por emisiones, material particulado y olores.

Responsable de las medidas: técnico y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Mantenimiento preventivo de equipos (calderas, hornos).
- Monitoreo de la calidad de los combustibles (ACPM, carbón).
- Los equipos deben tener la capacidad necesaria y suficiente para satisfacer las demandas energéticas de la empresa; no contar con equipos sobredimensionados, con mayor capacidad de generación que la requerida por la planta.
- Se debe contar con equipos que cumplan con las especificaciones técnicas que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente (Resolución 909 de 2008, MAVDT).
- Realizar análisis periódicos de la calidad de emisiones.
- Las plantas de beneficio que cuenten con procesos para el aprovechamiento de residuos (cooker), deben tener dispositivos para la minimización de olores.

Recurso energético

Impacto a controlar: aumento en el consumo energético.

Responsable de las medidas: técnico y operarios.

Ejemplos de medidas de prevención, mitigación y/o control:

- Las instalaciones eléctricas deben ser inspeccionadas y evaluadas para identificar posibles causas de pérdidas energéticas, tales como: bornes y conexiones sucias; conexiones y empalmes mal hechos; desbalance de fases; calentamiento de conductores por exceso de corriente.
- En las plantas de beneficio de aves, se pueden adoptar medidas complementarias que contribuirán a ahorrar energía, principalmente con el aprovechamiento de la energía térmica (vapor) y por consiguiente, disminuir el consumo de combustibles.
- Aislamiento térmico en tuberías y otras superficies calientes. Se pueden reducir pérdidas energéticas cerca del 90%.
- El agua que alimenta las calderas debe ser tratada para eliminar la dureza y el oxígeno disuelto, con el fin de evitar incrustaciones y corrosión en las tuberías, que aumentan la resistencia en donde tiene lugar la transferencia de calor desde los humos de combustión hacia el agua.
- El oxígeno presente en el aire que se utiliza para la combustión debe suministrarse en cantidades adecuadas para evitar una combustión incompleta causada por una aireación deficiente, o para evitar el enfriamiento de los humos de combustión en el caso de una aireación excesiva.
- Cuando el nivel de agua dentro de la caldera se reduce, existe riesgo de ruptura de las tuberías y por tanto aumenta la posibilidad de una explosión; cuando el nivel de agua es elevado se reduce la calidad del vapor generado y aumenta el consumo de combustible. Se recomienda instalar un dispositivo que permita controlar el nivel del agua dentro de la caldera.
- Los cuartos fríos deben estar muy bien aislados y las puertas deben contar con empaques en perfecto estado; cuando el empaque está en mal estado (no permite el cierre hermético, está

cristalizado y agrietado), o simplemente no existe (fotografía 5.6.), el consumo de energía se incrementa considerablemente.

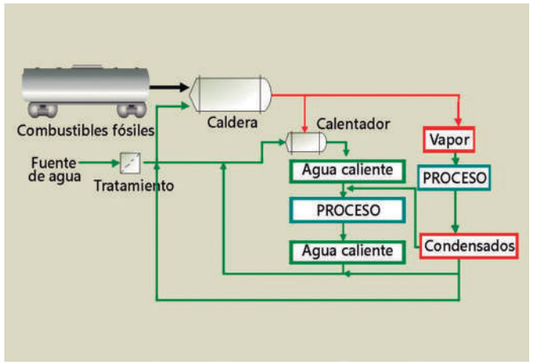
- Es importante que las puertas de los cuartos fríos, no se abran constantemente o permanezcan abiertas durante periodos prolongados; las cortinas plásticas siempre deben estar en buen estado.
- Contar con un programa de ahorro y uso eficiente de energía.
- Designar a un empleado para orientar y hacer seguimiento al programa de ahorro y uso eficiente de energía.
- La reutilización de los condensados generados en los procesos de calentamiento, es otra alternativa para el incremento de la eficiencia energética de la planta. El calor residual que transportan los condensados puede ser aprovechado empleándolo en el calentamiento de otros procesos, como por ejemplo, calentando el agua utilizada para las operaciones de limpieza o cuando se recirculan hacia la caldera para la generación de vapor, lo cual conlleva también a un beneficio adicional como es el hecho de que estas aguas recirculadas no requieren de acondicionamiento (tratamiento de la dureza).

Fotografía 5.6. Puerta de cuarto frío sin empaque



Es necesario contar con un sistema independiente de recolección de condensados (tuberías), que los conduzca a un tanque reservorio, aislado térmicamente, desde el cual, mediante una bomba se envíen hacia los puntos de aprovechamiento (figura 5.5).

Figura 5.5. Recirculación de condensados en una planta de beneficio



- Mantener en la unidad productiva existencia de repuestos y materiales para las reparaciones más frecuentes; esta tarea se facilita cuando hay un registro disciplinado de todas las actividades y cuando existe un programa de mantenimiento preventivo.
- Contar con una «hoja de vida» de cada equipo y de los dispositivos accesorios (tuberías, grifos, entre otros), donde se registren aspectos como: lugar y fecha de compra, frecuencia de reparaciones, fecha de la última reparación, nombre de la empresa que realizó la reparación, para citar algunos ejemplos.

5.3.2. Medidas de producción más limpia que contribuyen a la minimización de impactos negativos a los recursos naturales

Valorización de aguas lluvias

Las aguas lluvias son un recurso valioso que muy pocos productores aprovechan, inclusive cuando tienen dificultades por cuenta de la escasez de fuentes de agua superficial o subterránea. Hay que tener en cuenta que este recurso podrá aprovecharse bajo condiciones técnicas y en el marco de las normas ambientales vigentes.

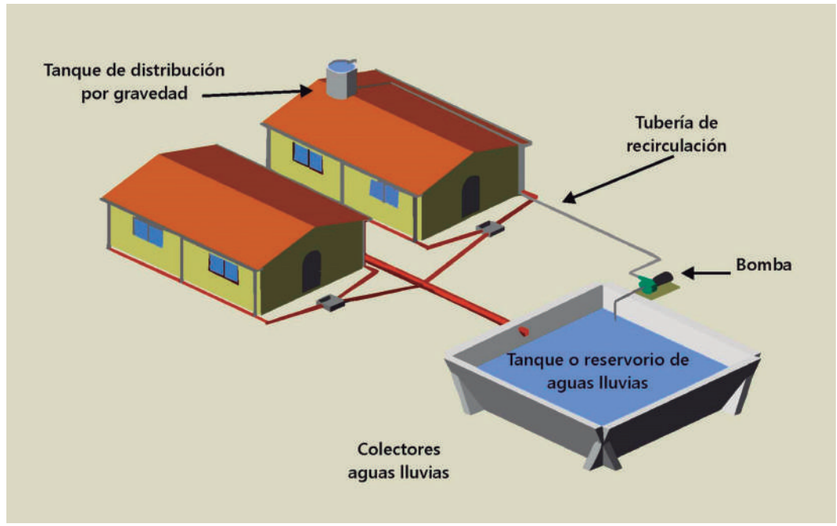
De otro lado, el artículo 148 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente señala que: "El dueño, poseedor o tenedor de un predio puede servirse de las aguas lluvias que caigan o se recojan en éste mientras por él discurran. Podrán, en consecuencia, construir dentro de su propiedad las obras adecuadas para almacenarlas y conservarlas, siempre que con ellas no cause perjuicios a terceros".

El aprovechamiento de las aguas lluvias requiere de un sistema independiente de recolección que las conduzca hacia un reservorio o tanque de almacenamiento. El sistema puede estar compuesto por canaletas en los techos, que recogen las aguas, las conducen hasta unos bajantes mediante los cuales se depositan en zanjas perimetrales o tuberías instaladas para conducirlas hasta unas cajas de distribución; estas cajas se pueden construir de tal manera que hagan las veces de sedimentador, con el cual se eliminan piedras, palos, hojas y partículas en general que contaminan el agua lluvia. De estas cajas, las aguas son guiadas hasta un tubo colector, de mayor diámetro (alrededor de 4"), para ser conducidas finalmente hasta el reservorio o tanque de almacenamiento.

En este tanque las aguas lluvias pueden ser tratadas para potabilizarlas; es importante hacer un análisis fisicoquímico y microbiológico de las aguas almacenadas, con la finalidad de conocer

sus características y estimar la infraestructura requerida para su potabilización. Las aguas lluvias una vez tratadas, se pueden enviar mediante una bomba hasta un tanque dispuesto en el techo del galpón, desde donde por acción de la gravedad se distribuyen a los bebederos. Igualmente pueden ser enviadas a tanques dispuestos en las viviendas o en otros lugares de la granja, para múltiples usos (figura 5.6).

Figura 5.6. Sistema de recirculación de aguas lluvias en las granjas



Materias primas e insumos

Manejo

En la granja se puede generar gran cantidad de desperdicios cuando se suministra a las aves mayor cantidad de alimento del requerido; este desperdicio de alimento, ocasiona una pérdida de materia prima y mayores costos de producción.

La mejor forma de evitar desperdicios es instalando comederos automáticos debidamente calibrados; cuando se cuenta con distribución automática del alimento desde silos, es importante tener un sistema de vigilancia de fugas (desperdicios), que contemple inspección diaria de todo el sistema.

Cuando el sistema de dosificación de alimento es manual, es decir, desde el saco de concentrado depositándolo sobre los comederos (canales o tolva), se pierde alimento con el trasiego y en la mayoría de los casos, no se sabe exactamente cuánto alimento se está suministrando, con lo cual o bien se suministra más del requerido por la aves o lo que puede ser más delicado aun, se suministra menos del requerido. Esta situación se puede presentar con mayor frecuencia en pequeñas granjas.

En este caso es fundamental pesar el alimento y dosificar exactamente la cantidad que requieren las aves, teniendo en cuenta su edad, peso y actividad. Se puede contar con recipientes previamente pesados y con marcas que indiquen volumen versus peso.

Almacenamiento

El inventario de alimento, o las materias primas con que éste se elabora, debe ajustarse a las necesidades reales de la granja para evitar tiempos de almacenamiento demasiado prolongados que contribuyen a eventuales pérdidas por la acción de roedores, pájaros, humedad u hongos, para citar algunos ejemplos.

Estas pérdidas también se presentan cuando las condiciones de almacenamiento no son las mejores: bodegas o culatas de los galpones con techos en mal estado con lo cual el alimento se moja fácilmente; las instalaciones sin mallas tanto en techos como en puertas, pueden permitir la entrada de pájaros y roedores, o en su defecto, sin lonas o plásticos que cubran muy bien los sacos (fotografías 5.7 y 5.8).

El área de almacenamiento debe estar organizada y limpia y preferiblemente debe utilizarse sólo para almacenar alimento o materias primas; si se va a almacenar otro tipo de productos, las zonas deben estar delimitadas.

Así mismo, es importante almacenar el alimento que se requiere para cortos períodos de tiempo; los sacos deben colocarse sobre estibas de madera para que circule el aire y evitar que se mojen; los techos deben estar en buenas condiciones; se debe contar con mallas en buen estado en las uniones del techo con las paredes y con mallas o cauchos entre las puertas y el piso para impedir el ingreso de animales ajenos a los procesos productivos.

Fotografías 5.7 y 5.8 Ejemplos de sacos deteriorados por la posible acción de pájaros y roedores, en alimento almacenado en los galpones





Instalaciones y equipos

Para evitar contar con techos en mal estado, goteras, mallas deterioradas, fugas en las redes de conducción de agua, en los dispositivos (grifos, sanitarios, mangueras), en los tanques de almacenamiento tanto de agua como de combustibles, se debe contar con un programa de vigilancia de instalaciones y equipos debidamente documentado mediante hojas de registro de información (Ver anexos, numeral 10.6.). Esta vigilancia implica disciplina y responsabilidad, por tanto, es necesario designar a un empleado de la granja, que puede ser un operario, el administrador o el responsable técnico, encargado de «hacer» o «vigilar que se haga» dicho monitoreo.

Cabe anotar que, el nivel gerencial debe apoyar estas iniciativas y proporcionar los instrumentos necesarios para que se pueda ejercer un control minucioso de las diferentes actividades; esto significa que si se detecta una anomalía, la misma debe ser solucionada a la mayor brevedad.

Adicionalmente, es importante el mantenimiento preventivo orientado a disminuir la frecuencia de fallas de los equipos, y a predecir con un alto grado de certidumbre cuándo un equipo puede fallar o una de sus piezas debe ser reemplazada de acuerdo al número de horas de operación. Cuando un equipo falla, se generan tiempos muertos con lo cual los costos no están

simplemente ligados a los recursos que se deben invertir para reparar el equipo en mención, sino también a los costos que significa tener un operario ocioso.

Los manuales de operación de los equipos dan detalles de las rutinas de mantenimiento preventivo requeridas para su correcta operación y alargar su vida útil. Dado que en la mayoría de las unidades productivas no se cuenta con estos manuales, es importante tener hojas de registro (fichas) para el mantenimiento de cada uno de los equipos (Ver anexos, numeral 10.6.).

Seguridad industrial

La seguridad industrial se vincula con la estrategia de producción limpia, toda vez que si las condiciones laborales se deterioran o no son las adecuadas, el rendimiento de los empleados también se afecta negativamente con lo cual se cometen errores, se pierde eficiencia y se descuidan aspectos que requieren disciplina y concentración, afectando la productividad y potencialmente puede conllevar al aumento en la generación de residuos.

Algunos aspectos a tener en cuenta en el tema de seguridad industrial son:

- Dotar los operarios con implementos de seguridad (overoles, botas de caucho, tapabocas, guantes, etc.).
- Disponer de una zona para que tanto operarios como visitantes, puedan cambiarse de ropa (vestier).
- Estructurar un programa de capacitación, donde los empleados conozcan los riesgos de no usar los implementos de seguridad y la importancia de la aplicación de las medidas de bioseguridad y de producción limpia. Igualmente estos programas deben entrenar a los empleados en las labores para los cuales fueron contratados.

Manejo integral de residuos sólidos

Algunas acciones a desarrollar en granjas, incubadoras y plantas de beneficio en lo referente al manejo de residuos sólidos son:

- Desarrollar un programa de manejo integral de residuos, donde la actividad principal debe ser la separación en la fuente; si ésta se realiza de manera correcta, se facilitan los procesos de reciclaje y valorización de residuos. Para ello, se debe contar con recipientes de diferentes colores o debidamente marcados, que indiquen el tipo de residuos que contienen (figura 5.7).
- Los materiales reciclables, se pueden almacenar hasta tener una cantidad suficiente para entregar a un tercero por fuera de la granja. Se deben identificar recicladores para tal efecto.

Medidas de prevención que deben tener las granjas avícolas en condiciones de amenaza por inundaciones

A continuación se presentan algunos ejemplos de medidas de prevención a tener en cuenta en condiciones de amenaza por inundaciones :

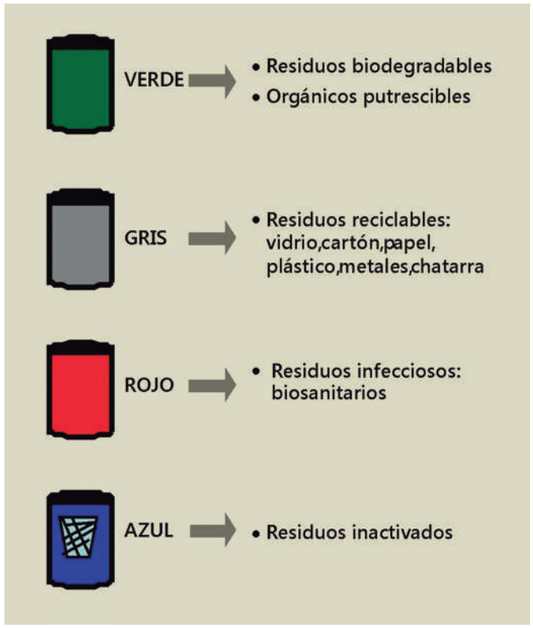
Para prevenir inundaciones en los predios donde están localizadas las granjas, se deben realizar en las temporadas invernales, inspecciones a las condiciones ambientales (cambio de caudal, cambio de cauce, cambio de color, entre otros) de quebradas, riachuelos y toda fuente superficial de aguas.

Así mismo, debe hacerse mantenimiento permanente de canales naturales y artificiales para evitar represamientos y, realizar limpieza permanente de escombros y otro tipo de objetos que

afecten el curso natural de las fuentes de agua. Además, es necesario respetar y proteger las rondas de los ríos o cualquier fuente superficial.

Igualmente se sugiere mantener en las granjas los números de teléfono de las entidades encargadas de la atención de emergencias (Bomberos, Defensa Civil, Autoridades Municipales, Concejo Regional de la Gestión del Riesgo y Desastres –CRGRD-, Concejo Municipal de Gestión de Riesgos y Desastres –CMGRD- y Unidad Nacional de Gestión para la Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD-, entre otras).

Figura 5.7. Códigos de colores sugeridos para la separación de residuos



DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS RECOMEDADOS

- Bioseguridad en la industria avícola y su impacto ambiental en Colombia». En Libro: Bioseguridad en la industria avícola. Autores varios. Capítulo XVI, pp. 213-224. 1999.
- Producción de compost en la industria avícola». Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares, GIEM. Cuadernos Avícolas 11. FENAVI-FONAV. 2000.
- Guía Ambiental para el Subsector Avícola». FENAVI-FONAV-Ministerio de Medio Ambiente-SAC. 2002.
- Compostación: alternativa rentable para los avicultores». Video. FENAVI-FONAV. 2002.
- Valorización y Comercialización de Subproductos Avícolas (gallinaza, pollinaza y mortalidad) en cinco regiones de Colombia». Sierra, D. M., GIEM, Acevedo M. et ál. FENAVI-FONAV. 2004

- Oportunidades de Producción Más Limpia en el Sector Avícola: Guía para empresarios». CAR-CINSET-GA+P. 2004.
- Alternativas para el manejo de residuos orgánicos». CD. FENAVI-FONAV. 2007.
- Guía Ambiental para Evitar, Corregir y Compensar los Impactos de las Acciones de Reducción y Prevención de Riesgos en Nivel Municipal» http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDUPA/1_Doc_riesgos_Guia_Ambiental.pdf



Evaluación, Seguimiento y Monitoreo



Una herramienta importante para realizar la evaluación, seguimiento y monitoreo a las medidas adoptadas en las unidades productivas, es el registro para la obtención de indicadores.

Cada acción que se realiza en granjas, incubadoras o plantas de beneficio, bien sea de corrección, preventivas, de mitigación, o acciones encaminadas a optimizar los procesos tales como el uso eficiente de materias primas e insumos, deben registrarse en un instrumento de captura diseñado para tal efecto.

6.1. INDICADORES

Un indicador es una expresión cuantitativa del comportamiento de las variables o de los atributos de un producto, proceso o servicio de una organización, en un periodo de tiempo determinado a priori; pueden ser comparables en el tiempo ellos mismos y deben tener unidades de medición, que pueden ser: unidades absolutas, porcentajes o unidades de medición físicas y químicas. (Duque G., Carlos O. y Castañeda F., Martha L. En: «Curso de actualización en Auditorías Ambientales y Planes de Adecuación y Manejo Ambiental con base en el Decreto Ejecutivo 57-2004 y Manual de Procedimientos»).

Hay varios tipos de indicadores, a saber:

- Indicadores de desempeño operacional

Miden el consumo de materias primas e insumos, energía, agua, generación de desechos y emisiones, en cantidades totales con relación a los volúmenes de producción.

- Indicadores de desempeño de gestión

Proveen información acerca de los esfuerzos de la dirección para influir en el desempeño ambiental de la empresa. Se incluyen aspectos como, auditorías ambientales, entrenamiento de personal de conducción, casos de incumplimiento, entre otros.

- Indicadores de la calidad ambiental

Proveen información acerca de la calidad de los recursos naturales.

Estos indicadores se pueden expresar en:

Indicadores absolutos: los indicadores absolutos representan el consumo de recursos por parte de la empresa y su emisión de contaminantes; dos ejemplos de ellos son el consumo de energía en KW/h y el consumo de agua en m3. Estos indicadores se pueden referir a un período de tiempo en meses o años.

La desventaja es que no permiten hacer con facilidad el seguimiento a los puntos críticos donde se presentan consumos o donde se puedan hacer ahorros. Para esto es necesario relacionarlos con la producción o con los elementos que puedan orientar dónde está el consumo; por ejemplo: consumo de energía por unidad de producto.

Indicadores de empresa: los indicadores de instalaciones o de empresa, son una herramienta que proporciona información del comportamiento general para la gestión ambiental durante un período de tiempo.

Indicadores de centros de trabajo: pueden usarse para tener información por departamentos o áreas de la empresa y para poder establecer metas concretas en cada uno de estos.

Indicadores de proceso: se utilizan para el seguimiento del consumo de recursos, y de las causas de las emisiones.

Los indicadores determinados en el nivel más bajo de la organización (proceso de producción), son apropiados como instrumentos de planificación, control y supervisión para el departamento en cuestión. Es aconsejable determinarlos a intervalos de tiempo relativamente cortos (por ejemplo: trimestralmente, mensualmente, o semanalmente).

Indicadores relacionados con la cantidad y el costo: Los indicadores medioambientales suelen guardar relación con cantidades de materias primas, insumos o productos, o con costos de

producción o de manejo ambiental. Los indicadores relacionados con los costos permiten ver más claramente el ahorro que se pueda lograr con prácticas de producción limpia y son de mayor interés por parte de la gerencia porque pueden ser interpretados más fácilmente.

Los indicadores gerenciales y ambientales inherentes a la planificación, control y supervisión de una empresa, tienen en cuenta factores tales como: ambientales; incremento en las utilidades del negocio; financieros; talento humano; calidad; seguridad industrial y salud ocupacional; producción; mercadeo y; mantenimiento, entre otros.

Según Duque G., Carlos O. y Castañeda F., Martha L. En: «Curso de actualización en Auditorías Ambientales y Planes de Adecuación y Manejo Ambiental con base en el Decreto Ejecutivo 57-2004 y Manual de Procedimientos. 2006», los principios básicos de los sistemas de los indicadores ambientales se reflejan en las siguientes variables:

Comparabilidad: los indicadores deben permitir que se hagan comparaciones y deben reflejar cambios en los impactos medioambientales.

Orientación a la meta: los indicadores seleccionados deben perseguir metas de mejora, en las que la empresa pueda influir.

Equilibrio: los indicadores deben representar el comportamiento ambiental con tanta precisión como sea posible y proporcionar una visión equilibrada de las áreas medioambientalmente problemáticas, así como de los potenciales de mejora.

Continuidad: para comparar indicadores es esencial que estén establecidos con los mismos criterios de recopilación de datos en cada período, que se refieran a intervalos comparables y que se midan en unidades comparables.

Periodicidad: los indicadores se deben determinar a intervalos suficientemente cortos (p. ej., mensualmente, trimestralmente, anualmente) con el fin de tener la oportunidad de perseguir e influir activamente en la consecución de los valores establecidos como meta y evitar la recopilación y el empleo de información obsoleta.

Claridad: los indicadores deben ser claros y comprensibles para el usuario y corresponder a las exigencias de información del mismo.

Asequibles: los datos para calcular los indicadores deben ser de fácil consecución y con procedimientos estandarizados.

Confiables: un indicador debe ser creíble, característica que se logra con el tiempo, después que los usuarios y el público en general lo consideran válido para su evaluación.

Para encontrar eficiencias, ineficiencias y puntos de trabajo comparativos, se aconseja realizar una medición regular de las variables de proceso. Esto permite contar con elementos racionales y técnicos para:

- Estudiar las condiciones actuales y calcular los indicadores.
- Fijar y revisar metas y comportamiento de indicadores.
- Proponer y estimar ahorros y mejoras.
- Entender la magnitud de los cambios necesarios y estimar inversiones.
- Tomar decisiones y establecer prioridades.

6.2. INDICADORES PARA EL SUBSECTOR AVÍCOLA

Con los indicadores que se proponen se podrá mostrar una radiografía en un momento determinado, en un periodo de tiempo, comparados con unos índices de producción. Por tanto, se pueden tener tantos indicadores como lo requiera o planee la dirección de la empresa (granja, incubadora, o planta).

Cada empresa puede diseñar sus indicadores, ajustados a sus necesidades, al tamaño de la unidad productiva y/o al número de procesos que se llevan a cabo. De igual manera, la empresa puede diseñar sus propios formatos (instrumentos de captura de información) para el registro de la información.

Se puede afirmar que lo más importante para tener buenos indicadores, es la disciplina con que el empresario registra, de manera rutinaria y sistemática, la información del día a día de la empresa. A continuación se presentan algunos modelos de indicadores, fichas, hojas de registro, para ser utilizados por los productores en los diferentes sistemas productivos (incubadoras, granjas, plantas de beneficio), los cuales deben ser ajustados de acuerdo a las necesidades de cada productor.

6.2.1. Indicadores Ambientales en Granjas

En este punto se muestran ejemplos de indicadores que son iguales para cualquier tipo de granja.

NOMBRE	PORCENTAJE DE GALLINAZA-POLLINAZA ESTABILIZADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Presenta el porcentaje de gallinaza-pollinaza que se estabiliza
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Peso de la gallinaza-pollinaza producida: peso total de la gallinaza-pollinaza producida en un periodo, medida en kg. • Gallinaza-pollinaza establizada: cantidad de gallinaza-pollinaza que se estabiliza por medio de compost, ensialje o apilado, medida en kg.
FORMULA	(Ton. gallinaza-pollinaza esatabilizada / Ton. gallinaza-pollinaza producida)*100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	Se debe contar con una báscula para pesar la gallinaza-pollinaza y el producto estabilizado
RESPONSABLE	Administrador de la granja

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de agua utilizada durante el proceso de engorde del ave.
UNIDAD DE MEDIDA	L agua / Numero de aves producidas
VARIABLES	• Agua consumida: cantidad de agua utilizada durante el periodo de producción del pollo + el agua utilizada en el alistamiento de los galpones, medida en litros. • Numero de aves producidas: cantidad neta de aves engordadas o cantidad de aves que salen del galpón, medido en número de aves.
FORMULA	Agua consumida / número de aves producidas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Requiere de medición volumétrica en la red que surte el agua exclusiva para los galpones o un sistema de aforo muy bien estandarizado. • Este indicador no pretende reflejar la cantidad de agua de bebida neta consumida por las aves, sino mostrar la variación en el tiempo del volumen de agua total utilizada para el engorde de un pollo.
RESPONSABLE	Administrador de la granja

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía eléctrica utilizada durante el proceso de engorde del ave.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h / Ave producida
VARIABLES	• Energía eléctrica: Cantidad de energía eléctrica utilizada durante el periodo de producción de pollo, incluido alistamiento de galpones, medido en Kw-h. • Número de aves producidas: cantidad neta de aves engordadas o cantidad de aves que salen del galón, medido en número de aves.
FORMULA	Energía eléctrica / número de aves producidas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• La medición del consumo de energía se dificulta si en el predio hay otras actividades, distintas a la avícola y a la doméstica • Se recomienda tener contadores separados para el consumo industrial y para el consumo doméstico. • Se puede medir en unidades de energía Jules; Kw-h = 3.600 kJ
RESPONSABLE	Administrador de la granja

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía térmica (GLP utilizado para la calefacción) utilizada durante el proceso de engorde del ave.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/Ave producida
VARIABLES	• Volumen de GLP: Cantidad de GLP (gas licuado de petróleo o propano) utilizada durante el periodo de producción del pollo, medida en litros. • Número de aves producidas: cantidad neta de aves engordadas o cantidad de aves que salen del galón, medido en número de aves.
FORMULA	(Volumen de GLP / número de aves producidas) x 0.025
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• La combustión de un L de gas propano equivale a 0.025 Kw-h • 1 galón (US) = 3.785 litros
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía térmica (GLP utilizado para la calefacción) utilizada durante el proceso de engorde del ave.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/Ave producida

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
VARIABLES	• Volumen de GLP: Cantidad de GLP (gas licuado de petróleo o propano) utilizada durante el periodo de producción del pollo, medida en litros. • Número de aves producidas: cantidad neta de aves engordadas o cantidad de aves que salen del galón, medido en número de aves.
FORMULA	(Volumen de GLP / número de aves producidas) x 0.025
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• La combustión de un L de gas propano equivale a 0.025 Kw-h • 1 galón (US) = 3.785 litros
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL POR AVE DE ENGORDE PRODUCIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el total de energía consumida por pollo engordado.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ Ave producida
VARIABLES	• Consumo de energía eléctrica por ave • Consumo de energía térmica por ave
FORMULA	Consumo de energía eléctrica por ave + consumo de energía térmica por ave.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	Indicador formado por los dos anteriores
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	PRODUCCION DE POLLINAZA-GALLINAZA POR AVE ALOJADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Presenta la cantidad de estiércol generado por kg de ave alojada en un periodo de tiempo
UNIDAD DE MEDIDA	Kg de gallinaza-pollinaza/Número aves alojadas
VARIABLES	• Peso de la gallinaza-pollinaza producida: peso total de gallinaza-pollinaza producida en un periodo, medida en kg. • Número de aves alojadas: cantidad neta de aves alojadas en la granja durante el periodo de tiempo en que se midió el peso de la gallinaza-pollinaza, medido en número de aves.
FORMULA	Peso de la gallinaza-pollinaza producida / Número de aves alojadas.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Dificultad en la obtención del peso real de la gallinaza-pollinaza. • Se debe diferenciar el tipo de producción (ponedoras, pollo; si es postura en jaula o en piso)
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR HUEVO PRODUCIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de agua utilizada para producir un huevo.

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR HUEVO PRODUCIDO
UNIDAD DE MEDIDA	L agua/huevo
VARIABLES	• Agua consumida: Cantidad de agua consumida en el proceso de producción en un periodo de tiempo, medido en litros. • Cantidad de huevo producido: número de huevos recolectados en el periodo en que se midió el volumen de agua, medido en unidades de huevo.
FORMULA	L agua consumida/ número de huevos producidos
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Requiere de sistemas de medición volumétricos de agua, en la red que surte el agua exclusiva para los galpones. • Este indicador no pretende reflejar la cantidad de agua neta consumida por las aves, sino mostrar la variación en el tiempo del volumen de agua total utilizada para producir un huevo.
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HUEVO PRODUCIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía eléctrica utilizada durante el proceso de producción de huevo.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/huevo producido
VARIABLES	• Energía eléctrica: Cantidad de energía eléctrica utilizada durante un periodo de tiempo (semana, mes o ciclo), medida en kw-h. • Número de huevos producidos: cantidad neta de huevos producidos, medido en unidades de huevos.
FORMULA	(kw-h Energía eléctrica/Número de huevos producidos)/100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• La medición del consumo de energía se dificulta si en el predio hay otras actividades distintas a la avícola y a la doméstica. • Se puede medir en unidades de energía Jules, Kw-h – 3.600J
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

6.2.2 Indicadores Ambientales en Plantas de Beneficio

Algunos ejemplos de indicadores ambientales para plantas de beneficio son:

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR AVE SACRIFICADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de agua consumida para el beneficio de un ave en una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	L agua/ Ave sacrificada
VARIABLES	• Agua consumida: Cantidad de agua utilizada en un periodo de tiempo (día, semana, mes o turno) en el beneficio del pollo, medida en litros. • Número de aves sacrificadas: Cantidad de aves sacrificadas en el periodo de tiempo en el que se cuantificó el consumo de agua, medido en número de aves.

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR AVE SACRIFICADA
FORMULA	Agua consumida / número de aves sacrificadas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• No cuantifica la cantidad de agua por la cantidad en peso de pollo procesado. • Requiere de sistemas de medición volumétricos de agua en la red que surte el agua exclusiva para el beneficio del pollo.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR AVE SACRIFICADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de agua consumida para el beneficio de un ave en una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	L agua/ Ave sacrificada
VARIABLES	• Agua consumida: Cantidad de agua utilizada en un periodo de tiempo (día, semana, mes o turno) en el beneficio del pollo, medida en litros. • Número de aves sacrificadas: Cantidad de aves sacrificadas en el periodo de tiempo en el que se cuantificó el consumo de agua, medido en número de aves.
FORMULA	Agua consumida / número de aves sacrificadas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• No cuantifica la cantidad de agua por la cantidad en peso de pollo procesado. • Requiere de sistemas de medición volumétricos de agua en la red que surte el agua exclusiva para el beneficio del pollo.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta

NOMBRE	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO EN REMOCIÓN DE DBO5
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra la eficiencia en la remoción de DBO5 del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales (ARI) de una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Carga DBO5 del afluente: Cantidad de DBO5 delas aguas residuales generadas en el beneficio del pollo, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un periodo de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día. • Carga DBO5 del efluente: Cantidad de DBO5 en el vertimiento, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en una periodo de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día.
FORMULA	(1-(Carga DBO5 efluente/ Carga DBO5 del afluente))
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Los muestreos y análisis para este indicador presentan la eficiencia solamente en ese periodo. Por lo que se requiere un diseño de muestreo representativo de las descargas. • Aplica para plantas de incubación.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe de gestión ambiental.

NOMBRE	EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO EN REMOCIÓN DE SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra de la eficiencia promedio en la remoción de SST, del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Carga SST del afluente: Cantidad de SST evacuado hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es realizando un muestreo de concentración por caudal medido en un periodo de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día. • Carga SST del efluente: Cantidad de SST evacuado hacia el vertimiento final, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un periodo de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día.
FORMULA	(1-(Carga SST efluente/ Carga SST del afluente)) x100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Los muestreos y análisis para este indicador presentan la eficiencia solamente en ese periodo. Por lo que se requiere un diseño de muestreo representativo de las descargas (compuesto). • Aplica para plantas de incubación.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe de gestión ambiental.

NOMBRE	REMOCIÓN DE DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO5) EN LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS ARD
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra de la eficiencia promedio en la remoción de DBO5, del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, provenientes de las redes sanitarias de una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Carga DBO5 del afluente: Cantidad de DBO5 evacuado hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un lapso de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día. • Carga DBO5 del efluente: Cantidad de DBO5 evacuado hacia el vertimiento final, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un lapso de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día.
FORMULA	(1-(Carga DBO5 efluente/ Carga DBO5 del afluente))x100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Los muestreos y análisis para este indicador presentan la eficiencia solamente en ese periodo. Por lo que se requiere un diseño de muestreo representativo. • Este indicador solo aplica si la planta de beneficio tiene las redes de aguas servidas separadas y si no tiene conexión a una red de alcantarillado público.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe de gestión ambiental.

NOMBRE	REMOCIÓN DE LOS SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) EN LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS (ARD)
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra de la eficiencia promedio en la remoción de DBO5, del sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, provenientes de las redes sanitarias y de aseo de una planta de beneficio.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Carga SST del afluente: Cantidad de SST evacuado hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un lapso de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día. • Carga SST del efluente: Cantidad de SST evacuado hacia el vertimiento final, medido en unidades de peso. La metodología para obtener este dato, es haciendo muestra de concentración por caudal medio en un lapso de tiempo determinado. Esta variable se mide en Kg/día.
FORMULA	(1-(Carga SST efluente/ Carga SST del afluente)) x100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Los muestreos y análisis para este indicador presentan la eficiencia solamente en ese periodo. Por lo que se requiere un diseño de muestreo representativo. • Este indicador solo aplica si la planta de beneficio tiene las redes de aguas servidas separadas y si no tiene conexión a una red de alcantarillado público.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe de gestión ambiental.

NOMBRE	PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS POR AVE BENEFICIADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Indica la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados por el beneficio del pollo.
UNIDAD DE MEDIDA	Kg de residuos sólidos orgánicos /ave beneficiada
VARIABLES	• Total residuos sólidos orgánicos: Cantidad de residuos sólidos orgánicos generados en el beneficio del pollo, en un lapso de tiempo determinado, medido en kg. • Número de aves sacrificadas: Cantidad de aves sacrificadas en el periodo de tiempo en el que se cuantificó la cantidad de residuos sólidos orgánicos, medido en número de aves.
FORMULA	Total Kg de residuos sólidos orgánicos/ Número de aves sacrificadas.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Se puede presentar una distorsión por el tipo de presentación de los productos que tengan las distintas plantas.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe de gestión ambiental.

NOMBRE	RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS RECUPERABLES POR TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el porcentaje de residuos recuperables reciclados del total producidos.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Total residuos sólidos: Cantidad de residuos sólidos generados en el beneficio del pollo, en un lapso de tiempo determinado, medido en kg. • Residuos sólidos recuperables reciclados: Cantidad de residuos sólidos recuperables reciclados en el mismo lapso de tiempo, medido en kg.
FORMULA	(Peso de los residuos sólidos recuperables reciclados / Peso de los residuos sólidos orgánicos) x100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Se puede presentar una distorsión por el tipo de presentación de los productos.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR AVE BENEFICIADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía eléctrica utilizada por ave beneficiada.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ Ave beneficiada
VARIABLES	• Energía eléctrica: Cantidad de energía eléctrica utilizada durante el periodo (día, semana, mes) medida en kw-h • Número de aves beneficiadas: cantidad neta de aves beneficiadas durante el periodo (día, semana, mes).
FORMULA	Energía eléctrica / Número de aves producidas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• La medición del consumo de energía debe incluir todo el proceso del pollo, beneficio, empaque, refrigeración y despacho. • Se puede medir en unidades de energía Jules; kw-h = 3.600kJ
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR AVE BENEFICIADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de energía térmica (GLP, ACPM, gas natural) utilizada por ave beneficiada.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ Ave beneficiada
VARIABLES	• Volumen combustible: Cantidad de GLP,ACPM, carbón, gas natural u otro combustible utilizado durante un periodo de tiempo, medida en litros. • Número de aves beneficiadas: cantidad neta de aves beneficiadas, medido en número de aves.
FORMULA	(Volumen de combustible / número de aves) x f

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR AVE BENEFICIADA
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• f de gas propano = 0.0256 kw-h • f de gas natural = 0.0106 kw-h • f de ACPM = 0.011kw-h • 1 galón (US)= 3.785 litros • Si se utilizan más de un tipo de combustible en la planta se debe hacer un indicador por cada uno.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL POR AVE BENEFICIADA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra total de energía consumida por pollo beneficiado.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ Ave beneficiada
VARIABLES	• Consumo de energía eléctrica por ave beneficiada • Consumo de energía térmica por ave beneficiada
FORMULA	Consumo de energía eléctrica por ave + consumo de energía térmica por ave.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Indicador formado por los dos anteriores.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

6.2.3. Indicadores Ambientales en Planta de Incubación

Algunos ejemplos de indicadores ambientales para plantas de incubación son:

NOMBRE	CONSUMO DE AGUA POR POLLITO NACIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de agua consumida por cada pollito nacido.
UNIDAD DE MEDIDA	L agua / pollito nacido
VARIABLES	• Agua consumida: Cantidad de agua utilizada en la incubación y nacimiento en un periodo de tiempo, medida en litros. • Número de pollitos nacidos: Cantidad de pollitos nacidos en el periodo de tiempo en que se tasó el agua, medido en número de aves.
FORMULA	Agua consumida / Número de pollitos nacidos.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Requiere de sistema de medición volumétricos de agua en la red que surte el agua exclusiva para la operación de incubación y nacimiento.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta.

NOMBRE	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR AVE NACIDA
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Indica la cantidad de residuos sólidos generados por cada pollito nacido
UNIDAD DE MEDIDA	Kg de residuos sólidos / pollito nacido
VARIABLES	• Total residuos sólidos: Cantidad de residuos sólidos generados en la producción de un pollito, en un lapso de tiempo determinado, medido en kg. • Pollitos nacidos: cantidad de pollitos nacidos en el periodo de tiempo.
FORMULA	Peso de los residuos sólidos / Número de pollitos nacidos.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	Jefe de operación de la planta.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNCIOS DEL TOTAL PRODUCIDO EN EL NACIMIENTO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el porcentaje de residuos sólidos orgánicos aprovechados del total producidos.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Total de residuos sólidos orgánicos: Cantidad de residuos sólidos orgánicos generados por pollito nacido en un tiempo determinado, medido en kg. • Residuos sólidos orgánicos aprovechados: Cantidad de residuos sólidos aprovechados en el mismo periodo de tiempo, medido en kg.
FORMULA	(Peso de los residuos sólidos orgánicos aprovechados / peso total de los residuos sólidos orgánicos) x100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Dentro del aprovechamiento se considera (n) el reciclaje y la transformación de residuos orgánicos.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR POLLITO NACIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de energía eléctrica utilizada por pollito nacido.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ pollito nacido
VARIABLES	• Energía eléctrica: Cantidad de energía eléctrica utilizada durante un periodo, medida en kw-h. • Pollitos nacidos: cantidad neta de pollitos nacidos durante el periodo de tiempo en que se midió la energía eléctrica, medido en número de pollitos nacidos.
FORMULA	Energía eléctrica / número de aves producidas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental. • Se puede medir en unidades de energía Jules; kw-h = 3.600kj
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TÉRMICA POR POLLITO NACIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de energía térmica utilizada por pollito nacido.
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ pollito nacido
VARIABLES	• Volumen de combustible: Cantidad de GLP, ACPM, gas natural u otro combustible utilizado durante un periodo de tiempo, medida en litros. • Pollitos nacidos: cantidad neta de pollitos nacidos durante el periodo en que se midió la energía térmica, medido en número de pollitos nacidos.
FORMULA	(volumen de combustible / número de pollitos nacidos) x f
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• f= factor de equivalencia de energía producida por litro de combustible quemado. • f de gas propano = 0.0256 kw-h • f de gas natural = 0.0106 kw-h • f de ACPM = 0.011kw-h • 1 galón (US)= 3.785 litros • Si se utilizan más de un tipo de combustible en la planta se debe hacer un indicador por cada uno.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

NOMBRE	CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL POR POLLITO NACIDO
TIPO DE INDICADOR	AMBIENTAL
DEFINICIÓN	Muestra total de energía consumida por pollito nacido
UNIDAD DE MEDIDA	Kw-h/ Ave producida
VARIABLES	• Consumo de energía eléctrica por ave • Consumo de energía térmica por ave
FORMULA	Consumo de energía eléctrica por ave + consumo de energía térmica por ave.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• Indicador formado por los dos anteriores.
RESPONSABLE	Jefe de operación de la planta o jefe gestión ambiental.

6.2.4. Indicadores de Proceso

A continuación se presentan algunos ejemplos de indicadores de proceso:

NOMBRE	MORTALIDAD GENERADA POR CICLO
TIPO DE INDICADOR	PROCESO
DEFINICIÓN	Porcentaje de aves muertas en el periodo de tiempo
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Número de aves muertas en el periodo de tiempo.
	• Número de aves que inician su ciclo productivo.

NOMBRE	MORTALIDAD GENERADA POR CICLO
FORMULA	(Número de aves muertas / Número de aves que inician su ciclo productivo) x 100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• También se puede medir con el peso de las aves muertas, de esta manera es más precisa la medición.
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	MORTALIDAD COMPOSTADA POR CICLO
TIPO DE INDICADOR	PROCESO
DEFINICIÓN	Muestra el porcentaje de aves compostadas del total de las aves muertas.
UNIDAD DE MEDIDA	%
VARIABLES	• Número de aves muertas: total aves muertas durante el ciclo • Número de aves compostadas: total aves muertas transformadas por sistema de compostaje.
FORMULA	(Número de aves compostadas / Número de aves muertas) x 100
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	• También se puede medir con el peso de las aves muertas, de esta manera es más precisa la medición.
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

6.2.5. Indicadores Relacionados con la Cantidad y el Costo

Algunos ejemplos de indicadores relacionados con la cantidad y el costo son:

NOMBRE	CONSUMO DE ALIMENTO POR AVE (CONVERSIÓN)
TIPO DE INDICADOR	PROCESO
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de alimento utilizado durante el proceso de engorde del ave.
UNIDAD DE MEDIDA	Kg de alimento / kg pollo
VARIABLES	• Peso de alimento: Cantidad de alimento utilizado para el engorde del pollo, medida en kg. • Peso de aves producidas: peso de las aves en pie, medido en kg.
FORMULA	Peso de alimento / peso de aves producidas
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

NOMBRE	CONSUMO DE ALIMENTO POR HUEVO
TIPO DE INDICADOR	PROCESO
DEFINICIÓN	Muestra el promedio de la cantidad de alimento utilizado para producir un huevo.
UNIDAD DE MEDIDA	Kg de alimento /huevo

NOMBRE	CONSUMO DE ALIMENTO POR HUEVO
VARIABLES	• Peso de alimento: Cantidad de alimento utilizado durante un periodo de tiempo, medida en kg. • Cantidad de huevo producido: número de huevos recolectados en el periodo en que se midió la cantidad de alimento, medido en unidades de huevo.
FORMULA	Peso de alimento/ cantidad de huevo producido.
RESTRICCIONES Y OBSERVACIONES	
RESPONSABLE	Administrador de la granja.

A continuación se presentan algunos ejemplos de instrumentos de captura de información o formatos, para diferentes procesos productivos, que facilitan la construcción de los indicadores.

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE POLLO		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha de inicio de alistamiento		
Fecha de salida del pollo		
Producción		
Cantidad de pollitos ingresados	#	
Cantidad de pollitos despachados	#	
Peso promedio del pollo despachado	Kg	
Mortalidad generada	Kg	
Tiene cajas de compost para mortalidad	Si o no	
Peso mortalidad compostada	Kg	
Total alimento consumido	Kg	
Agua consumida	m3	
Energía eléctrica consumida	Kw-h	
Volumen de gas consumido	Galones (Gal)	
Pollinaza generada	Tonelada (t)	
Pollinaza estabilizada	Tonelada	
Residuos generados (basuras)	kg	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
Observaciones:		

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE POSTURA		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha inicial		
Fecha final		
Producción		
Tipo de producción piso o jaula	#	
Cantidad de aves en la fecha inicial	#	
Cantidad de aves en la fecha final	#	
Cantidad de huevos producidos	#	
Peso total de la mortalidad generada	Kg	
Tiene cajas de compost para mortalidad	Si o no	
Peso de mortalidad compostada	Kg	
Total alimento consumido	Kg	
Consumo de agua	m3	
Consumo de energía eléctrica	Kw-h	
Gallinaza generada	Tonelada	
Gallinaza estabilizada	Tonelada	
Residuos generados (basuras)	Kg	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
Observaciones:		

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE REPRODUCTORAS		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha inicial		
Fecha final		
Producción		
Cantidad de machos en la fecha inicial	#	

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE REPRODUCTORAS		
Cantidad de machos en la fecha final	#	
Cantidad de hembras en la fecha inicial	#	
Cantidad de hembras en la fecha final	#	
Cantidad de huevos producidos	#	
Peso total de la mortalidad generada	Kg	
Tiene cajas de compost para mortalidad	Si o no	
Peso de mortalidad compostada	Kg	
Total alimento consumido	Kg	
Consumo de agua	m3	
Consumo de energía eléctrica	Kw-h	
Volumen de gas consumido	Galones	
Gallinaza generada	Tonelada	
Cantidad de gallinaza estabilizada	Tonelada	
Residuos generados (basuras)	Kg	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
Observaciones:		

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE LEVANTE		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha de inicio de alistamiento		
Fecha de salida de las aves		
Producción		
Cantidad de pollitos ingresados	#	
Cantidad de aves despachadas	#	
Peso promedio de las aves despachadas	Kg	
Peso total de la mortalidad generada	Kg	
Tiene cajas de compost para mortalidad	Si o no	
Peso mortalidad compostada	Kg	
Total alimento consumido	Kg	
Consumo de agua	m3	
Consumo de energía eléctrica	Kw-h	
Volumen de gas consumido	Galones	
Pollinaza generada	Tonelada	

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA GRANJAS DE LEVANTE		
Cantidad de pollinaza estabilizada	Tonelada	
Residuos generados (basuras)	kg	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Cuenta con algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales	Si o no	Cuál?
Observaciones:		

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA PLANTA DE BENEFICIO DE AVES		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha inicial		
Fecha final		
Producción		
Cantidad de pollos ingresados	#	
Cantidad de pollos beneficiados	#	
Peso promedio del pollo beneficiado	Kg	
Consumo de agua	m3	
Consumo de energía eléctrica	Kw-h	
Volumen de combustible consumido	Galones	
Subproductos generados	Kg	
Cantidad de subproductos procesados	Kg	
Cantidad de material utilizado para el empaque	Kg	
Cantidad de residuos generados (basuras)	kg	
Cantidad de residuos reciclados	Kg	
Cantidad de lodos generados del sistema de tratamiento de aguas residuales	Kg	
Cantidad de lodos procesados o reutilizados	Kg	
Se les ha realizado capacitación ambiental	Si o no	
Remoción de DBO5 de las aguas residuales industriales	%	
Remoción de SST de las aguas residuales industriales	%	

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA PLANTA DE BENEFICIO DE AVES		
Remoción de DBO5 de las aguas residuales domésticas	%	
Remoción de SST de las aguas residuales domésticas	%	
Observaciones:		

INSTRUMENTO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN (FORMATO) PARA PLANTA DE INCUBACIÓN		
Granja		
Propietario		
Ubicación	Departamento	
	Municipio	
	Vereda	
Corporación Autónoma Regional		
Ciclo Evaluado		
Fecha inicial		
Fecha final		
Producción		
Cantidad de huevos ingresados	#	
Cantidad de pollitos nacidos	#	
Agua consumida en el periodo	m3	
Energía eléctrica consumida en el periodo	Kw-h	
Volumen de combustible consumido	Galones	
Subproductos generados	Kg	
Cantidad de subproductos procesados	Kg	
Cantidad de residuos generados (basuras)	kg	
Cantidad de residuos reciclados	Kg	
Remoción de DBO5 de las aguas residuales industriales	%	
Remoción de SST de las aguas residuales industriales	%	
Funciona el tanque séptico	Si o no	
Se les ha dado capacitación ambiental	Si o no	
Se les ha realizado capacitación ambiental	Si o no	
Observaciones:		

FORMATO SISTEMAS DE TRATAMIENTO				
Granja			Habitantes	
Volumen de los sistemas de tratamiento				
Tanque séptico		Filtro anaerobio		
Mantenimiento de las Unidades del Sistema de Tratamiento*				
Fecha	Trampas de grasas	Natas tanque séptico	Lodos tanque séptico	Filtro Anaerobio
Destinación de grasas, natas y lodos:				
Observaciones:				

* Marque con una X en la unidad del sistema de tratamiento a la que se le realizó mantenimiento en esa fecha



Casos Exitosos



Cuando un sistema de producción cuenta con una medida, por más sencilla que parezca, que lo conduzca a ser más eficiente en el uso de los recursos o a prevenir los impactos ambientales de sus actividades, puede ser considerado como un caso exitoso; algunos ejemplos de estos esfuerzos son los que se exponen a continuación.

USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO A TRAVÉS DE LA VALORIZACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	
En el verano, ante la escasez del recurso hídrico, la empresa se veía obligada a comprar el agua al cuerpo de bomberos a razón de $150.000/mes lo que significaba un incremento importante en los costos de operación. De otra parte, la temporada de lluvia que se presenta en los periodos de agosto-septiembre, enero-febrero y abril - mayo, traía una gran cantidad de agua que no era aprovechada.	
	Para la recuperación de las aguas lluvias, se canalizaron 580m lineales, correspondientes a dos galpones, y 92m lineales del total del techo de la bodega para un total de 672 m lineales. Se construyeron e instalaron tanques para almacenamiento de la siguiente manera: 2 tanques con la capacidad de almacenar 462 m3
 Bajantes Medidores	4 tanques de 4 m3 cada uno, para cuatro galpones. 2 tanques de 12 m3 cada uno, para dos galpones 1 tanque de 4 m3 para el galpón de levante. 1 tanque de 2 m3 cada uno, para tres viviendas. Capacidad de almacenamiento de 508 m3 (508.000 l) El sistema se completa con bajantes, tuberías de conducción, dispositivos para distribuir el agua a cada piso de jaulas dentro de un galpón, bombas y medidores de agua.

USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO A TRAVÉS DE LA VALORIZACIÓN DE AGUAS LLUVIAS			
	Agosto	100% aguas lluvias	4620 m3
	Septiembre		
	Octubre		
	Noviembre		
	Diciembre y medio mes en enero	65% agua lluvias	750.75 m3
		35% agua acueducto	404.25 m3
	Medio mes en enero	100% aguas lluvias	
	Febrero		
	Marzo		
	Medio mes en abril		
	Medio mes en abril	60% aguas lluvias	2079 m3
	Mayo		
	Junio	40% acueducto	1386 m 3
	Julio		
Graduadores de presión para distribución de agua a cada piso de jaulas	TOTAL	85,9% aguas lluvias 14.09% acueducto	10914.75 m3 1790.25 m3

USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO A TRAVÉS DE LA VALORIZACIÓN DE AGUAS LLUVIAS	
AHORRO EN EL COSTO DEL AGUA	
ANTES	DESPUES
$ 521.443	7 meses con el 100% de consumo de aguas lluvias, equivalentes a $3´650.101,00 15 meses con 65% de consumo de aguas lluvias, equivalentes a $338.937.95 35 meses con 60% de consumo de aguas lluvias, equivalentes a $1´095.030.03 Total: $5´084.069,25/año
BENEFICIO AMBIENTAL	
Disminución del consumo de agua de fuentes superficiales	

USO DE INDICADORES PARA SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Está claro que el diseño y utilización de indicadores por parte de una empresa, tiene una altísima importancia, debido a que estos presentan una radiografía en tiempo real de los diferentes procesos productivos que se adelantan. También es claro que se requiere de disciplina y organización por parte del productor, que los empleados este capacitados y consientes de la importancia del registro de todas las operaciones, del consumo de insumos y materias primas, y de la generación de residuos, entre otra información.

A continuación se presentan algunos modelos de registro y procesamiento de información, en una granja avícola de producción de huevo para consumo, que muestran claramente la importancia de contar con indicadores de desempeño, como estrategia para implementar controles que contribuyan a ser cada vez más eficientes y competitivos los sistemas productivos avícolas.

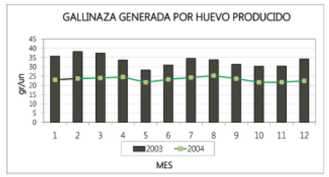
Fecha inicial	Fecha final	Cantidad de aves inicial	Cantidad de aves final	Producción mortalidad	Peso de compost compostada	Tiene cajas de compost	Peso de mortalidad compostada
día-mes-año	día-mes-año	Un	Un	Un	Kg	si o no	Kg
01-ene-03	31-ene-03	51.256		1.470.489	474	si	474
01-feb-03	28-feb-03	48.176		1.292.446	446	si	446
01-mar-03	31-mar-03	54.214		1.488.911	501	si	501
01-abr-03	30-abr-03	50.620		1.542.557	468	si	468
01-may-03	31-may-03	45.333		1.646.168	419	si	419
01-jun-03	30-jun-03	46.149		1.527.945	427	si	427
01-jul-03	31-jul-03	50.344		1.493.191	466	si	466
01-ago-03	31-ago-03	51.097		1.552.576	473	si	473
01-sep-03	30-sep-03	45.119		1.477.813	417	si	417
01-oct-03	31-oct-03	44.916		1.518.085	415	si	415
01-nov-03	30-nov-03	46.675		1.573.028	432	si	432
01-dic-03	31-dic-03	49.157		1.471.827	455	si	455
		48.588		18.055.036	449		449
01-ene-04	31-ene-04	51.256		1.471.827	474	si	474

Fecha inicial	Fecha final	Cantidad de aves inicial	Cantidad de aves final	Producción mortalidad	Peso de compost compostada	Tiene cajas de compost	Peso de mortalidad compostada
01-feb-04	29-feb-04	48.176		1.342.361	446	si	446
01-mar-04	31-mar-04	54.214		1.493.395	501	si	501
01-abr-04	30-abr-04	50.620		1.363.774	468	si	468
01-may-04	31-may-04	45.333		1.383.632	419	si	419
01-jun-04	30-jun-04	46.149		1.310.979	427	si	427
01-jul-04	31-jul-04	50.344		1.370.560	466	si	466
01-ago-04	31-ago-04	51.097		1.336.831	473	si	473
01-sep-04	30-sep-04	45.119		1.261.230	417	si	417
01-oct-04	31-oct-04	44.916		1.369.530	415	si	415
01-nov-04	30-nov-04	46.675		1.419.041	432	si	432
01-dic-04	31-dic-04	49.157		1.447.432	455	si	455
		48.588		16.570.592	449		449,439

Fecha inicial	Fecha final	Agua consumida	Energía eléctrica	Volumen de gas	Gallinaza generada	Cantidad de Gallinaza estabilizada
día-mes-año	día-mes-año	m3	Kw-H	Gal	t	t
01-ene-03	31-ene-03	238	2.040		52,57	0,71
01-feb-03	28-feb-03	192	2.520		49,41	0,67
01-mar-03	31-mar-03	161	2.080		55,60	0,75
01-abr-03	30-abr-03	160	1.480		51,92	0,70
01-may-03	31-may-03	129	1.680		46,49	0,63
01-jun-03	30-jun-03	177	1.560		47,33	0,64
01-jul-03	31-jul-03	365	1.680		51,63	0,70
01-ago-03	31-ago-03	533	1.640		52,41	0,71
01-sep-03	30-sep-03	466	1.240		46,28	0,63
01-oct-03	31-oct-03	541	1.600		46,07	0,62
01-nov-03	30-nov-03	434	1.360		47,87	0,65
01-dic-03	31-dic-03	448	1.920		50,42	0,68
		320	1.733			
01-ene-04	31-ene-04	407	1.880		33,85	0,71
01-feb-04	29-feb-04	436	1.600		31,81	0,67
01-mar-04	31-mar-04	517	1.640		35,80	0,75
01-abr-04	30-abr-04	416	1.920		33,43	0,70
01-may-04	31-may-04	374	1.560		29,93	0,63
01-jun-04	30-jun-04	515	1.680		30,47	0,64
01-jul-04	31-jul-04	317	1.680		33,24	0,70
01-ago-04	31-ago-04	507	1.640		33,74	0,71
01-sep-04	30-sep-04	485	1.320		29,79	0,63
01-oct-04	31-oct-04	450	1.400		29,66	0,62
01-nov-04	30-nov-04	373	1.320		30,82	0,65
01-dic-04	31-dic-04	524	1.360		32,46	0,68
		443	1583		32	0,6741585

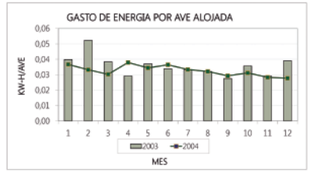
(Continuación de los modelos de registro y procesamiento de información).

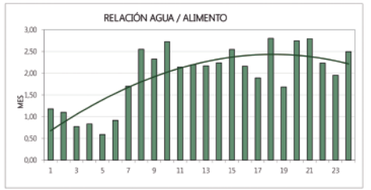
Fecha inicial	Fecha final	Gasto de agua por ave	Gasto de agua por huevo
día-mes-año	día-mes-año	L/ave	L/huevo
01-ene-03	31-ene-03	4,65	0,16
01-feb-03	28-feb-03	3,99	0,15
01-mar-03	31-mar-03	2,97	0,11
01-abr-03	30-abr-03	3,16	0,10
01-may-03	31-may-03	2,85	0,08
01-jun-03	30-jun-03	3,84	0,12
01-jul-03	31-jul-03	7,25	0,24
01-ago-03	31-ago-03	10,42	0,34
01-sep-03	30-sep-03	10,32	0,31
01-oct-03	31-oct-03	12,03	0,36
01-nov-03	30-nov-03	9,30	0,28
01-dic-03	31-dic-03	9,12	0,30
01-ene-04	31-ene-04	7,94	0,28
01-feb-04	29-feb-04	9,04	0,32
01-mar-04	31-mar-04	9,53	0,35
01-abr-04	30-abr-04	8,21	0,30
01-may-04	31-may-04	8,24	0,27
01-jun-04	30-jun-04	11,15	0,39
01-jul-04	31-jul-04	6,29	0,23
01-ago-04	31-ago-04	9,91	0,38
01-sep-04	30-sep-04	10,74	0,38
01-oct-04	31-oct-04	10,01	0,33
01-nov-04	30-nov-04	7,99	0,26
01-dic-04	31-dic-04	10,66	0,36
		9,14	0,00

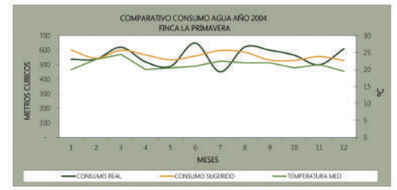












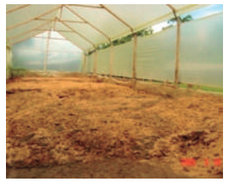
VALORIZACION DE RESIDUOS ORGÁNICOS

La valorización de los residuos, gallinazas y pollinazas, a través de métodos como el compostaje reviste importancia para los productores y para el sector en la medida que contribuye a dar cumplimiento a las normativas ambiental y sanitaria.
Con el proceso de compostaje no solo se estabilizan los residuos, habilitándolos como fertilizantes y/o acondicionadores de suelos, sino que también los sanea eliminando los patógenos asociados a la avicultura, con lo cual contribuye a mejorar la bioseguridad de la industria en todo el país.

OBJETIVOS

* Disminuir el impacto ambiental de sus residuos.
* Mejorar la bioseguridad no solamente en su unidad productiva si no también la de la región
* Obtener un beneficio adicional como es la generación de un subproducto con unas características agronómicas aptas para la fertilización de cultivos, como acondicionador de suelos y como base para la fabricación de fertilizantes organomineralógicos especializados por cultivo.





* Capacidad instalada: 90000 ponedoras en jaula para 30000 en piso.
* Volumen de residuos: 200t/mes mezclados aproximadamente 1:1 con aserrín.



Cuando la humedad es de 40-60% se trasladan a la zona de compostaje, antes de lo cual son pesados.

BÁSCULA ← CONTROL ANALÍTICO



PLANTA DE COMPOSTAJE

VALORIZACION DE RESIDUOS ORGÁNICOS



40 - 45 días de proceso
20-25 días de maduración
Producción de 90 a 100 t/mes de compost.
empacado en sacos de 40kg.

BENEFICIOS ECONÓMICOS

Hasta mediados del año 2007, el compost se vendía a $175.000 la tonelada mayoritariamente a agricultores para fertilización de cultivos como papa, palma africana, mora, cacao y pastos para ganadería.
En la actualidad, todo el compost se destina a la recuperación de suelos de baja fertilidad con una extensión de 200 has, aplicando de 3 a 5 t/ha.

SISTEMAS DE GESTIÓN Y PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA COMO ESTRATEGIAS PARA SER MÁS COMPETITIVOS

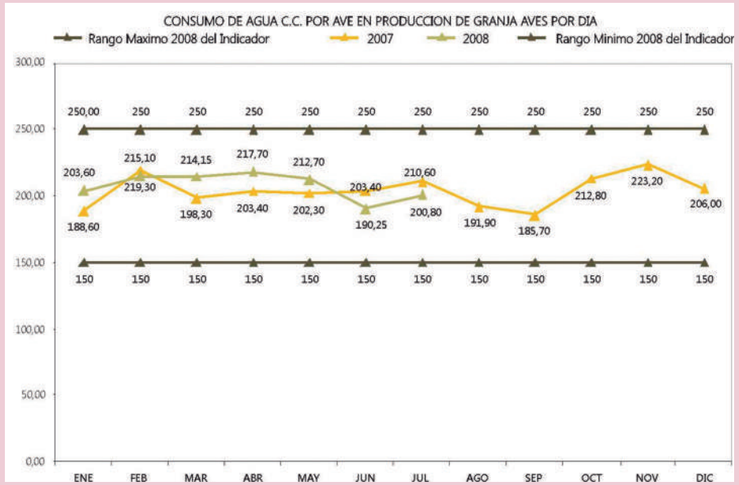
La empresa inicio su liderazgo regional participando desde el año 2002 en el programa de Liderazgo Ambiental Regional para la Empresa sostenible PROGRESA de CORNARE, que tiene como objetivo contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental de las empresas a través de la promoción de la autogestión ambiental y social.

COMPROMISO VOLUNTARIO	Gestión estratégica para mitigar los impactos generados en sus actividades diarias en la producción de huevo y sus derivados.

ACCIONES

Instalación de bebederos en todos los galpones
Utilización de hidrolavadoras en operaciones de limpieza

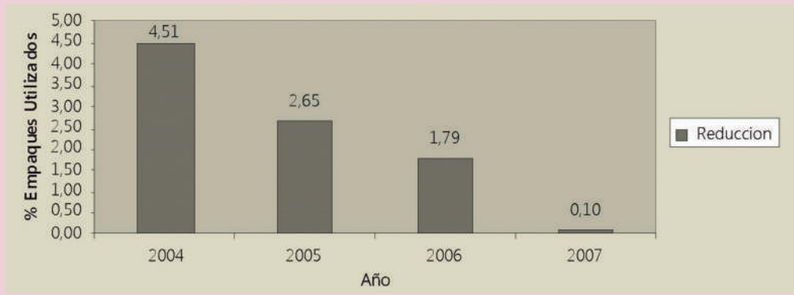
Control: Formato de registros e indicadores



VALORIZACION DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Planta de concentrados	Transporte en carros graneleros	Almacenamiento en silos	Almacenamiento en silos
			

DISMINUCIÓN DE EMPAQUES



Cortinas laterales en galpón	Medidas de mitigación	Tunel interno en galpón
	Reemplazo de quemadores de petróleo por criadoras de gas Instalación de cortinas laterales en los galpones de levante. Instalación de un túnel interno en los galpones de levante.	

VALORIZACION DE RESIDUOS

	PLANTA DE COMPOST	

Glosario y Bibliografía



Glosario

- **Abono orgánico:** Producto sólido, obtenido a partir de la estabilización de residuos de animales, vegetales o residuos sólidos, o la mezcla de los anteriores, que contiene como mínimo el 15% de carbono orgánico y que aplicado al suelo suministra a la planta uno o más nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

- **Abuela:** Ave destinada a la producción de huevos fértiles o incubables. Dependiendo de la línea o raza, dará origen a las reproductoras pesadas o de engorde o a las reproductoras semipesadas, livianas o de huevo para la producción de huevo fértil.

- **Avicultura:** Rama de la zootecnia que explota en forma técnica y científica a las aves de corral o galliformes, para obtener el máximo rendimiento en carne y huevos.

- **Bioseguridad:** Conjunto de medidas sanitarias y profilácticas, que evitan la entrada y salida de agentes infectocontagiosos de una granja avícola u otra explotación agropecuaria.

- **Capacidad de encasetamiento:** Número de aves que se encuentran en un momento determinado en la unidad productiva.

- **Ciclo de producción:** Período en el cual se cumple la producción de huevos o carne.

- **Compostaje:** Proceso bioxidativo en donde múltiples organismos y microorganismos, de manera «espontánea», transforman la materia orgánica en un producto (compost) estabilizado y saneado con características agronómicas que permiten su uso en prácticas de fertilización o como suplemento en la alimentación de otros animales.

- **Decomiso no aprovechable:** Es la aprehensión de material del animal o las partes de animales, consideradas peligrosas o no aptas ni para consumo humano ni para el aprovechamiento industrial, por ser residuos infecciosos de riesgo biológico, dictaminado por la autoridad sanitaria y realizado en las plantas de beneficio de animales, dichos residuos deberán ser objeto de separación, empaque, embalaje, recolección, transporte, almacenamiento e incineración conforme a las normas vigentes.

- **Ensilaje:** Técnica de preservación de nutrientes que se logra por medio de una fermentación láctica espontánea bajo condiciones anaeróbicas. Las bacterias epifíticas de ácido láctico fermentan los carbohidratos hidrosolubles del material a ensilar produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético. Al generarse estos ácidos, el pH del material ensilado baja a un nivel que inhibe la presencia de microorganismos que inducen la putrefacción.

- **Estabilización:** Transformación de la materia orgánica mediante procesos aeróbicos o anaeróbicos, en formas oxidadas más sencillas y estables.

- **FENAVI:** Federación Nacional de Avicultores.

- **FONAV:** Fondo Nacional Avícola.

- **Gallinaza:** Excretas de aves abuelas, reproductoras, ponedoras en la etapa de levante y producción, que incluyen plumas, cama y restos de alimentos.

- **HACCP:** Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP por sus iniciales en inglés)
- **Lote:** Conjunto de animales de la misma edad, que son llevados a la granja para ser encasetados.
- **Lote terminado:** Lote que ha concluido el ciclo de producción.
- **MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- **Mortalidad:** Número de animales muertos durante el ciclo de producción.
- **Pediluvio:** Poceta con sustancia desinfectante, ubicada en un lugar estratégico antes de ingresar a áreas restringidas.
- **Planta de beneficio:** Todo local aprobado y registrado por la autoridad sanitaria en el que se sacrifican o faenan aves destinadas al consumo humano o a la alimentación animal.
- **Plantas de incubación:** Establecimiento autorizado para la incubación de huevos embrionados o fértiles.
- **PmL:** Producción más Limpia.
- **Pollinaza:** Excretas de pollos de engorde que incluyen plumas, cama y restos de alimentos.
- **Pollo de engorde:** Ave destinada a la producción de carne.
- **Ponedora:** Ave hembra destinada a la producción de huevos no incubables.
- **POT:** Plan de ordenamiento territorial.
- **Reproductora:** Ave destinada a la producción de huevos fértiles o incubables. Dependiendo de la línea o raza dará origen a los pollos o a las ponedoras.
- **Residuo peligroso:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas, pueden causar riesgos, daños, o efectos no deseados directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo se consideran residuos peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.
- **Residuo sólido:** Todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital.
- **Residuo sólido inorgánico:** Todo tipo de residuo sólido, originado a partir de un objeto artificial creado por el hombre.
- **Residuo sólido orgánico:** Todo tipo de residuo, originado a partir de un ser compuesto de órganos naturales.
- **Residuo sólido recuperable:** Todo tipo de residuo sólido al que, mediante un debido tratamiento, se le puede devolver su utilidad original u otras utilidades.

- **SAAM:** Sustancias activas al azul de metileno. Prueba química para determinar jabones y detergentes en un agua residual.
- **SAC:** Sociedad de Agricultores de Colombia.
- **Saneamiento de la gallinaza o pollinaza15 (sanitización):** Proceso u operaciones físicas (tratamiento térmico), químicas o biológicas (compostaje) o mezcla de éstas, a los que se somete la gallinaza o pollinaza para garantizar la eliminación de agentes infectocontagiosos para las aves, otros animales y para los seres humanos, antes de ser retirada del galpón de origen.
- **SINA:** Sistema Nacional Ambiental.
- **Valorización de residuos:** Adecuación o transformación de un residuo, para utilizarlo como insumo o materia prima en otros procesos productivos.

Bibliografía

- **BID-FOMIN-U.** Curso de Nivelación en PmL. Curso de Formación en PmL para miembros del equipo técnico del Proyecto de PmL ejecutado por el CPmL de la Universidad de Montevideo y para los tutores del Proyecto. Montevideo. 2005.
- **Canet, R., F. Pomares, M. Estela, F. Tarazona.** «Efecto de diferentes enmiendas orgánicas en las propiedades del suelo de un huerto de cítricos». Agrochimica Vol. XLII 41-49. 1998
- **Card Bradley and Gotaas Harold.** «Composting Organic Refuse From Municipalities» . University of California. Western City, marzo de 1953.
- **Cardona, A.** «Poco explotada la técnica de la composta en México». Marzo 1998: http://www.uam.mx
- **Chaparro, M., F. Castillo y I. Salazar.** «Compost de los desechos urbanos» Ingeniería Química. Agosto: 77-81. 1985
- **CINSET-ACOPI-BID-FOMIN.** Proyecto «Gestión Ambiental y Tecnologías Más Limpias para Empresas Pyme de Colombia. Denominado: Gestión Ambiental Más Productividad». 2001-2005.
- **De Benito, I.** «El compostaje de los residuos sólidos urbanos» Ingeniería Química Junio: 51-56. 1987
- **De Kimpe, C.R.** «Sustainable Agriculture and the Environment» Proccedings 6th Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate. Barcelona: 751-753. 1999
- **Dennis W. Murphy And Lewis Carr.** «Producción de Compost con Aves Muertas». Plumazos. Universidad de Maryland
- **Departamento de Ingeniería Sanitaria.** «Disposición Final de Basuras y Desperdicios». N. 37.

- **Doménech, Xavier.** «Química del Suelo». Miraguano Ediciones. Madrid 1997
- **Duque G., Carlos O. y Castañeda F., Martha L.** En: «Curso de actualización en Auditorías Ambientales y Planes de Adecuación y Manejo Ambiental con base en el Decreto Ejecutivo 57-2004 y Manual de Procedimientos». Consejo Nacional de la Empresa Privada, CoNEP-Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM-BID-FOMIN. Panamá. 2006.
- **Fassbender, H.W.** «Química de Suelos» Ed. IICA San José de Costa Rica. 1980
- **FENAVI-FONAV.** Autores varios. Bioseguridad en la industria avícola. 1999.
- **FENAVI-FONAV-CINSET.** Diagnóstico e impacto ambiental de la avicultura. 1997-1998; Oportunidades de Producción Más Limpia en el sector avícola: Guía para empresarios. Proyecto GA+P. CINSET-ACOPI-BID-FOMIN. 2004; Guía de Producción Más Limpia para el sector avícola. Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Más Limpia. Consejo Nacional de la Empresa Privada, CoNEP-Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM-BID-FOMIN. Panamá. 2005.
- **FENAVI-FONAV.** Bioseguridad un compromiso de todos. 2000.
- **FENAVI - FONAV.** Manual de buenas prácticas agropecuarias para granjas de reproducción avícola. 2006.
- **FENAVI-FONAV-CORPOICA-CINSET.** Estudio de las características fisicoquímicas más relevantes desde el punto de vista de impacto ambiental de los residuos de la industria avícola nacional. 1997.
- **FENAVIQUÍN.** Boletín - Octubre 15 de 2007. No. 19, año 3.
- **Ferrer, J., D. Mujica, G.** Páez «Producción de un compostaje a partir de desechos de uva» Rev. Tec. Univ. Zulia, Vol. 16 No 3: 191-198. 1993
- **Gonzalez, A.** «El Compost. El fertilizante orgánico del futuro» Agricultura No 768. 768-771. 1995
- **Gotaas Harold.** «Composting. Sanitary Disposal and Reclamation of Organic Waste». World Health Organization. Ginebra, 1956.
- **Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares-GIEM.** «Producción de compost en la industria avícola». Cuadernos Avícolas 11, Fenavi-Fonav. 2000
- **Guía Ambiental para el Subsector Avícola.** Fenavi-Fonav-Minambiente-SAC. 2002.
- **Handbook of Environmental Control** «Composting» 490-519 CRC.
- **Hansen, R.C., Keener, H.M., Marugg, C., Dick, W.A. and Hoitink, H.** «Composting of Poultry Manure» (Science and Engineering od Composting: Design Enviromental, Microbiological and Utilization Aspect) Ed. Renaissance Publications. 1993
- **Instituto de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). NTC, Norma Técnica Colombiana (2003). 5167.** 1° Ed.; Bogotá, Colombia. 2003.

- **Jellum, E. J. and Sainju, Sainju. U., Kui, S.** «Mineralization and plant availability of nitrogen in seafood waste compost in soil» Soil Sci. 160: 125-135. 1995
- **Orozco, A.** «Desechos Sólidos» Ed. U. de A. Medellín-Colombia. 1980
- **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA.** Cleaner Production. A Training Resourse Package. París, 1996.
- **Sánchez , P.A.** «Suelos del Trópico. Características y Manejo» IICA San José , Costa Rica. 1981.
- **Sierra, D. M., GIEM, Acevedo M. et ál. FENAVI-FONAV.** Valorización y Comercialización de Subproductos Avícolas (gallinaza, pollinaza y mortalidad) en cinco regiones de Colombia. 2004.
- **Wahdan, A.A., E.I. Garben, A.S.** Hassanin and M.A. Darwsh «Soil Erosion in Relation Soil Physical Properties in Halaibe Area, Egypt» Proccedings 6th Meeting on Soils with Mediterranean Type of Climate. Barcelona: 1069-1070. 1999
- **Willson G., Dalmat, D.** «Measuring Compost Stability». BioCycle August: 34-37. 1986.
- **Zucconi, F.,M. Forte, A.** Monaco and M. de Bertoldi «Biological Evalution of Compost Maturity» BioCycle July/August: 27-29. 1981



Anexos



10.1. MARCO JURÍDICO

A continuación se presentan algunos de los aspectos más relevantes del ordenamiento legal ambiental del país, en relación con el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales. Esta reglamentación cobija a los avicultores del país, en todos los sistemas productivos: granjas, plantas de beneficio de aves y plantas de incubación.

10.1.1. Constitución Política de Colombia

Los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

El artículo 84 señala que cuando una actividad haya sido reglamentada de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio.

El numeral 8 del artículo 95 establece como deberes y derechos de las personas y los ciudadanos proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

El artículo 209 sobre la función administrativa expresa que debe desarrollarse con fundamento, entre otros principios, en los de eficiencia y economía.

10.1.2. Ejemplos de normas aplicables al sector

A continuación se incluye una lista de algunas de las normas ambientales y sanitarias que aplican para el subsector avícola. Se deberán considerar, además de las enunciadas, las normas que las desarrollen, modifiquen, adicionen o deroguen.

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
LEGISLACIÓN MARCO	Decreto 2811/74	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente
	Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias
	Ley 99/93	Por el cual se crea el Ministerio del Ambiente, se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental - SINA y se dictan otras disposiciones.
	Ley 388/97	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones (Ordenamiento Territorial)
	Ley 1333/09	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
RECURSO HÍDRICO	Ley 373/97	Por la cual se establece el programa de uso eficiente y ahorro del agua.
	Decreto 1541/78	Por la cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto- Ley 29811 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973 (Concesión de aguas)
	Decreto 3930/10	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capitulo II del Título VI- parte III- libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 155/04	Por el cual se reglamente el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
	Decreto 2667 de 2012	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.
	Decreto 1449 de 1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974, y se establecen obligaciones en materia de protección, conservación y aprovechamiento de las aguas, entre otros recursos, en cabeza de los propietarios de predios rurales.

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
RESIDUOS	Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referente a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
	Ley 430 de 1998	"Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones."
	Decreto 4741/05	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Parcialmente desarrollada por la Resolución 1402 del 2006.
	Decreto 351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
	Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
	Decreto 1443/04	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por manejo de plaguicidas o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
	Resolución 1675/13	Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas.
	Resolución 415/98	Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho y las condiciones técnicas para realizar la misma.
	Resolución 1362/07	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
	Resolución 1259/08	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
AIRE	Decreto 948/95	Por la cual se reglamentan parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
	Resolución 619/97	Por la cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para las fuentes fijas.
	Resolución 601/06	Por la cual se establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
	Resolución 909/08	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 1541/13	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.
FAUNA Y FLORA	Decreto 1449 de 1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974 y se definen obligaciones de los propietarios de predios rurales en relación con la protección y conservación de los bosques y la fauna, entre otros recursos..
	Decreto 1791 de 1996	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal
SUELOS	Ley 388/97	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 3 de 1991 y se dictan otras disposiciones (Ordenamiento Territorial)
	Decreto 3600 de 2007	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.
	Decreto 1449 de 1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley número 135 de 1961 y el Decreto-Ley número 2811 de 1974 y se establecen obligaciones en materia de protección, conservación y aprovechamiento de los suelos, entre otros recursos, en cabeza de los propietarios de predios rurales.

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
OTRAS NORMAS	Decreto 330/07	Por el cual se reglamentan las audiencias públicas ambientales y se deroga el Decreto 2762/05
	Decreto 1299/08	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones
	Resolución 2202/06	Por la cual se adoptan los formularios únicos nacionales para trámites ambientales

NORMAS DE OTRAS ENTIDADES	
NORMA	TEMA
Ley 9/79	Por el cual se dictan normas sanitarias (Código Sanitario Nacional)
Ley 73/85	Por el cual se dictan normas para el ejercicio de las profesiones de Medicina y Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnia.
Ley 84/89	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia
Ley 576/00	Por la cual se expide el código de Ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnia.
Ley 1255/08	Por la cual se declara de interés social nacional y como prioridad sanitaria la creación de un programa que preserve el estado sanitario del país libre de Influenza Aviar, así como el control y erradicación de la enfermedad de Newcastle en el territorio nacional y se dictan otras medidas encaminadas a fortalecer el desarrollo del sector avícola nacional.
Decreto 1500/07	Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Nacional de Inspección, Vigilancia y Control de la carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
Resolución 4287/07	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las aves de corral destinadas para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desprese, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
Resolución 587/73	Por la cual se dictan medidas para el control de la enfermedad de Marek en las aves de corral.
Resolución 3079/95	Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, enmiendas, acondicionadores de suelo y productos afines; plaguicidas químicos, reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.

NORMAS DE OTRAS ENTIDADES	
NORMA	TEMA
Resolución 187/06	Por la cual se establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empacado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el sistema de control de productos agropecuarios ecológicos.
Resolución 402/08	Por la cual se someten a libertad vigilada los medicamentos veterinarios y productos biológicos de uso pecuario.
Resolución 1476/76	Por la cual se reglamenta la resolución 261 de 1975 sobre el control de salmonelosis en las aves de corral.
Resolución 1326/81	Por la cual se adoptan disposiciones para la utilización y comercialización de productos antimicrobianos de uso veterinario.
Resolución 1966/84	Por la cual se reglamenta el uso de productos o sustancias antimicrobianas como promotores de crecimiento o mejoradores de la eficiencia alimenticia.
Resolución 1056/96	Por la cual se dictan disposiciones sobre el control técnico de los Insumos Pecuarios y se derogan las Resoluciones No 710 de 1981, 2218/80 y 444 de 1993.
Resolución 1372/99	Por la cual se dictan disposiciones sobre la producción, importación y comercialización de productos Biológicos para uso veterinario.
Resolución 2538/00	Por la cual se modifica y adiciona la Resolución No 1056 del 17 de abril de 1996 (Insumos pecuarios)
Resolución 2028/02	Por la cual se establecen los requisitos para el registro de productores de harinas de origen animal.
Acuerdo 004/02	Consejo Técnico de Bioseguridad Pecuario.
Resolución 150/03	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia
Resolución 1371/04	Por la cual se reglamenta la ubicación de explotaciones de avestruces en el territorio nacional.
Resolución 375/04	Por la cual se dictan las disposiciones sobre Registro y Control de Bioinsumos y Extractos Vegetales de uso agrícola en Colombia.
Resolución 3/05	Por la cual se dictan disposiciones sobre el ingreso de aves de desecho al Territorio Colombiano y se deroga la Resolución 1102 del 9 de junio del 2004
Resolución 219/12	Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de compartimentos libres de Newcastle de Alta Patogenicidad en el territorio nacional.
Resolución 3002/05	Por la cual se dictan disposiciones sobre la modificación al etiquetado de los insumos agrícolas (plaguicidas químicos de uso agrícola, reguladores fisiológicos de plantas, coadyuvantes, fertilizantes y acondicionadores de suelos, bioinsumos agrícolas y extractos vegetales).
Resolución 2265/06	Por la cual se toman medidas de carácter sanitario para prevenir la introducción a Colombia de la Enfermedad de New Castle
Resolución 789/07	Por la cual se establecen obligaciones y responsabilidades en el manejo de insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario y sus residuos o desechos con propiedades o características peligrosas, y se dictan otras disposiciones.

NORMAS DE OTRAS ENTIDADES	
NORMA	TEMA
Resolución 1005/07	Por la cual se dictan disposiciones para el control de los registros de insumos agropecuarios.
Resolución 2661/07	Por la cual se dictan disposiciones para la importación de aves y productos avícolas procedentes de Estados Unidos.
Resolución 3654/09	Por la cual se adopta el programa para el control y erradicación de la enfermedad de Newcastle en el territorio nacional.
Resolución 3655/09	Por medio de la cual se adopta el programa de control y vigilancia de la influencia aviar en Colombia.
Resolución 3642/13	Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de productores, de granjas avícolas bioseguras, plantas de incubación, licencia de venta de material genético aviar y se dictan otras disposiciones.
Resolución 578/14	Por medio de la cual se modifica la Resolución número 3642 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 3152/04	Por la cual se adoptan normas relativas al peligro aviario como obstáculo para la seguridad de la aviación y se adicionan a la Parte Sexta de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

NORMAS TÉCNICAS	
NTC 5167 ICONTEC	Norma Técnica Colombiana Productos orgánicos utilizados como abonos o fertilizantes.

10.2. BENEFICIOS TRIBUTARIOS

Los incentivos tributarios son mecanismos establecidos por el Gobierno Nacional para estimular, entre otros, la protección del medio ambiente por parte del sector empresarial, mediante la reducción de la contaminación, el ahorro y uso eficiente de los recursos y el aumento de la eficiencia de los procesos productivos.

Los estímulos incluyen acciones como deducciones, descuentos y subsidios dirigidos a la empresa privada, por desarrollar actividades encaminadas a lograr su mejoramiento ambiental a través de prácticas de producción más limpia y adquisición de sistemas para el control de la contaminación ambiental, los cuales incluyen la exclusión en el pago de IVA para maquinaria y equipos, exclusión de IVA para importación de equipos y elementos constitutivos de los sistemas de control y monitoreo ambiental; y la deducción de hasta un 20% de la renta líquida para las inversiones realizadas.

Entre las normas que sustentan la base legal de los incentivos tributarios se tienen: la Ley 223 de 1995, la Ley 788 de 2002, el Decreto 3172 de 2003, el Decreto 2755 de 2003 y la Resolución 136 de 2004.

10.2.1. Exclusión en el pago de IVA

Conforme a lo establecido en el Estatuto Tributario están exentos de IVA los siguientes equipos y procesos de importación:

Estatuto Tributario Art. 424-5. Los equipos y elementos nacionales o importados que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios

para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes, para lo cual deberá acreditarse tal condición ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Estatuto Tributario Art. 428, literal F, adicionado por el artículo 6 de la Ley 223 de 1995. La importación de maquinaria o equipo, siempre y cuando dicha maquinaria o equipo no se produzcan en el país, destinados a reciclar y procesar basuras o desperdicios (la maquinaria comprende lavado, separado, reciclado y extrusión), y los destinados a la depuración o tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas o residuos sólidos, para recuperación de los ríos o el saneamiento básico para lograr el mejoramiento del medio ambiente, siempre y cuando hagan parte de un programa que se apruebe por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Cuando se trate de contratos ya celebrados, esta exención deberá reflejarse en un menor valor del contrato. Así mismo, los equipos para el control y monitoreo ambiental, incluidos aquellos para cumplir con los compromisos del Protocolo de Montreal.

10.2.2. Deducción de inversiones ambientales de la renta líquida

El Artículo 1 del Decreto 3172 de 2003 por medio del cual se reglamenta el artículo 158-2 del Estatuto Tributario, contempla las siguientes definiciones:

a) Inversiones en control del medio ambiente. Son aquellas orientadas a la implementación de sistemas de control ambiental, los cuales tienen por objeto el logro de resultados medibles y verificables de disminución de la demanda de recursos naturales renovables, o de prevención y/o reducción en la generación y/o mejoramiento de la calidad de residuos líquidos, emisiones atmosféricas o residuos sólidos. Las inversiones en control del medio ambiente pueden efectuarse dentro de un proceso productivo, lo que se denomina control ambiental en la fuente, y/o al terminar el proceso productivo, en cuyo caso se tratará de control ambiental al final del proceso.

   También se consideran inversiones en control ambiental aquellas destinadas con carácter exclusivo y en forma directa a la obtención, verificación, procesamiento, vigilancia, seguimiento o monitoreo del estado, calidad, comportamiento y uso de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, variables o parámetros ambientales, vertimientos, residuos y/o emisiones;

b) Inversiones en mejoramiento del medio ambiente. Son las necesarias para desarrollar procesos que tengan por objeto la restauración, regeneración, repoblación, preservación y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente;

c) Beneficios ambientales directos. En los casos de inversiones directamente relacionadas con el control del medio ambiente, los beneficios ambientales directos se entienden como el conjunto de resultados medibles y verificables que se alcanzan con la implementación de un sistema de control ambiental. Estos resultados se refieren a la disminución en la demanda de recursos naturales renovables, a la prevención y/o reducción en la generación de residuos líquidos, emisiones atmosféricas o residuos sólidos, así como también a la obtención, verificación, procesamiento, vigilancia, seguimiento o monitoreo del estado, calidad, comportamiento y uso de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Se entenderá que se alcanzan beneficios ambientales directos en inversiones en mejoramiento del medio ambiente, cuando se ejecuten proyectos encaminados a la restauración, regeneración, repoblación, y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, siempre y cuando las inversiones correspondan al desarrollo de planes y políticas ambientales nacionales previstas en el Plan Nacional de Desarrollo y/o formuladas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o se enmarquen en la implementación de planes ambientales regionales definidos por las autoridades ambientales.

Conforme a lo establecido en el Estatuto Tributario se pueden realizar las siguientes deducciones por inversiones en control y mejoramiento ambiental:

Estatuto Tributario, Art. 158-2. Deducción por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente. Modificado por el artículo 78 de la Ley 788 de 2002. Las personas jurídicas que realicen directamente inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente, tendrán derecho a deducir anualmente de su renta el valor de dichas inversiones que hayan realizado en el respectivo año gravable, previa acreditación que efectúe la autoridad ambiental respectiva, en la cual deberán tenerse en cuenta los beneficios ambientales directos asociados a dichas inversiones.

El valor a deducir por este concepto en ningún caso podrá ser superior al veinte por ciento (20%) de la renta líquida del contribuyente, determinada antes de restar el valor de la inversión.

No podrán deducirse el valor de las inversiones realizadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.

10.3. TRÁMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

Los trámites ambientales como concesión de aguas, permiso de vertimientos, permiso de aprovechamiento forestal, permiso de emisiones, entre otros, se realizan ante la autoridad ambiental de cada región. Para obtener mayor información acerca de los trámites se sugiere consultar las páginas web o dirigirse a las oficinas de atención al usuario de dichas entidades.

Igualmente se sugiere consultar la Resolución 2202 de 2006 "Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites. Ambientales", la cual puede ser descargada en el enlace: http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=144&conID=284#2.

10.3.1. Concesión de aguas superficiales y subterráneas

Para poder hacer uso de las fuentes de agua de manera directa (esto es cuando no es suministrada por una institución en particular como puede ser una empresa de acueducto o un distrito de riego) el agricultor debe solicitar ante la Corporación Autónoma Regional correspondiente un permiso específico que se denomina: concesión de aguas.

Las concesiones de aguas, que se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1541 de 1978, son permisos ambientales a través de los cuales una persona natural o jurídica, pública o privada puede aprovechar el agua para su actividad productiva. Este permiso se otorga por acto administrativo en el cual se define, entre otros aspectos, el caudal otorgado, el uso, régimen de operación, vigencia, así como las obligaciones del usuario.

Es de señalar que, para la concesión de aguas subterráneas, es necesario tramitar previamente el permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 146 del Decreto 1541 de 1978.

10.3.2. Permiso de vertimientos

El permiso de vertimientos es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental a todos los usuarios que generen vertimientos líquidos a fuentes de agua continentales y al suelo asociado a un acuífero, de acuerdo a lo establecido en los Decretos 3930 de 2010 y el Decreto 4728 de 2010.

10.3.3. Permiso de aprovechamiento forestal

Es el permiso o autorización que otorga el derecho para el uso de los recursos maderables de un bosque natural. Según el artículo 5 del Decreto 1791 de 1996, las clases de aprovechamiento forestal son:

- Único, que se realiza por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública o interés social;
- Persistente, que se efectúa con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación, entendiendo por rendimiento normal del bosque su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque;
- Doméstico, que se efectúa exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar sus productos, y el cual no puede exceder de veinte metros cúbicos (20 m3) anuales.

10.3.4. Permiso de emisiones

Según el artículo 72 del Decreto 948 de 1995, el permiso de emisión atmosférica es el que concede la Autoridad Ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales, pueda realizar emisiones al aire.

10.3.5. Inscripción del departamento de gestión ambiental – Decreto 1299 de 2008

Las medianas y grandes empresas industriales, cuyas actividades, de acuerdo a las normas ambientales vigentes, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales deben crear el Departamento de Gestión Ambiental –DGA- o área especializada dentro de su estructura organizacional, el cual será responsable de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 4 del Decreto 1299 de 2008.

El representante legal de la empresa debe informar ante la autoridad ambiental competente su conformación, las funciones y responsabilidades asignadas. Dicho departamento o área especializada debe estar conformado por personal propio y puede contar con asesorías de las agremiaciones y asesorías por parte de personas naturales o jurídicas idóneas en la materia.

Dentro de las funciones que tiene el Departamento de Gestión Ambiental se tienen:

- Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones de las empresas.
- Brindar asesoría técnica - ambiental al interior de la empresa.
- Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que generen.
- Planificar, establecer e implementar procesos y procedimientos, gestionar recursos que permitan desarrollar, controlar y realizar seguimiento a las acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental y la gestión de riesgo ambiental de las mismas.
- Promover el mejoramiento de la gestión y desempeño ambiental al interior de la empresa.
- Implementar mejores prácticas ambientales al interior de la empresa.
- Liderar la actividad de formación y capacitación a todos los niveles de la empresa en materia ambiental.

- Mantener actualizada la información ambiental de la empresa y generar informes periódicos.
- Preparar la información requerida por el Sistema de Información Ambiental que administra el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- Las demás que se desprendan de su naturaleza y se requieran para el cumplimiento de una gestión ambiental adecuada.

10.3.6. Registro como generadores de residuos peligrosos

El artículo 28 del Decreto 4741 de 2005 establece que, los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos ante la Autoridad Ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías:

Gran generador: persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1.000 kg/mes calendario, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos 6 meses de las cantidades pesadas.

Mediano generador: persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100 kg/mes y menor a 1.000 kg/mes calendario, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos 6 meses de las cantidades pesadas.

Pequeño generador: persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10 kg/mes y menor a 100 kg/mes calendario, considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos 6 meses de las cantidades pesadas.

Según lo establecido en el parágrafo 1 del artículo 28 del Decreto 4741 de 2005, los generadores de residuos o desechos peligrosos que generen una cantidad inferior a 10 kg/mes están exentos del registro. No obstante lo anterior, la Autoridad Ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo con sus necesidades podrá exigir el registro de estos generadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.

10.4. BIOSEGURIDAD

En general, el término bioseguridad («bio» de bios (griego) = vida, y seguridad = protección) hace referencia a todas aquellas medidas sanitarias y profilácticas, que tienen como objetivo proteger al hombre, animales y plantas de posibles riesgos generados por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos que puedan afectar su salud y seguridad.

En el sector avícola, se pueden citar algunas definiciones como:

Según el documento "Las buenas prácticas de bioseguridad en granjas de reproducción aviar y plantas de incubación. Conceptos Básicos para su Aplicación en Colombia" del ICA (2006) se entiende por bioseguridad al conjunto de «medidas sanitarias y profilácticas que utilizadas en forma permanente, previenen y evitan la entrada y salida de agentes infectocontagiosos a una granja avícola o explotación agropecuaria».

La bioseguridad es un aspecto fundamental en los procesos de producción avícola, debido a que las aves están expuestas a diversas enfermedades que se trasmiten por agentes bacterianos, virales, fungosos, parasitarios, y por algunas toxinas, al igual que por actividades relacionadas con un inadecuado manejo ambiental. De no prevenirse el ingreso de las enfermedades al proceso avícola, se puede afectar la capacidad productiva de la explotación, con la respectiva disminución de los beneficios económicos.

Las enfermedades pueden llegar a las explotaciones avícolas por diferentes medios, siendo los principales diseminadores o vectores los seres humanos, los animales especialmente perros,

gatos, cerdos, vacas, caballos, entre otros; las plagas como roedores, moscas, zancudos y cucarachas; las aves silvestres y de traspatio; los vehículos; las herramientas, equipos, dotaciones y utensilios de trabajo; el agua proveniente de fuentes superficiales y subterráneas; las prácticas inadecuadas de operación; y las prácticas inadecuadas para el manejo de los residuos.

10.4.1. Programa de bioseguridad

El programa de bioseguridad es el sistema que protege la salud de las aves, mediante la implementación de una serie de medidas de higiene, sanidad y control ambiental, destinadas a disminuir la exposición a agentes infectocontagiosos que puedan afectar la explotación avícola.

Estas medidas deben ser tenidas en cuenta tanto para el establecimiento de nuevas explotaciones, como para las unidades productivas en funcionamiento, desde granjas de autoconsumo a comerciales.

Toda granja que tenga un número igual o mayor a 200 aves, debe cumplir con lo establecido en la Resolución 1183 de marzo de 2010, por medio de la cual se establecen las condiciones de bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país para su certificación.

En la implementación del programa de bioseguridad, se debe prestar especial atención a aspectos como la localización, el diseño de las instalaciones, el tipo de aves, el personal que se contratará, los programas de limpieza y desinfección, el alimento de las aves, el plan de vacunación, entre otros.

Algunos aspectos a tener en cuenta en el diseño de un programa de bioseguridad conforme al Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP por sus iniciales en inglés) son:

- Analizar los factores de riesgo de entrada o transmisión de microorganismos patógenos.
- Establecer las medidas preventivas para minimizar el impacto dentro de cada proceso.
- Identificar los puntos críticos de control (punto, fase o procedimiento en el cual el factor de riesgo puede ser eliminado o minimizado).
- Establecer los límites críticos (criterio que debe ser cumplido para cada una de las medidas preventivas asociadas a cada punto crítico de control).
- Establecer un sistema de seguimiento para asegurarse que el proceso se mantiene en cada punto crítico de control dentro de los límites establecidos (monitorear).
- Determinar las acciones correctivas a seguir en caso de que se detecten desviaciones respecto a los límites críticos (acciones correctivas).
- Registrar y archivar las acciones realizadas y los resultados de las mismas.
- Verificar o confirmar el protocolo establecido para determinar si con el paso del tiempo el sistema continúa siendo adecuado y consigue los objetivos propuestos en su estructuración.
- Es importante elaborar manuales de procedimientos en los cuales se deben consignar los métodos para realizar cada actividad de bioseguridad, de manera tal que los operarios conozcan en detalle sus responsabilidades y se lleve un control a cada uno de los procesos.
- Adicionalmente, es conveniente llevar bitácoras donde se establezcan las actividades programadas diariamente, los criterios técnicos, los responsables, las áreas de implementación, los equipos, el tiempo, y demás parámetros que se consideren relevantes para garantizar el buen funcionamiento del programa de bioseguridad.

10.4.2. Prácticas de bioseguridad

Las prácticas de bioseguridad son las acciones contempladas en el programa de bioseguridad, tendientes a evitar y controlar la propagación de agentes patógenos al interior de la explotación avícola. Se pueden relacionar con acciones aplicables a la infraestructura, al control de las

entradas, a la limpieza y desinfección; y al control de las salidas.

Dentro de las medidas tendientes a evitar y controlar la propagación de agentes infectocontagiosos se pueden citar algunas como la ubicación de la explotación avícola; el diseño de las infraestructuras (galpones, bodegas, silos); la instalación de cercas perimetrales que delimitan las unidades productivas; control de entrada de vehículos y su desinfección, cuarto de vestido (vestier) y duchas para el ingreso del personal y el control de entrada de visitantes; plan de vacunación; control de roedores y vectores; saneamiento de pollinazas y gallinazas antes de ser retiradas de las unidades productivas; manejo adecuado de residuos especialmente de mortalidades y excretas, entre otros.

Un adecuado programa de bioseguridad permite el mejoramiento de la productividad de la explotación avícola, ya que protege la salud de las aves, mejora su rendimiento, reduce la aplicación de antibióticos, reduce el porcentaje de mortalidad, disminuye los descartes en planta de proceso, mejora la calidad del producto final y disminuye los costos de tratamiento de residuos debido a una menor generación de los mismos, entre otros aspectos asociados a la disminución en los costos de producción y aumento de la rentabilidad en las empresas.

10.4.3. Fichas modelo para prácticas de bioseguridad

A continuación se presentan algunas fichas modelo para la aplicación de prácticas de bioseguridad en granjas avícolas:

FICHA No_____UBICACIÓN ADECUADA DE LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA	
OBJETIVO	Ubicar las granjas dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad ambiental y sanitaria, y a lo estipulado en el uso del suelo.
ETAPA	Durante el proceso de evaluación del proyecto productivo.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* Establecer que el uso del suelo del predio en el Plan de Ordenamiento Territorial, sea acorde a la actividad que se pretende desarrollar. (Agrícola y Pecuario)
	* Verificar con el ICA o revisar la legislación sanitaria existente, especialmente en los temas sanitarios y de ubicación.
	* Tramitar los registros y solicitar los permisos correspondientes para la instalación de la explotación avícola. Verificar POT
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los factores de riesgo que pueden afectar la Bioseguridad de la industria nacional.
LUGAR DE APLICACIÓN	En el sitio donde se planee instalar el proceso productivo.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS NATURALES DE ÁRBOLES	
OBJETIVO	Reducir la incidencia del viento y las corrientes de aire que puedan transportar agentes infectocontagiosos hacia las granjas y desde atrás hacia el área de influencia; minimizar la propagación de olores.

FICHA No_____ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS NATURALES DE ÁRBOLES	
ETAPA	Durante el montaje del proceso productivo.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	Selección o establecimiento de especies de árboles de gran tamaño en el perímetro de granjas. Se deben seleccionar especies frondosas de pocas flores para evitar la proliferación de insectos y de otros animales que se puedan convertir en vectores. Se deben realizar labores de mantenimiento que inlcuyan poda y fertilización.
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los riesgos sanitarios que puedan afectar la bioseguridad dela industria; minimización de conflictos con la comunidad aledaña.
LUGAR DE APLICACIÓN	En todo el perímetro de la explotación avícola.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____CERCA PERIMETRAL A LA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA	
OBJETIVO	Evitar el ingreso no autorizado de personal ajeno a la explotación avícola, y limitar el acceso a animales que pueden poner en riesgo los programas de bioseguridad.
ETAPA	Durante el montaje del proceso productivo.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* La granja debe contar con cercas perimetrales para impedir el ingreso de personas ajenas a la unidad productiva. * Se debe prestar especial atención al mantenimiento preventivo de postes, alambres y mallas, e instalar barreras vivas con especies aromatizantes, que no tengan flores o frutos.
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los riesgos sanitarios que puedan afectar la bioseguridad del predio.
LUGAR DE APLICACIÓN	En todo el perímetro de la explotación avícola.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____ARCOS DE DESINFECCIÓN – BOMBAS DE ESPALDA DE ½ HP DE PRESION	
OBJETIVO	* Realizar la desinfección de vehículos antes de su ingreso a la granja. * Realizar la desinfección de calzado antes del ingreso a la granja. * Realizar la desinfección del calzado antes de ingresar a los galpones.
ETAPA	Su construcción e instalación se debe realizar durante el montaje del proceso productivo. Su utilización durante todo el ciclo de producción.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* El pediluvio es una bandeja, recipiente o foso puesto en el suelo que contiene una solución desinfectante para el calzado, y que se ubica en lugares que se consideran críticos o de ingreso restringido en las explotaciones avícolas.

FICHA No_____ARCOS DE DESINFECCIÓN – BOMBAS DE ESPALDA DE ½ HP DE PRESION	
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* En el caso de granjas se deben instalar en la puerta de acceso principal, en la entrada de los galpones y de los sitios de almacenamiento de materias primas. * Los arcos de desinfección son dispositivos que desinfectan los vehículos que ingresan a las granjas, mediante la aplicación de la solución desinfectante por aspersión. * Los arcos deben ser construidos teniendo en cuenta el tamaño de los vehículos y una cobertura total de la aspersión que incluya desde las llantas, hasta los techos. En algunos casos se requiere la instalación de un rodiluvios o pozo para la desinfección de llantas.
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los riesgos sanitarios que puedan afectar la bioseguridad del predio.
LUGAR DE APLICACIÓN	Ingreso a la explotación avícola, galpones, almacén y demás áreas donde se pueda afectar la bioseguridad veterinaria.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____ESTABLECIMIENTO DE MALLAS EN BUEN ESTADO	
OBJETIVO	Evitar el ingreso de aves silvestres y migratorias a los galpones.
ETAPA	Durante la construcción de los galpones y como medida de mantenimiento preventivo o correctivo.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* Los galpones deben contar con mallas en buen estado en toda su estructura hasta el techo, con el fin de evitar el ingreso de aves silvestres o migratorias que pueden ser vectores directos de enfermedades infectocontagiosas, además de ser grandes consumidoras de alimento concentrado destinado a las aves comerciales (postura y carne)
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los factores de riesgo que pueden afectar la Bioseguridad de la industria nacional.
LUGAR DE APLICACIÓN	En cada uno de los galpones, casetas u obras de infraestructura de los procesos productivos avícolas.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____CONTROL DE PLAGAS	
OBJETIVO	Reducir la presencia de moscas e insectos vectores en las explotaciones avícolas y disminuir el riesgo de trasmisión de agentes infecto-contagiosos.
ETAPA	Durante todo el ciclo productivo de la explotación avícola.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva y correctiva.
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* El control de moscas y otros insectos en las granjas avícolas debe estar articulado a un programa de manejo integrado de plagas (MIP), que comprende métodos mecánicos, biológicos y químicos, tanto preventivos como correctivos.

FICHA No_____CONTROL DE PLAGAS	
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* Los métodos mecánicos incluyen actividades como la remoción periódica de las excretas, la instalación de tiras como pegante, la instalación de lámparas UV, el mantenimiento continuo de zonas verdes, la disposición adecuada de residuos, entre otros. * Los métodos biológicos incluyen actividades como la instalación de trampas con feromonas, la utilización de hongos entomopatógenos y la utilización de insectos parasitoides. Adicionalmente, se puede hacer uso de plantas alelopáticas como la ruda, sembrándolas entre galpones, en las cercas y en los sitios donde se observe una mayor prevalencia de las moscas. * En la medida en que se realicen unas buenas prácticas de operación y control biológico preventivo, se puede minimizar la aplicación de controles químicos.
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los riesgos sanitarios que puedan afectar la bioseguridad del predio.
LUGAR DE APLICACIÓN	En todas las áreas de los procesos producción que se considere estratégica.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

FICHA No_____LOCALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PARA EL MANEJO DE COMPOSTAJE DE LA MORTALIDAD	
OBJETIVO	Realizar el manejo sanitario y ambiental adecuado de las mortalidades y de descarte que se presentan en granja.
ETAPA	Durante todo el ciclo productivo de la explotación avícola.
TIPO DE MEDIDA	Preventiva
ACTIVIDADES A DESARROLLAR	* Los sistemas para el compostaje de la mortalidad de las granjas deben ser construidos en sitios distantes de los galpones y con suficiente aireación. * Deben contar con cubiertas que los protejan de la lluvia y con mallas o aislamientos para impedir el paso de roedores
BENEFICIOS ESPERADOS	Reducción de los riesgos sanitarios que puedan afectar la bioseguridad del predio.
LUGAR DE APLICACIÓN	En todas las áreas de los procesos de producción que se consideren estratégicos.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Propietarios y/o gerentes, directores técnicos, y administradores de procesos productivos avícolas.

10.4.4. Sanitización

La sanitización hace referencia al conjunto de operaciones físicas (tratamiento térmico), químicas, o biológicas (compostaje), o mezcla de éstas, a las que se somete la gallinaza o pollinaza para garantizar la eliminación de agentes infecto contagiosos para las aves, otros animales y para los seres humanos, antes de ser retirada del galpón de origen, con el fin de garantizar la bioseguridad de la industria avícola nacional.

En la guía para la prevención, control y erradicación de la enfermedad de NEWCASTLE (ICA. 2009) se encuentra una descripción del proceso de sanitización el cual debe responder a lo establecido en el artículo 8 de la Resolución ICA 1937 de 2003, el cual señala "Queda prohibida la movilización o comercialización de cama, gallinaza, pollinaza y empaques de

alimento materia prima, sin previo tratamiento o proceso que minimice el riesgo sanitario o evite la transmisión de agentes patógenos".

Por otro lado, el productor debe utilizar métodos de estabilización de la gallinaza y pollinaza (por ejemplo compostaje) y cumplir con las normas ambientales relacionadas con el manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos.

Las granjas que realicen la producción y venta de fertilizantes y acondicionadores del suelo a partir del uso de la gallinaza y pollinaza, deberán dar cumplimiento a la Resolución ICA 150 del 21 de enero de 2003 "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelo para Colombia" o la norma que la modifique o sustituya.

Las granjas que produzcan fertilizantes para autoconsumo a partir de gallinazas y pollinazas, deberán cumplir con las normas vigentes en materia sanitaria y ambiental.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS RECOMENDADOS

- Bioseguridad en la industria avícola». Autores varios. 1999.
- Bioseguridad un compromiso de todos». Video. FENAVI-FONAV.
- Manual de Buenas Prácticas Agropecuarias para granjas de reproducción avícola». FENAVI-FONAV. 2006
- Alternativas para el manejo de residuos orgánicos». FENAVI-FONAV. 2007.
- Guía para la prevención, control y erradicación de la enfermedad de NEWCASTLE». ICA. 2009. 75 P.

10.5. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (PmL)

10.5.1. Conceptos básicos de producción más limpia

La producción más limpia, PmL, es una estrategia gerencial que busca un mejor desempeño de la empresa a través del mejoramiento ambiental. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, la define en los siguientes términos:

«La producción más limpia es la aplicación de una estrategia ambiental preventiva integral a los procesos, productos y servicios para el aumento global de su eficiencia y reducir los riesgos al ser humano y al medio ambiente. La producción más limpia puede ser aplicada a los procesos utilizados en cualquier industria, a los productos mismos y a los varios servicios prestados a la sociedad».

La estrategia de producción más limpia relaciona y aplica metodologías de reducción en la fuente; buenas prácticas de operación (BPO); minimización de residuos, recirculación y reutilización de los materiales en los procesos para mejorar su desempeño ambiental y en la prestación de servicios.

Los beneficios de la implementación de una PmL se pueden resumir en:

- Aumento de la competitividad y productividad de la empresa.
- Aumento de la eficiencia en el uso de materias primas e insumos.
- Aumento de la calidad de los productos.
- Reducción del consumo de insumos: agua, energía, gas, combustibles.
- Reducción del impacto ambiental generado por los procesos.
- Reducción de los riesgos en los trabajadores, la comunidad, los consumidores.
- Mejora de la imagen frente a la comunidad.

El concepto de PmL se contrapone a las soluciones de final de tubo, tradicionalmente conocidas y aplicadas, ya que no se centra en el tratamiento de los residuos generados sino que hace énfasis en evitar la contaminación en la fuente.

Los tratamientos de final de tubo se ocupan de las emisiones al medio ambiente una vez se han generado, por lo que se considera un proceso reactivo; no obstante, el final de tubo es clave para el cumplimiento de la normas ambientales de los países, ya que la PmL por sí sola generalmente no soluciona los problemas de contaminación. En este orden de ideas, la PmL reduce los costos de tratamiento y minimiza los problemas de contaminación.

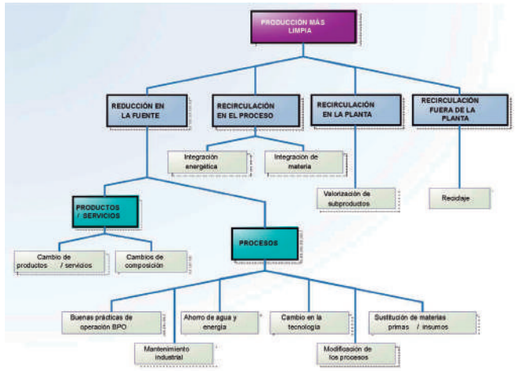
Lo que está claro es que no se debe diseñar una tecnología de final de tubo, sin antes tener un programa de producción más limpia funcionando y estandarizado.

La PmL corresponde a una mentalidad proactiva en la que se evalúan las causas de generación de residuos dentro de los procesos y se plantean alternativas tendientes a la prevención de la contaminación, la minimización de las emisiones en la fuente o la recirculación de corrientes y materiales dentro del proceso. Lo anterior trae como resultado un beneficio económico en lo que respecta al manejo ambiental de los procesos ya que se reducen, e incluso se eliminan, los costos de tratamiento de emisiones, vertimientos y residuos; de hecho, algunas de las medidas de intervención para el logro de una producción más limpia, se diseñan para el corto plazo, generalmente demandan pocos recursos económicos y ofrecen resultados prácticamente inmediatos, como por ejemplo, las medidas relacionadas con el ahorro de materias primas, agua y energía.

La producción más limpia no se limita al proceso, las materias primas, los productos y los servicios sino que interviene en todos los niveles de la empresa generando un ambiente y una mentalidad de continuo mejoramiento y optimización, desde el ámbito gerencial y administrativo, pasando por el proceso productivo, hasta en el entorno laboral. Por tanto no debe limitarse el concepto de PmL al de una metodología más de manejo ambiental, sino que debe ser comprendido como un nuevo paradigma en la administración de una empresa que la hace más eficiente, productiva y competitiva a través de un adecuado manejo de las materias primas, los productos, optimización de procesos, implementación de tecnologías limpias, uso eficiente de los recursos y servicios, reducción en la fuente y seguridad industrial (figura 10.5.1).

Ahora bien, en el 2010 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial emitió la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible cuyos fundamentos son el mejoramiento de la calidad ambiental; contribución a la competitividad; impulso a la generación de empleo y fortalecimiento de capacidades. El objetivo de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible es "orientar" el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo así a la competitividad de las empresas y el bienestar de la población.

Figura 10.5.1. Medidas de intervención desde la producción más limpia



10.5.2. Elementos de producción más limpia

Reducción en la fuente

La reducción en la fuente es la primera opción que se debe considerar al momento de desarrollar un proceso de producción más limpia, ya sea en un proceso existente o en uno nuevo que se encuentre en la fase de diseño. La reducción se compone de varias alternativas complementarias, aplicadas tanto a los procesos como a los productos o servicios. El logro de la reducción de la contaminación en la fuente está muy relacionado con la implantación y el sostenimiento de una combinación de medidas de manejo, muchas de las cuales son sencillas, de fácil introducción y de baja inversión.

Las prácticas de reducción en la fuente son preventivas por excelencia y permiten minimizar y evitar impactos de los procesos en el medio ambiente, reduciendo a la vez la necesidad de implementación de otras medidas como la recirculación y los tratamientos de final de tubo.

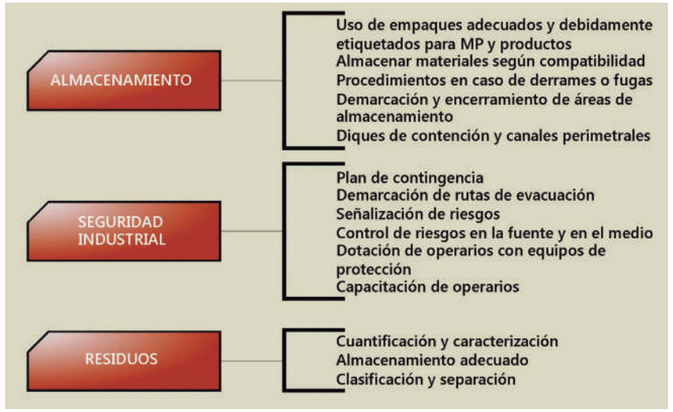
Los procesos de implementación de reducción en la fuente se complementan con prácticas como:

Buenas prácticas de operación (BPO)

Las BPO son medidas que permiten garantizar un buen funcionamiento del proceso (productivo o de prestación de servicios), optimizar el uso de las materias primas e insumos y ofrecer al cliente un producto de calidad, a través de la correcta administración y organización en la planta. La puesta en marcha de las medidas de BPO es relativamente sencilla y además requiere de bajas inversiones. Su aplicación busca corregir aquellas fallas que por descuido, desconocimiento o negligencia generan ineficiencia en los procesos como pueden ser derrames de aceite o agua, fugas y pérdidas de materias primas, sustancias intermedias o productos, y también aquellas fallas que generen condiciones inseguras de operación que puedan causar accidentes, los cuales además de comprometer la integridad de los trabajadores pueden afectar al medio ambiente. Las medidas requeridas para la implementación de BPO se resumen en la figura 10.5.2.

Figura 10.5.2. Buenas Prácticas de Operación





Ahorro de agua

El agua es el insumo más común en los procesos e igualmente es uno de los recursos que más fácilmente se desperdicia, limitando los márgenes de utilidad de la empresa no sólo por su costo sino porque también incide en el aumento del volumen de aguas residuales que demandan tratamiento o que en su defecto generan el cobro de multas por parte de la Autoridad Ambiental.

El ahorro del agua es posible a través de la estandarización de las operaciones que demandan su consumo, en especial las operaciones de lavado de equipos e instalaciones a través de las siguientes prácticas: uso de equipos de presión; dispositivos que aumentan la presión de salida del agua (p. ej.: pistolas de cierre automático en mangueras); recolección y uso de aguas lluvias; segregación de corrientes de aguas industriales, domésticas y lluvias; monitoreo y seguimiento permanente al agua; detección de fugas en tanques de almacenamiento, en líneas de conducción, en grifos, en dispositivos de suministro; reparación inmediata de fugas.

Ahorro de energía

La energía, cualquiera que sea su fuente - electricidad, gas u otros combustibles - no sólo es costosa en términos económicos sino también por los impactos que su generación o extracción producen en el medio ambiente, es por esto que se hace indispensable su ahorro, independientemente de que sea suministrada por una empresa distribuidora o que se genere in situ.

Las medidas para el ahorro de energía incluyen: optimización en la operación de calderas y generadores; inspección y corrección de fallas en la acometida eléctrica y en las redes internas; distribución de fases; aislamiento de tuberías que transportan fluidos fríos o calientes; vigilancia de los empaques de hornos y cuartos fríos; propiciar la utilización de luz natural mediante modificaciones en las instalaciones (techos, claraboyas, ventanas); y sustitución de combustibles por más eficientes y menos contaminantes.

Sustitución de materias primas e insumos

Consiste en la sustitución de sustancias peligrosas por materias primas más seguras, que sean biodegradables, de baja o ninguna toxicidad o que no sean inflamables.

Modificación de los procesos

Las condiciones en que se llevan a cabo los procesos requeridos para la elaboración de productos o la prestación de servicios, son susceptibles de ser modificadas dentro de un programa de

producción más limpia. Mediante un detallado análisis de los procesos es posible establecer cambios que optimicen el funcionamiento de la unidad productiva, sin afectar la calidad del producto o servicio.

Los cambios en procesos se relacionan con el reemplazo o eliminación de operaciones que demanden grandes recursos, modificación del orden en el que se ejecutan las operaciones, o cambios en la temperatura, presión, tiempos de residencia o composición, que favorezcan el ahorro de tiempo, energía, agua o materias primas.

Cambio de tecnologías

Los equipos empleados en las unidades productivas, con el tiempo se hacen ineficientes y obsoletos, sobre todo cuando no reciben un adecuado mantenimiento. En contraste el mercado ofrece nuevos equipos con menores consumos de energía y que por su diseño y configuración permiten mayor productividad, a la vez que garantizan una operación más segura.

Sin embargo los cambios tecnológicos no se limitan solamente al reemplazo de los bienes de capital, también se pueden abordar cambios de menor inversión como pueden ser la instalación de sistemas de control de encendido, válvulas de control, instrumentos de medida, mangueras con pistola, reemplazo de tuberías y conductos con fugas, y reemplazo de dispositivos de alto consumo por otros de menor consumo. Se observa también que los cambios en la tecnología están estrechamente relacionados con algunas modificaciones en los procesos.

La automatización también hace parte de los cambios tecnológicos que posibilitan la PmL a través de ahorro de materias primas, menos riesgos de derrames y otras situaciones ligadas a errores humanos; algunos ejemplos son sistemas de dosificación, controles de nivel en tanques y control de temperatura.

Mantenimiento industrial

La operación de los equipos y el uso de las instalaciones, con el tiempo, originan la aparición de fallas inherentes a los materiales y a los esfuerzos o exposiciones a que son sometidos, al tiempo que otros factores como el polvo, las vibraciones, la fricción e inclusive el abuso o una mala operación inciden en la ocurrencia de daños que comprometen su disponibilidad. Un equipo en mal estado, contribuye directamente a mayores consumos de energía, más emisiones, baja productividad, presencia de fugas de materiales que se constituyen en emisiones continuas e incontroladas, que comprometen al medio ambiente y generan riesgos para el personal de la planta; estos riesgos también se incrementan con unas instalaciones descuidadas, que presenten goteras, mala iluminación, pisos deteriorados, pobre ventilación, etc. De estas situaciones se deriva la necesidad del mantenimiento, como un conjunto de prácticas destinadas a corregir y/o prevenir las fallas y daños en equipos e instalaciones y a asegurar su disponibilidad en la producción, disminuyendo tiempos muertos e ineficiencias.

Los beneficios de un programa de mantenimiento no sólo son económicos, sino que también repercuten en un mejor desempeño ambiental y en una mayor seguridad en la operación.

Es fácil encontrar que las unidades productivas han sido diseñadas sin contemplar el mantenimiento como una estrategia, con lo cual éste se limita a una serie de actividades de carácter correctivo cuando aparecen las fallas.

Un adecuado programa de mantenimiento preventivo, contribuye a disminuir ineficiencias asociadas a los equipos e instalaciones, que cuando se presentan de manera rutinaria, magnifican los problemas ambientales y las pérdidas económicas.

Hoy se habla de muchos tipos de mantenimiento: desde el correctivo hasta el autónomo; clasificación que se puede expresar en términos generales como mantenimiento antes de la falla o predictivo y mantenimiento después de la falla o correctivo (Ver figura 10.5.3). El propósito del

mantenimiento predictivo, más que evitar que se presenten las fallas, es prolongar los periodos sin que estas se presenten, dado que tarde que temprano será necesario recurrir al mantenimiento correctivo o al reemplazo del equipo.

Figura 10.5.3. Mantenimiento Correctivo y Predictivo

MANTENIMIENTO CORRECTIVO
• Es reactivo. • Implica traumatismo al proceso productivo. • Costos no presupuestados. • Tiempo fuera de operación impredecible.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO
• Es programado. • No interfiere con los tiempos de producción. • Los costos están presupuestado. • Si hay paradas, éstas son planeadas

Recirculación en el proceso: integración de energía y materiales

Los flujos de materia y energía que hacen parte de un proceso como los insumos, no siempre son aprovechados o «agotados» en su totalidad, quedando una fracción de estos en las corrientes de salida de manera residual (Ver figura 10.5.4.). En otros casos se generan subproductos dentro del proceso de obtención del producto principal, algunos de los cuales tienen un valor y utilidad inmediatos dentro de la misma unidad productiva; otro tipo de subproductos son considerados simplemente como residuos, los cuales pueden ser aprovechados con un tratamiento o proceso adicional, o bien en la misma unidad productiva (en el sitio) o, en otro proceso productivo externo (afuera).

La integración energética e integración de materia, conocidas como recirculación de corrientes, son conceptos que están vinculados con la reducción de los costos de los procesos energéticos al disminuir los consumos de fluidos de servicio como: vapor, agua de enfriamiento o refrigerantes; la integración de energía se puede entender como «calentar las corrientes de proceso que están frías con aquellas corrientes de proceso que están calientes y deben ser enfriadas».

La integración de materia es un concepto similar al de integración de calor con el cual se busca optimizar los procesos, aprovechando aquellas corrientes de salida que contienen sustancias que pueden ser llevadas a algunas operaciones dentro de un proceso, cumpliendo ciertas restricciones con respecto al flujo y a la concentración de contaminantes en estas corrientes.

El agua por ser un insumo de uso común en la industria y por sus características fisicoquímicas es tal vez el material que más se presta para adelantar la integración de materia. En la figura 10.5.5, se muestra un ejemplo sencillo de integración de materia en un proceso de lavado de materias primas para la recirculación de agua, reduciendo a la vez el consumo de detergente.

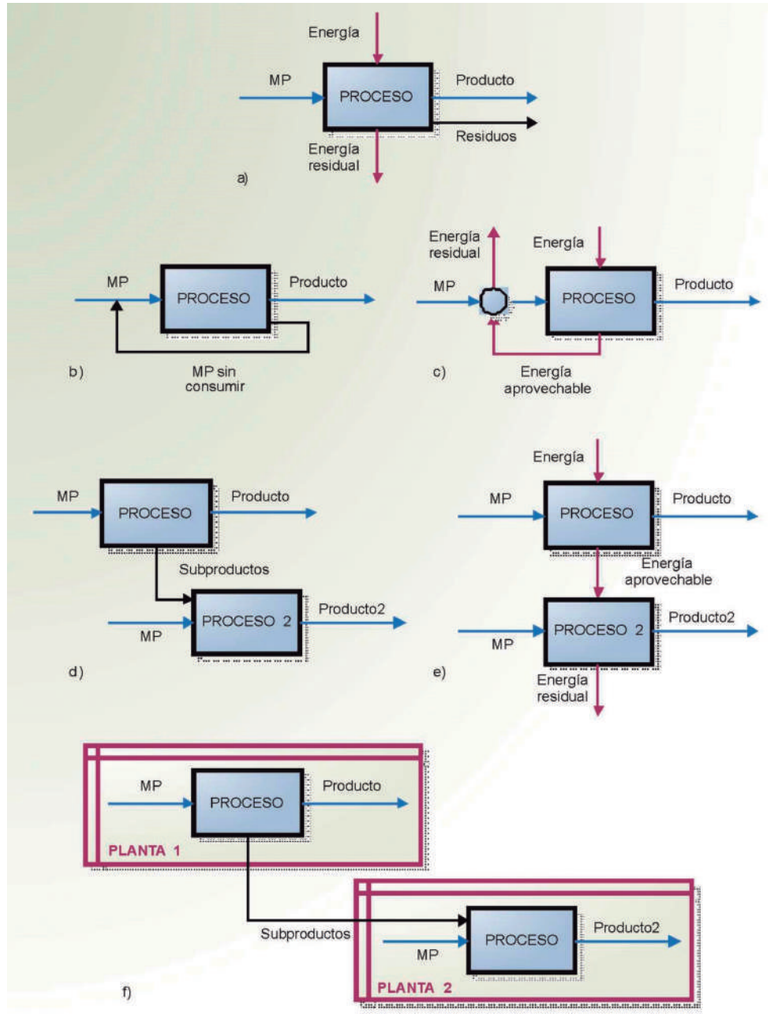
Recirculación dentro de la planta

La recirculación dentro de la planta se relaciona con el aprovechamiento de subproductos como materias primas de otros procesos; esta alternativa de valorización es posible al reconocer que muchas veces los materiales considerados como deshechos o «basuras» no sólo son útiles sino valiosos por cuanto a partir de ellos se pueden generar ganancias económicas y ambientales adicionales.

Los procesos de valorización se diferencian de los tratamientos de final de tubo, por ser sistemas que propician el aprovechamiento de subproductos, o productos secundarios, dándoles un valor agregado y contribuyendo a la diversificación de nichos de mercado, a cerrar ciclos, a disminuir volúmenes de residuos, a reducir la demanda de materias primas frescas o de materiales externos, con lo cual se logra un consumo mucho más sostenible.

Los materiales de origen animal y vegetal se prestan con relativa facilidad a ser aprovechados como materias primas en los procesos de valorización, como es el caso del compostaje de estiércol o el ensilaje de forrajes para la alimentación de rumiantes.

Figura 10.5.4. [MP=materia prima]. Recirculación de materia y energía: a) proceso inicial; b) recirculación de MP sin consumir; c) recirculación de energía en el proceso; d) recirculación de MP en la planta; e) recirculación de energía en la planta; f) reciclaje por fuera de la planta.

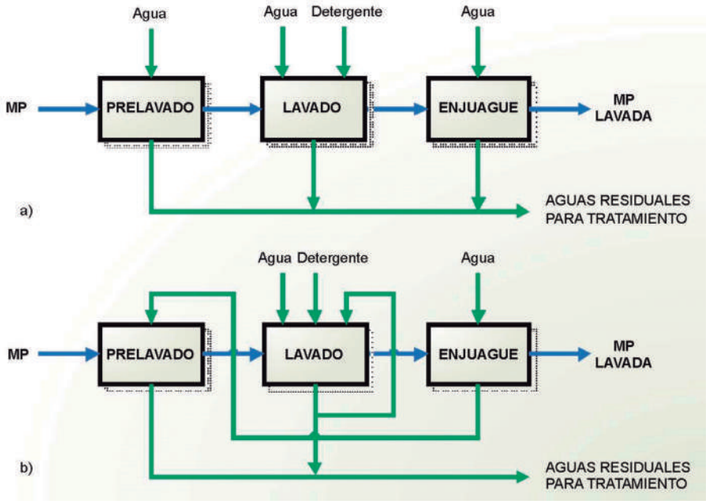


Recirculación fuera de planta

La recirculación fuera de planta tiene lugar cuando el residuo es aprovechado por un tercero, quien lo usa como materia prima en otro proceso, ya sea de re-manufactura o reciclaje. La re-manufactura consiste en reconstruir el objeto gastado para que vuelva a cumplir con el propósito para el cual fue fabricado. El reciclaje es la recuperación de los materiales «útiles» que conforman aquellos productos y/o subproductos que han sido desechados, tales como: vidrio, papel y cartón, metales y plásticos, entre otros.

El éxito en el reciclaje depende de la separación en la fuente de los materiales desechados, si ésta no ocurre y dependiendo del origen de los mismos, el producto final que se obtenga a partir de ellos, potencialmente puede ser más peligroso para el ambiente y para la salud de los seres humanos y de los animales.

Figura 10.5.5. Integración de materia: a) proceso inicial; b) proceso con recirculación de agua



Medidas de control

Con la producción más limpia se busca la prevención y reducción de la contaminación a través de mecanismos de reducción en la fuente, la recirculación de materiales y la valorización de residuos; esto es, un uso más eficiente de los recursos, la optimización de las operaciones y el aprovechamiento de subproductos como la gallinaza, pollinaza y la mortalidad.

Los vertimientos líquidos, así como los residuos sólidos, no podrán ser eliminados por que son inherentes a los diferentes procesos productivos, por lo que siempre será necesario recurrir a sistemas de tratamiento, control y disposición de las emisiones, vertimientos y residuos del sector avícola, como complemento a las medidas de PmL.

Existen numerosas alternativas para el manejo de residuos en general, las cuales se clasifican en tratamientos primarios, secundarios y terciarios; los tratamientos primarios se concentran fundamentalmente en procesos de separación de fases sólidas y líquidas, para facilitar posteriormente los tratamientos secundarios, que se aplican sobre los efluentes de los tratamientos primarios. Estos requieren un mayor manejo tecnológico y su diseño y funcionamiento es más complejo. Los tratamientos terciarios o avanzados, normalmente se aplican sobre los efluentes de los tratamientos secundarios o bien se realizan tratamientos que combinan tanto secundarios como terciarios.

Los sistemas de tratamiento de residuos y aguas residuales, se aplican en lo que se denomina «final de tubo», es decir, al final de los procesos productivos y deben tener como objetivo, reducir la contaminación hasta los niveles exigidos por la normas ambientales del país donde se encuentran las unidades productivas.

Hace 15 o 20 años, estos sistemas hacían parte de la estrategia principal para controlar los impactos ambientales negativos derivados de la producción. Hoy, no se pueden diseñar ni

aplicar sistemas de tratamiento cualquiera que sea su naturaleza y cualquiera que sea el sistema productivo donde se aplicará, sin antes haber implementado y estandarizado un programa de producción más limpia (PmL) que reduzca en la fuente la contaminación. De lo contrario, los sistemas de tratamiento son demasiado costosos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de manejo de residuos, que pueden ser aplicables al sector avícola, dependiendo de la naturaleza de los residuos o aguas residuales que se generen en los procesos productivos y de los requerimientos exigidos por la Autoridad Ambiental.

Es preciso tener en cuenta que, todo diseño de sistemas de tratamiento, debe tener memorias de cálculo y estar aprobado por la respectiva Autoridad Ambiental.

Tratamiento de aguas residuales

Tanque sedimentador

El tanque sedimentador permite la separación por acción de la gravedad del material sólido suspendido arrastrado por las aguas de lavado. De acuerdo con el diseño del tanque, se pueden retener materiales flotantes como las grasas y materiales de las camas (cascarilla, paja, hojas). La separación de los sólidos es importante para evitar que al hacer parte de las aguas residuales, se colapse el sistema de tratamiento causando obstrucciones, colmatación, mal funcionamiento o reducción del volumen efectivo de operación.

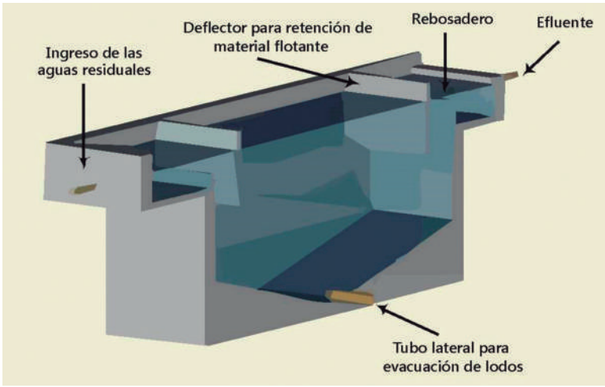
El agua ingresa al tanque sedimentador desde una tubería a un vertedero, donde se reduce y estabiliza la velocidad de flujo hasta que el arrastre del material suspendido sea mínimo (mínimo tiempo de retención hidráulico) y se favorezca la sedimentación de las partículas de mayor densidad que la del agua, y la flotación de las grasas. El fondo debe tener una inclinación superior a los 15° de modo que el material sedimentado se acumule en la mitad del tanque y de allí sea evacuado a través de una tubería lateral.

El agua clarificada debe pasar a través de un rebosadero antes de salir por un tubo. El material flotante es retenido por un deflector y debe ser retirado periódicamente de manera manual (Ver figura 10.5.6).

La altura del tanque sedimentador debe estar en el rango de 1 y 3 m, en tanto que el área de sedimentación se calcula asumiendo una velocidad de sedimentación de 0.04 cm/s; la relación largo-ancho del tanque debe estar entre 3 y 5. Se recomienda que el diámetro de la tubería de evacuación de lodos sea de 10" o más, para evitar que se obstruya con los lodos.

Los lodos pueden incorporarse a procesos de compostaje.

Figura 10.5.6. Corte longitudinal de un tanque sedimentador



Tanque flotador con inyección de aire

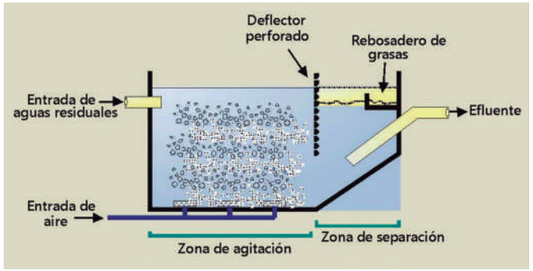
Este sistema tiene buena aplicación en plantas de beneficio donde no se cuenta con mucha área para los sistemas de tratamiento, que es lo que sucede normalmente en zonas urbanas.

El tanque de flotación con inyección de aire, permite la remoción de las grasas suspendidas en las aguas residuales; el aire es inyectado a las aguas residuales a través de difusores que forman burbujas de no más de 2 mm que se adhieren a las partículas de menor densidad que el agua, aumentando su velocidad de flotación.

El flotador está dividido en dos zonas: una de mezcla y otra de separación (Ver figura 10.5.7), separadas entre sí por un deflector con orificios que reduce la turbulencia. En la zona de agitación se realiza la mezcla de las aguas residuales con el aire y en la zona de separación, se realiza la separación de la capa de grasa, que debe ser retirada periódicamente, de forma manual o a través de una tubería lateral, según el diseño del flotador.

Es importante contar con un tanque de amortiguación de caudales, localizado antes del sistema de flotación. El papel de este tanque, es recibir todas las descargas de la operación de beneficio, sobre todo cuando se recambia el agua de los enfriadores (chillers), la cual forma una especie de tromba que si entra directamente al sistema de flotación, no puede ser tratada en esas condiciones, para homogeneizarla. Incluso muchas plantas de beneficio cuentan con un sistema de tamiz para desbaste fino (Ver fotografía 10.5.1) a la entrada del sistema de flotación, que no solamente termina de retirar sólidos, sino que también regula el flujo de entrada al sistema, el cual queda inservible ante una avalancha de agua.

Figura 10.5.7. Corte longitudinal de un tanque flotador por inyección de aire



Fotografía 10.5.1. Tamiz vibrador para desbaste fino



Lagunas de estabilización

Este sistema de tratamiento funciona para plantas de beneficio e incubadoras, que tengan suficiente área para tal fin; esto sucede en zonas rurales o a las afueras de los centros urbanos, por lo que es común encontrarlas en explotaciones pecuarias y agroindustriales.

En las lagunas se conserva una biomasa de micro-organismos, principalmente bacterias y algas, que degradan la materia orgánica presente en las aguas residuales; como resultado de la actividad microbiológica, se obtiene agua con menor carga orgánica y emisión de algunos gases cuya naturaleza dependerá de las condiciones de operación de la laguna.

Existen tres tipos de lagunas:

Aeróbicas: Tienen una profundidad máxima de 0.5 m, presentándose una aireación natural del sistema; en ellas proliferan las microalgas. Debido a la gran demanda de área que requieren estas lagunas, se han desarrollado lagunas aeróbicas mecánicamente aireadas, con lo cual la profundidad puede llegar hasta 1.5 m (fotografías 10.5.2. y 10.5.3).

Fotografía 10.5.2. Aireación con inyección de aire mediante una turbina



Fotografía 10.5.3 Aireación mecánica



Facultativas: su profundidad va de 1.5 a 2.5 m; en ellas se establece una simbiosis entre las bacterias y algas de la zona aerobia superior y las bacterias y arqueos anaerobios asentados en el fondo. Cuando una laguna facultativa está precedida por otra laguna (normalmente anaeróbica) se denomina laguna de maduración, en la cual tiene lugar la mayor destrucción de patógenos y parásitos, entre ellos los coliformes fecales.

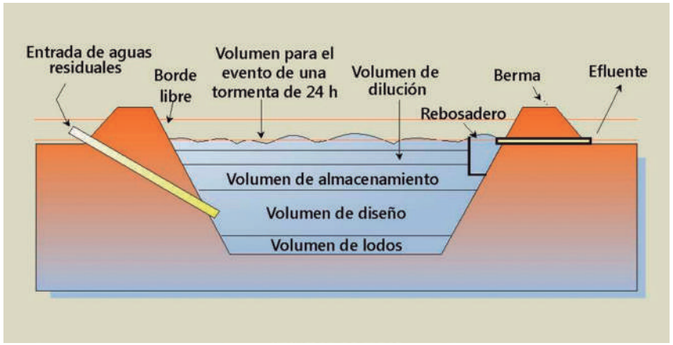
Anaerobias: se caracterizan por tener una profundidad que va desde los 2.5 m hasta los 5 m. A diferencia de las lagunas aeróbicas y facultativas, las lagunas anaeróbicas tienen la capacidad de tratar aguas residuales con cargas orgánicas relativamente elevadas (DQO > 1000 mg/L) y tienen la ventaja de requerir menor área. En estas lagunas proliferan bacterias y arqueos anaerobios que como producto del metabolismo del material orgánico de las aguas residuales generan biogás con algún nivel de olores que puede resultar molesto si la laguna no se maneja adecuadamente. El efluente de las lagunas anaeróbicas en la mayoría de los casos conserva aún una carga orgánica elevada. Por esta razón, normalmente sus efluentes se descargan en otra laguna de maduración.

En la actualidad las lagunas que generan CH4 y H2S, están siendo cuestionadas porque en el fondo, trasladan el problema del agua residual descargada en fuentes hídricas o suelos, a la atmósfera con la emisión de gases.

Independientemente del tipo de laguna, se deben tener criterios de diseño técnicos que contemplen aspectos como el volumen que deben tener las lagunas. Se ha establecido que su volumen total es el resultado de la suma de los siguientes volúmenes (figura 10.5.8):

- Volumen de diseño, correspondiente al espacio en el cual la biomasa realizará su actividad de degradación de la materia orgánica.
- Volumen de almacenamiento de las aguas residuales.
- Volumen de dilución, que corresponde al agua de lavado y las aguas lluvias.
- Volumen para el evento de una tormenta de 24 horas.
- Volumen de lodo, para retener el material sedimentado sin perder el volumen efectivo de la laguna.
- Volumen de sobre diseño o borde libre para contener cualquier situación de aumento repentino del flujo del afluente.

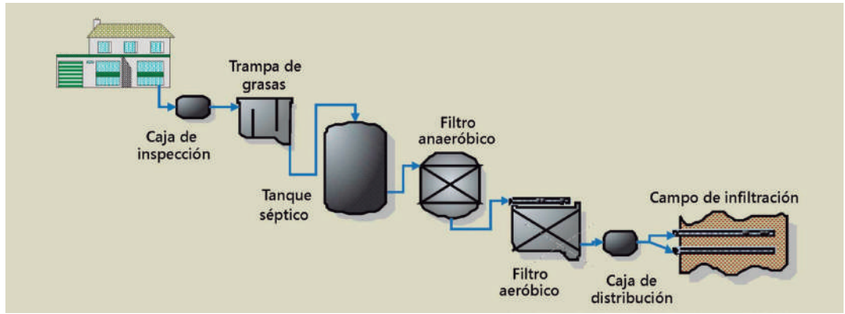
Figura 10.5.8. Esquema de una laguna de estabilización



Tanque séptico para aguas residuales domésticas

El tanque séptico es el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas o aguas negras que mejor se acopla a las necesidades y condiciones de las granjas avícolas y de las plantas de beneficio e incubadoras, cuando se encuentran en zonas rurales (Ver figuras 10.5.9 y 10.5.10).

Figura 10.5.9. Esquema del sistema de tanque séptico para el manejo de aguas residuales domésticas

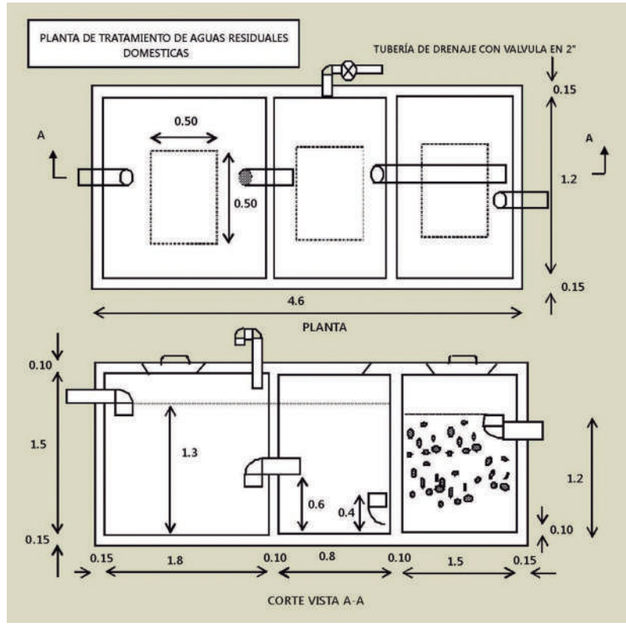


El tamaño del tanque séptico depende del número de personas que habitan y trabajan en la granja, es decir, los potenciales usuarios (tabla 10.5.1).

Tabla 10.5.1. Volumen del tanque séptico de acuerdo al número de personas

PERSONAS (USUARIOS)	
1-4	O.5
5-8	1
9-16	2

Figura 10.5.10. Esquema de un tanque séptico



Foso de cadáveres

Cuando el productor no cuenta con un sistema de compostaje de mortalidades o en casos de contingencia como resultado de una mayor e inesperada mortalidad, ésta debe manejarse técnicamente para evitar problemas ambientales y sanitarios graves como la contaminación de suelos y aguas subterráneas, la generación malos olores, la proliferación de patógenos y la presencia de potenciales vectores.

Los fosos para el manejo de los cadáveres deben estar totalmente aislados para evitar el paso de lixiviados hacia el suelo y las aguas subterráneas, para lo cual sus paredes deben ser construidas en cemento. En el fondo puede colocarse una losa de concreto o impermeabilizar el suelo con una geomembrana, o con arcilla compactada. Se debe tener la precaución de que el fondo del foso esté 3 metros por encima del nivel freático del suelo.

El foso debe tener una cubierta en concreto con un orificio de acceso, el cual debe contar con una tapa. Para evacuar los gases que se generan en la descomposición de los cadáveres, se debe contar con una «chimenea» (respiradero), consistente en un tubo de PVC de ¾" con una altura mínima de 2 metros por encima de la tapa superior del foso y terminado con un codo o en «U» para evitar la entrada directa de aguas lluvias (Ver Figura 10.5.11).

Una manera práctica para construir un foso de cadáveres es valerse de secciones de tubería en concreto de 1 a 1.5 m de diámetro, utilizadas en la construcción de alcantarillados, tal como se muestra en la Figura 10.5.12.

La aplicación de cal viva (óxido de calcio) sobre los cadáveres produce una degradación química que acelera el proceso de estabilización por deshidratación y lisis celular y que, en contraste, inhibe la actividad microbiana. Se recomienda entonces, que el proceso se inicie de manera natural y cuando el volumen de residuos se haya reducido en ¾ partes o más, se añada la cal viva.

Figura 10.5.11. Modelo de foso para disposición de cadáveres

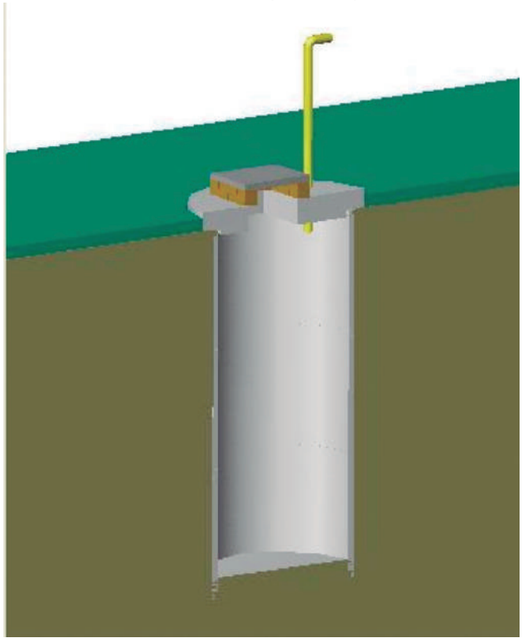
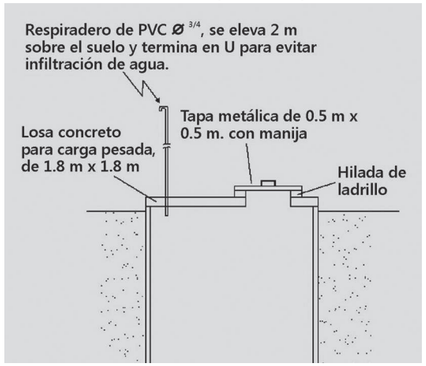


Figura 10.5.12. Diseño de un foso para disposición de la mortalidad



DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS RECOMENDADOS

- Bioseguridad en la industria avícola y su impacto ambiental en Colombia». En Libro: Bioseguridad en la industria avícola. Autores varios. Capítulo XVI, pp. 213-224. 1999.
- Producción de compost en la industria avícola». Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares, GIEM. Cuadernos Avícolas 11. FENAVI-FONAV. 2000.
- Guía Ambiental para el Subsector Avícola». FENAVI-FONAV-Ministerio de Medio Ambiente-SAC. 2002.
- Compostación: alternativa rentable para los avicultores». Video. FENAVI-FONAV. 2002.
- Valorización y Comercialización de Subproductos Avícolas (gallinaza, pollinaza y mortalidad) en cinco regiones de Colombia». Sierra, D. M., GIEM, Acevedo M. et ál. FENAVI-FONAV. 2004
- Oportunidades de Producción Más Limpia en el Sector Avícola: Guía para empresarios». CAR-CINSET-GA+P. 2004.
- Alternativas para el manejo de residuos orgánicos». CD. FENAVI-FONAV. 2007.

10.6. FICHAS

A continuación se presentan algunos ejemplos de fichas para el registro de la información:

Ficha 10.6.1. Modelo de ficha para registro general del consumo de agua

FICHA No_____					
FORMATO DE REGISTRO DE CONSUMO GENERAL DE AGUA					
Mia					
Tanque No	Nivel inicial (cm)	Volumen inicial(gal)	Nivel (cm)	Volumen final (gal)	Consumo agua(gal)
1	9	61	5	1	59
2	7	15	3	47	10
3	5	62	1	11	50
Total:					21

Ficha 10.6.2. Modelo de ficha para registro del consumo de agua *

FICHA No_____			
FORMATO DE REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA EN EL LAVADO			
Uso:	Lavado	Fecha:	05/02/2005
Día:	Tiempo de lavado (min)	Caudal manguera (gal/min)	Consumo (gal)
26/01/2005	23	2,5	57,5
27/01/2005	42	3,1	130,2
28/01/2005	14	2,2	30,8
29/01/2005	27	2,8	75,6
Total:			294,1

* La frecuencia del monitoreo se modifica dependiendo de la época de lluvias. En verano no es necesario vigilar todos los días los techos, por el contrario, en invierno sí.

Ficha 10.6.3. Modelo de ficha de seguimiento de instalaciones

FICHA No_____					
HOJA DE VIDA DE EQUIPOS					
BOMBA		Código interno:	P-101		
Tipo:	Centrífuga	Desplazamiento positivo			
Localización:	Pozo profundo				
Uso:	Abastecimiento de agua	Fecha de instalación:	2003-07-04		
CARACTERÍSTICAS					
Generales		Hidráulicas		Mecánicas	
Modelo:	AC-	Caudal (qpm)	30	Diámetro de succión (in)	1
Fabricante:	Acme	Cabeza (m)	20	Diámetro de descarga (in)	1
No de serie:	11121	Velocidad (rpm)	180	Presión de trabajo (psig)	20
Año de fabricación:	2002	Potencia requerida (hp):	1	Sello mecánico:	SI
Valor B/:	50			Reductor	NO
Material:	Acero				
MOTOR					
Tipo:		Jaula de ardilla:		Potencia (hp):	2
Modelo:		AM-		Velocidad (rpm):	180
Fabricante:		Acme		Factor de potencia:	0,75
No de serie:		11121		Conexión	Trifásica
Año de fabricación:		2002			
Valor B/:		25			

Ficha 10.6.4. Modelo de ficha para registro de la hoja de vida de los equipos

REPUESTOS			
Parte	Código y/o dimensiones		Material
Carcaza	9"		Acero
Impulsor	7"		Acero
Eje	3/4"		Acero
Sello	1"		Acero
Rodamientos	3/4"		Acero
Motor	AM-		
DATOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO			
Fecha:	Acción Realizada	Nombre del Inspector	Observaciones
22/03/2003	Acción Realizada	Pablo Pérez	
08/12/2004	Cambio de rodamientos	John Bull	Daño debido a la desalineación del eje
08/12/2004	Alineación del eje	John Bull	
12/02/2005	Limpieza	Pablo Pérez	Presencia de virutas

Ficha 10.6.5. Modelo de ficha para mantenimiento de motores eléctricos

FICHA No_____			
Actividad	Frecuencia		
	Mensual	Semestral	Anual
Lectura de Parámetros eléctricos (corrientes por fase, voltaje primario)	X	Acero	
Revisión de conexiones eléctricas del motor y del arrancador		X	
Alineación, nivelación y eliminación de vibraciones			X
Verificación de aislamiento del motor y el arrancador			X
Cambio de rodamientos 1	Cada 10.000 horas de uso en condiciones normales de operación		
Verificación de ajustes 2			

Ficha 10.6.6. Ejemplo de una ficha técnica con parámetros básicos de calidad de fertilizantes orgánicos (adaptada de la norma NTC 5167) *

FICHA No_____	
MACROCONTAMINANTES	
	Limite (% en m.s)
Plástico, metal caucho >2mm	<0,2
Vidrio> 2mm	<0,02
Piedras> 5mm	<2
Vidrio> 16mm detección (si/no)	No
PATÓGENOS	
Salmonella sp	Ausente en 25g producto final
Enterobacterias totales	<1000 UFC/g producto final

FICHA No_____	
FITOPATÓGENOS	
Fusariumm sp	Ausente
Botrytis sp	Ausente
Rhizoctonia sp	Ausente
Phytophthora sp	Ausente
Nemátodos	Ausente
AVICULTURA	
	Ausencia de patógenos

* En todo caso se sugiere remitirse directamente a la norma para mayor información.

Ficha 10.6.7. Ejemplo de ficha técnica con criterios de calidad de fertilizantes orgánicos (parámetros tomados de la NTC 5167) *

FICHA No_____
PARÁMETROS A CARACTERIZAR
* Pérdidas por volatización
* Contenido de cenizas máximo 60%
* Contenido de humedad Materiales de origen animal, máximo 20% Materiales de origen vegetal, máximo 35% Mezclas, el contenido de humedad estará dado por el origen de material predominante
* Contenido de carbono orgánico oxidable total, minimo 15%
* N, P2O5, K2O Totales (declarados si cada uno es mayor al 1%)
* Relación C/N
* Capacidad de intercambio catiónico, mínimo 30 meg/100g
* Capacidad de retención de humedad, mínimo su propio peso.
* ph mayor de 4, menor de 9
* Límites máximos en mg/kg (ppm) de metales pesados: Arsénico (as) 41 Cadmio (Cd) 39 Mercurio (Hg) 17 Niquel (Ni) 420 Cromo (Cr) 1200 Plomo (Pb) 300
* Se indicara la materia prima de la cual procede el producto
* La suma de estos parámetros debe ser 100
PARÁMETROS A GARANTIZAR (EN BASE HÚMEDA)
* Contenido de carbono orgánico oxidable total (%C)
* Humedad máxima (%)
* Contenido de ceniza (%)
* Capacidad de intercambio catiónico
* Capacidad de retención de humedad (%)
* PH
* Contenido de nitrógeno
* Densidad

* En todo caso se sugiere remitirse directamente a la norma para mayor información.



Guía Ambiental para el
Subsector Avícola

FENAVI
Federación Nacional de Avicultores de Colombia
Fondo Nacional Avícola

MinAmbiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD PARA TODOS

BOGOTÁ 2014

Guía Ambiental para el Subsector Avícola

MinAmbiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD PARA TODOS

FENAVI
Federación Nacional de Avicultores de Colombia
Fondo Nacional Avícola

Bogotá, D.C. 2014