

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN
ALIMENTOS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRIA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Tema: “**ELABORACION DE BALACEADOS PARA POLLOS (Coot
Americana) DE BRASA CON ESTRATEGIA DE PML
UTILIZANDO SU PROPIA GALLINAZA PARA MEJORAR EL
PESO DEL AVE**”.

Trabajo de Investigación
Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en
Producción Más Limpia

Autora: Ing. María José Campaña Muñoz

Director: Ing. M.Sc. César German Tomalá

Ambato – Ecuador
2012

Al consejo de Posgrado de la UTA

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: “ELABORACION DE BALACEADOS PARA POLLOS (*Coot americana*) DE BRASA CON ESTRATEGIA DE PML UTILIZANDO SU PROPIA GALLINAZA PARA MEJORAR EL PESO DEL AVE”, presentado por: Ing. María José Campaña Muñoz y conformado por: Ing. Mg. Guillermo Poveda Proaño, Ing. Mg. Deisy Guevara Freire, Ing. Mg. Cecilia Carpio, Miembros del Tribunal; Ing. M.Sc. César German Tomalá Director del trabajo de investigación y precedido por: Ing. M.B.A. Romel Rivera Carvajal, Presidente del tribunal; Ing. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el tribunal aprueba y emite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....
Ing. M.B.A. Romel Rivera Carvajal
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Ing. MSc. César German Tomalá
Director de Trabajo de
Investigación

.....
Ing. Mg. Guillermo Poveda
Proaño
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Deysi Guevara Freire
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Cecilia Carpio

Miembro del Tribunal

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de la opiniones, comentarios y criticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **“ELABORACION DE BALACEADOS PARA POLLOS (*Coot americana*) DE BRASA CON ESTRATEGIA DE PML UTILIZANDO SU PROPIA GALLINAZA PARA MEJORAR EL PESO DEL AVE”**, nos corresponde exclusivamente a: Ing. María José Campaña Muñoz, Autora y el Ing. M.Sc . Cesar German Tomalá, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Ing. María José Campaña Muñoz
Autora

.....
Ing. M.Sc. César German Tomalá
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....
Ing. María José Campaña Muñoz

ÍNDICE GENERAL

A. PAGINAS PRELIMINARES

B. TEXTO INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.1.1 Contextualización Macro.....	3
1.2.1.2 Contextualización Meso.....	5
1.2.1.3 Contextualización Micro.....	6
1.2.2 Análisis Crítico.....	8
1.2.3 Prognosis.....	9
1.2.4 Formulación del Problema.....	10
1.2.5 Interrogantes de Estudio.....	10
1.2.6 Delimitación del Objeto de Estudio.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo General.....	12
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	14
2.2 Fundamentación Filosófica.....	16
2.3 Fundamentación Legal.....	17

2.3.1 Convenios Internacionales.....	17
2.3.2 Constitución de la Republica del Ecuador.....	18
2.3.3 Ley de Gestión Ambiental.....	18
2.3.4 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambier	19
2.3.5 Acuerdo 026, desechos peligrosos.....	19
2.3.6 Acuerdo 036 de las granjas avícolas.....	20
2.4 Categorías Fundamentales.....	21
2.4.1 Marco Conceptual de Variable Independiente.....	22
2.4.1.1 Disminución de la Contaminación.....	22
2.4.1.2 Tecnología de balanceados.....	22
2.4.1.3 Inexistente Iniciativa.....	23
2.4.1.4 Constelación de Ideas variable independiente.....	24
2.4.1.5 La Gallinaza.....	25
a) Crianza de pollos.....	25
b) Principios básicos de explotación.....	26
c) Preparación de la cama.....	30
d) Nutrientes principales.....	31
e) Otros elementos.....	33
f) Como escoger la raza de pollos adecuada.....	34
2.4.1.6 Producción más limpia.....	35
a) Beneficios de la Producción más limpia.....	37
b) Técnicas de Producción más limpia.....	38
2.4.2 Marco Conceptual de Variable Dependiente.....	39
2.4.2.1 Manual de Producción más limpia.....	39
2.4.2.2 Gallinaza de pollo considerada como desecho inutilizable.....	40
2.4.2.3.kg de balanceado / kg de pollo.....	40
2.4.2.4 Constelación de Ideas variable dependiente.....	41
2.4.2.5 Gallinaza en la alimentación.....	42
2.4.3 Diagrama de Flujo.....	44
2.4.4 Descripción del proceso.....	44
2.5 Hipótesis.....	47
2.6 Señalamiento de Variables.....	48

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Modalidad básica de Investigación.....	49
3.1.1 De campo.....	49
3.1.2 Bibliográfica.....	49
3.1.3 Experimental.....	49
3.2 Nivel o tipo de Investigación.....	50
3.2.1 Exploratoria.....	50
3.2.2 Explicativa.....	50
3.3 Población y Muestra.....	51
3.4 Operacionalización de Variables.....	53
3.4.1 Variable Independiente.....	53
3.4.2 Variable Dependiente.....	54
3.4.3 Unidades de Observación.....	55
3.5 Recolección de Información.....	55

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de Datos.....	57
4.1.1 Preparación de Gallinaza.....	57
4.1.1.1 Recolección de Heces.....	57
4.1.1.2 Secado de Heces.....	58
4.1.2 Molienda de Heces.....	58
4.1.3 Almacenaje de Gallinaza.....	58
4.1.4 Porcentaje de Gallinaza.....	59
4.1.5 Pesos de los Pollos.....	59
4.2 Interpretación de Datos.....	60
4.2.1 Kilogramo de Balanceado por kilogramo de Pollo.....	60

4.3 Verificación de Hipótesis.....	62
------------------------------------	----

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	63
5.2 Recomendaciones.....	64

CAPÍTULO VI PROPUESTA

6.1 Datos informativos.....	66
6.2 Antecedentes.....	66
6.3 Justificación.....	72
6.4 Objetivos.....	73
6.4.1Objetivos Generales.....	73
6.4.2Objetivos Específicos.....	73
6.5 Análisis de factibilidad.....	73
6.6 Fundamentación.....	74
6.7 Metodología.....	76
6.8 Administración.....	77
6.9 Previsión de la evaluación.....	78
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A.1. Datos experimentales iniciales de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos.....	83
Tabla A.2. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos durante la primera semana.....	83

Tabla A.3. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos durante la segunda semana.....	84
Tabla A.4. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos durante la tercera semana.....	84
Tabla A.5. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos durante la cuarta semana.	85
Tabla A.6. Datos experimentales promedios de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada tratamiento).....	85
Tabla B.1. Análisis de varianza promedios de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada pollo de brasa).....	87
Tabla B.2. Prueba de Tukey en promedios de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada pollo de brasa).....	88
Tabla B.3. Análisis de varianza en promedios de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos. Q _{1aa} (Promedio/cada tratamiento).....	89
Tabla B.4. Prueba de Tukey en promedios de Peso de los pollos de brasa (<i>Coot americana</i>) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada tratamiento).....	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No.1: El árbol de Problemas.....	8
Gráfico No.2: Red de inclusiones.....	21
Gráfico No.3: Subtemas de la Variable Independiente.....	24

Gráfico No.4: Subtemas de la Variable Dependiente.....	41
Gráfico No.5: Diagrama de Flujo de Procesos.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1: Primera formulación comercial de balanceado.....	45
Cuadro No.2: Segunda formulación comercial de balanceado.....	46
Cuadro No.3: Mezcla de Balanceado con Gallinaza.....	52
Cuadro No.4: Tratamientos y Pesos.....	55
Cuadro No.5: Plan de Acción.....	76
Cuadro No.6: Administración de la Propuesta.....	77
Cuadro No.7: Previsión de la Evaluación.....	78

C. ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Datos Obtenidos.....	82
Anexo B: Desarrollo del Diseño Experimental.....	86
Anexo C: Fotos.....	91
AnexoD: Análisis de Laboratorio.....	110
Anexo E: Manual de Producción Más Limpia.....	112

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

TEMA: “ELABORACION DE BALANCEADOS PARA POLLOS (*Coot americana*) DE BRASA CON ESTRATEGIA DE PML UTILIZANDO SU PROPIA GALLINAZA PARA MEJORAR EL PESO DEL AVE”,

AUTORA: ING. MARÍA JOSÉ CAMPAÑA

TUTOR: ING. M.Sc. CÉSAR GERMAN TOMALÁ

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de gallinaza sobre el consumo en dietas completas para pollos de brasa en etapa de crecimiento, se realizó un experimento a través de un diseño de un solo factor completamente aleatorizado. La duración del estudio fue de 45 días aproximadamente, donde se evaluaron cinco tratamientos establecidos según el porcentaje de gallinaza en las dietas: Testigo 0% de gallinaza, Tratamiento A 5% gallinaza, Tratamiento B 10% gallinaza, Tratamiento C 15% gallinaza, Tratamiento D 20% gallinaza. Se utilizaron 10 pollos de raza (*Coot americana*) para cada tratamiento con un peso promedio de 35 gr aproximadamente, ubicados en cinco compartimentos de 10 pollos cada uno, provistos de comederos y bebederos. El consumo de balanceado fue estimado diariamente para cada uno de los animales según sus requerimientos que iban aumentando conforme iban creciendo. Los datos experimentales fueron analizados mediante un análisis de varianza y una prueba de Tukey. El nivel de gallinaza en las dietas influyó significativamente en el peso de los pollos al finalizar la cuarta semana, el tratamiento que incluía el 10% de gallinaza fue el que mejor efecto surtió con una diferencia de casi 3 gr con el tratamiento testigo (0% de gallinaza)

demostrándose que puede incluirse hasta 10% en dietas completas de aves en etapa de crecimiento sin afectar el consumo voluntario.

INTRODUCCIÓN

El uso de la gallinaza dentro de los sistemas de producción con aves, surge como una alternativa de alimentación, que no solo contribuiría a elevar la productividad y rentabilidad al incorporar un material de gran valor nutricional y de bajo costo, sino que además es una vía no contaminante de deshacerse de ellas; ya que la disposición de las excretas dentro de sus sitios de producción es uno de los principales problemas sanitarios que afronta hoy en día la industria avícola, constituyendo éstas peligrosos focos de contaminación de sus adyacencias. Adicional a esto, se aumenta la eficiencia de las unidades avícolas al reducir la proporción de desechos cuando éstos son transformados en un subproducto de la granja con valor comercial. El uso de la gallinaza como recurso alimenticio en sistemas de producción con aves amerita definir con mayor precisión prácticas de manejo y modalidades de uso que conlleven a optimizar su incorporación como parte de la dieta de los animales. El presente estudio pretende evaluar el efecto del porcentaje de gallinaza sobre el consumo de dietas completas para aves de carne en la etapa de crecimiento.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se consideró seis capítulos.

Capítulo I; El problema, contiene: Tema, Planteamiento del problema, Contextualización Macro, Meso y Micro, Análisis crítico, Prognosis, Formulación del Problema, Interrogantes, Delimitación, Justificación, Objetivos.

Capítulo II; Marco Teórico, Contiene: Antecedentes Investigativos, Fundamentación Filosófica, Fundamentación Legal, Categorías Fundamentales, Hipótesis, Señalamiento de Variables.

Capítulo III; Metodología, Contiene: Modalidad Básica de Investigación, Nivel o Tipo de Investigación, Población y Muestra, Operacionalización de Variables, Plan de Recolección de Información, Plan de Procesamiento de la Información.

Capítulo IV; Análisis e Interpretación de Resultados, Contiene: Análisis de Resultados, Interpretación de Datos, Verificación de la Hipótesis.

Capitulo V; Conclusiones y Recomendaciones.

Capítulo VI; Propuesta, Contiene: Datos Informativos, Antecedentes de la Propuesta, Justificación, Objetivos, Análisis de Factibilidad, Fundamentación, Metodología, Administración, Previsión de la Evaluación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

“ELABORACION DE BALACEADOS PARA POLLOS (*Coot americana*) DE BRASA CON ESTRATEGIA DE PML UTILIZANDO SU PROPIA GALLINAZA PARA MEJORAR EL PESO DEL AVE”,

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

1.2.1.1 Contextualización Macro

A nivel mundial los productos avícolas, cumplen un rol muy importante en la dieta alimenticia de las personas y los canales de distribución cumplen un papel esencial al hacer llegar el producto a los miles de hogares que lo consumen, es por esto que existen varias formas de distribución, depende mucho de la forma de comercialización y el servicio óptimo que se brinde para que un cliente se sienta satisfecho, de esta manera la empresa se asegura mayor permanencia en el mercado, que refleje confianza y seguridad al momento que los clientes deseen adquirir el producto.

En general, la industria avícola se conforma por una cadena de eslabones que inicia en el cultivo y comercialización de materias primas como el maíz, el sorgo y la soya principalmente; seguido de la producción de alimento balanceado, la crianza de aves, el procesamiento, la distribución, el transporte, la comercialización, el valor agregado y la exportación; dentro de cada uno de estos segmentos existen varios círculos humanos, tales como mayoristas, compañías comercializadoras, intermediarios, importadores, exportadores, almaceneras y alrededor de esto existen

varios servicios, tales como financieros, proveedores de insumos, asesoría técnica e investigativa, quienes, directa o indirectamente dependen de esta actividad.

La producción avícola mundial se ha incrementado a una tasa constante y relativamente rápida desde los años 60 siguiendo diferentes ritmos según las características propias del desempeño de la economía de cada país. En Colombia, esta actividad presentó una fase inicial de aumento significativo en los índices de crecimiento, pero ahora esta dinámica parece haberse detenido, su crecimiento ha sido irregular, por debajo de los promedios en que lo vienen haciendo otros países que integran comunidades de mercados como la CAN, MERCOSUR y NAFTA y solo a nivel de los países andinos, la avicultura colombiana muestra una mayor participación en el volumen de producción; seguramente que en esto tiene que ver el desenvolvimiento del país, pues la avicultura, al igual que otras actividades económicas, resulta afectada por factores externos e internos y está inmersa en lo mismo: política monetaria, financiera, arancelaria, fiscal, inflación, devaluación, demanda, inseguridad, y globalización. Todo esto plantea un reto difícil a las empresas dedicadas a esta actividad.

Por esta razón, lo que antes era una actividad que reunía eslabones independientes pero complementarios (pollitos BB, alimento, sacrificio, comercialización), ahora son reunidos bajo un sistema de elementos integrados, ya sea por acuerdos o fusiones de empresas, con el fin de reducir costos y ganar competitividad; y en esta dirección ya varias empresas adelantan políticas de las que dan mejor cuenta los expertos en finanzas, economía y gerencia empresarial.(Dobashi et al, 1999)

1.2.1.2 Contextualización Meso

En Ecuador la industria avícola es bastante significativa y el producto es de muy buena calidad, esto hace que en cada familia Ecuatoriana se consuma de manera indispensable estos productos diariamente.

Esta industria garantiza la seguridad alimenticia nacional y promueve empleo y desarrollo para sus habitantes. Los canales de distribución que aplican las avícolas son variados tales como entrega a domicilio, mediante intermediarios, entrega a supermercados. Existe una clara relación entre los canales de distribución y el posicionamiento de mercado ya que a mayores canales de distribución se logra un mejor posicionamiento del producto en el mercado. (Bezares, y Avila, 1996)

La industria avícola ecuatoriana, principalmente, se fundamenta en dos actividades: la producción de carne de pollo y la del huevo comercial; entre estas dos actividades pecuarias, sobresale muy por encima la crianza de pollos de carne; CONAVE, estima que en el año 2005 se produjeron 155 millones de pollos y 2.500 millones de huevos, los cuales apenas representaron el 12% de la producción pecuaria total del país, por otra parte el consumo percapitate estos productos avícolas ha experimentado una tasa de crecimiento muy marcada en la última década.

Las actividades pecuarias y entre ellas la industria avícola ecuatoriana se encuentra normada y controlada por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro "AGROCALIDAD" que remplaza al anterior Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA). Esta agencia es el organismo oficial responsable de cumplir y hacer cumplir las leyes, reglamentos sanitarios y fitosanitarios, facilita el intercambio comercial de productos agropecuarios garantizando la inocuidad y calidad de los mismos; su misión es evitar el ingreso de plagas y enfermedades que constituyan riesgo para la salud, la producción agrícola, la producción pecuaria y el medio ambiente del país. Para desventaja de la avicultura ecuatoriana la regulación y control de este organismo da prioridad a la producción de bovinos, razón por la cual el sector avícola no tiene el apoyo suficiente del gobierno para así lograr un desarrollo sustentable y eficiente, a pesar de que tanto el huevo para plato como carne de pollo

son las fuentes proteicas de origen animal más económicas y completas para el consumo humano (Cañeque, 1976).

1.2.1.3 Contextualización Micro

En la provincia del Tungurahua se encuentran gran parte de todas las avícolas del país.

La demanda creciente de alimentos ha dado lugar a la próspera actividad de la industria avícola. Si bien es cierto que un alto porcentaje de criadores de pollos trabaja para el consumo familiar, no es menos cierto que se van incrementando las pequeñas empresas avícolas que aspiran crecer a niveles industriales.

El incremento de la cría de pollos justifica el despliegue de información técnica que contribuye al incremento y perfeccionamiento de las condiciones técnicas productivas más adecuadas. Criar 1000 pollos implica riesgos que no tienen nada que ver con una explotación casera de 20 o 30 pollos. Los conocimientos básicos son indispensables. Criar 1000 pollos ya demanda precauciones y decisiones que solo pueden respaldarse en los dictámenes de la ciencia avícola. La selección del lugar pasando por la infraestructura, equipos, controles sanitarios y otros detalles, son objeto de análisis con el lenguaje accesible dedicado a los interesados en la cría de pollos de carne.

Con el deseo de contribuir a solucionar en parte el problema económico y consecuentemente ayudar de esta forma a los avicultores a fomentar la producción más limpia aprovechando los residuos, en este caso las heces de los pollos es que se plantea dicha propuesta.

El crecimiento de la producción avícola, porcícola y de otras especies está relacionada directamente con el desarrollo de toda la cadena e incentivará la demanda de los productos agrícolas, utilizará una mayor cantidad de

mano de obra y requerirá de unidades de producción competitivas y eficientes, lo que garantizaría su permanencia en el tiempo. La experiencia del pasado demuestra que, cuando el estado actúa como facilitador, el sector puede cubrir la demanda interna inclusive exportar su producción a los países vecinos en beneficio de la economía de la provincia (Buxade, 1999).

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

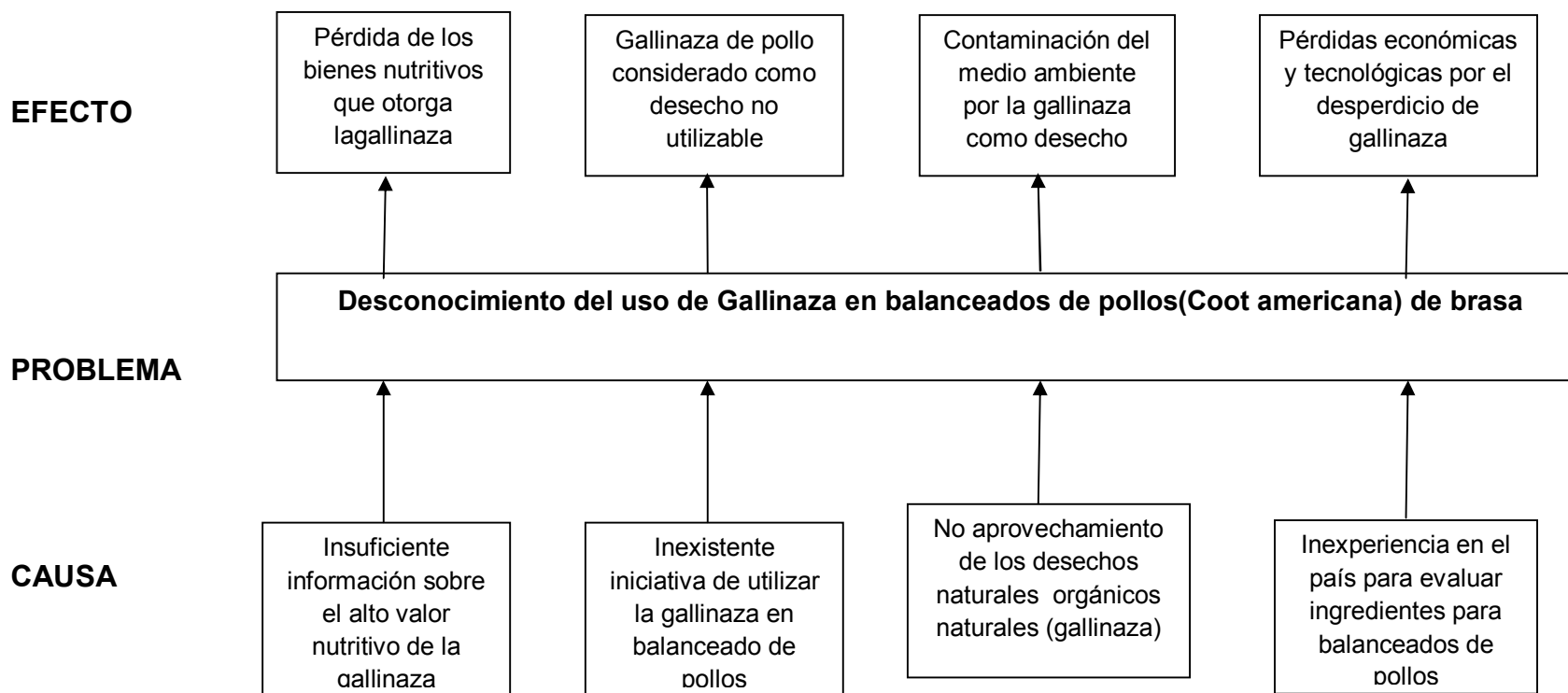


Gráfico N° 1: El árbol de problemas.

Elaboración: Ing. María José Campaña

La inexistente iniciativa de utilizar la gallinaza, pudiendo desarrollar nuevas tecnologías en la elaboración de balanceado para la alimentación de pollos de brasa, se debe a la insuficiente información que existe sobre las bondades del alto valor nutritivo de esta, también se relaciona con la inexperiencia y conformidad que existe en los productores avícolas del país para evaluar y utilizar nuevos ingredientes en la elaboración de balanceado, desaprovechándose de esta manera un desecho natural que posee un gran valor nutritivo, es mayor que el de otras excretas de animales, pues es especialmente rica en proteínas y minerales.

La consecuencia de lo anterior mencionado, radica en pérdidas económicas y tecnológicas para los productores de aves, perdiendo de esta manera los nutrientes que posee la gallinaza, y a su vez contaminando el medio ambiente por considerarla en su mayor parte como desecho inutilizable y contaminante.

1.2.3 PROGNOSIS

En la actualidad las exigencias del consumidor en el mercado han sido casi satisfechas por completo, ya que en el área de productos avícolas encontramos muchos productos como lo es la propia carne de pollo, huevos, y balanceados.

El propósito de realizar un balanceado para pollos (*Coot americana*) de brasa, utilizando su propia gallinaza es incluir en el mercado un nuevo tipo de balanceado en el cual se usarán estrategias de producción más limpia, además, cabe mencionar que se quiere partir de esta tecnología para del mismo modo dar a conocer los beneficios de la gallinaza como tal, ya que está llena de propiedades funcionales y nutritivas.

Con esto se optimizaría de mejor manera los recursos naturales que nuestro país ofrece, se podrá eliminar la cantidad de desperdicio de gallinaza que existe en las empresas avícolas, logrando disminuir la contaminación ambiental que ésta produce por el mal almacenamiento de la misma.

Por otro lado se corre el riesgo de que el producto final (carne de pollo de brasa) sea rechazado por los consumidores por el origen de su alimentación (gallinaza de pollo), por miedo a posibles sabores distintos o desagradables en la carne de pollo, por el mismo hecho de estar alimentados, en parte de su dieta diaria con sus propias heces.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incidirá la elaboración de balanceado con estrategias de producción más limpia en pollo de brasa?

1.2.5 INTERROGANTES DE ESTUDIO

- ¿Qué porcentaje de gallinaza será el más adecuado para utilizar en el balanceado?
- ¿Mejorará el peso de los pollos al ser alimentados con balanceados que tengan en su composición como ingrediente cierto porcentaje de gallinaza?
- ¿Existe alguna alternativa de solución al desconocimiento del uso de la gallinaza a fin de mejorar el valor nutritivo de pollos?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Campo: Educativo
Área : Agroindustrial

- Aspecto:** Desarrollo de una nueva tecnología con la aplicación de Producción Más Limpia
- Espacial:** El presente estudio se lo desarrolló en la Provincia de Tungurahua, Cantón Píllaro, Parroquia San Miguelito, en un plantel avícola de la zona.
- Temporal:** La investigación se la realizó aproximadamente dentro del periodo de mayo del 2011 a Diciembre del 2011

1.3 JUSTIFICACIÓN

La concepción que actualmente está difundida en el mundo, se basa principalmente en la importancia de que el desarrollo del ser humano está fundamentado en la productividad que éste pueda tener como consecuencia de la influencia del comercio mundial, acción que genera la degradación para el ambiente desde la perspectiva ambientalista, más no, económica e industrial; de esta forma, la conservación de la naturaleza aislada de una conciencia sostenible y sustentable, plasmada en la utilidad que tienen los modos de producción actuales, acarrea que nuestras sociedades actuales adopten como suyos el apareamiento de nuevos valores y proyectos, cuya originalidad está encaminada a producir medios y resultados aprovechables por futuras generaciones, no solo como entes reguladores de procesos productivos que atenten contra los recursos no renovables, sino como seres humanos sociales conscientes de que los efectos de consumir y gastar recursos irremediablemente, van contra su propia supervivencia natural y racional, la cual es la única generadora del equilibrio social, económico y natural tan ansiado por esta sociedad.

A más de la problemática mundial citada anteriormente, es necesario considerar que en los países en vías de desarrollo existe un sinnúmero de deficiencias en todo lo que tiene que ver con la

producción más limpia, por ende la conservación del ambiente se ve afectada por falta de programas de tecnificación, control, manejo, y uso de desechos lo cual constituye un factor que arroja un alta tasa de contaminación que no necesariamente acarrea un bajo rendimiento productivo, a pesar de que la falencia económico y social no tenga comparación; es así que la elaboración de este tipo de proyectos pretende mermar estas deficiencias mediante el aprovechamiento de las excretas de las aves de forma tecnificada lo que ayudaría eficazmente con la concentración de olores, justificando de esta manera, productivamente y con resultados, la factibilidad en la reutilización de materias consideradas desechos, como es la gallinaza, beneficiando al plantel avícola donde se realizó el estudio con la eliminación en gran parte de la contaminación y aportando económicamente al disminuir la cantidad de balanceado siendo remplazado por gallinaza, consecuentemente una producción más limpia. Este método productivo en Ecuador y más particularmente en sus zonas rurales, en donde el desconocimiento de los problemas ambientales es aún mayor, sería un gran aporte para el mejoramiento socio económico de comunidades que ven en la migración una salida emergente a sus problemas y necesidades manifiestas, abandonando sus tierras y generando un índice mayor de erosión en ellas; por tanto la implementación de proyectos cuya filosofía radique en la producción más limpia son verdaderos cimientos para la construcción de una convivencia equilibrada entre el hombre y la naturaleza.

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 GENERAL

- Aplicar principios de Producción Más Limpia (P+L), utilizando gallinaza en la alimentación de pollos de brasa.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Comparar las formulaciones comerciales de alimentos balanceados y elegir la más completa.
- Ensayar con diferentes concentraciones de gallinaza incluyendo éste como ingrediente en el balanceado para pollos (*Coot americana*).
- Definir el mejor tratamiento, en base a las respuestas experimentales kilogramo balanceado/kilogramo de pollo.
- Diseñar el manual de Producción Más Limpia (P+L) en la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el proyecto de investigación Incorporación de gallinaza como un ingrediente para dietas alimenticias de gallinas ponedoras ISA BROW (*Gallusgallus*) elaborado por Reyes Masabana Juan Carlos, de la Escuela Politécnica Nacional los resultados proporcionaron información para establecer los beneficios de la utilización de la gallinaza, como ingrediente en la formulación de balanceados, para gallinas ponedoras y marcaron un precedente para su utilización en el ámbito del sectoravícola. La gallinaza resultó ser un ingrediente atractivo para la utilización en alimentación aviar, principalmente, por su contenido proteico de 20,30 % y de minerales importantes para la actividad avícola, en promedio, 5,30 % de calcio y 2,30 % de fósforo. Además, el procedimiento utilizado para la obtención de gallinaza se mostró adecuado, por resultados microbiológicos, que demostraron la ausencia de *Salmonella* y *Aspergillus fumigatus*.

En la tesis sobre la alimentación de ovinos, elaborada por Josefina de Combellas y Ramón Álvarez Z, (2005), se dice que es posible la inclusión de excretas de aves hasta niveles de 50-60% sin afectar el consumo de la dieta, incluso cuando se combinan con recursos económicos como tusa de maíz o melaza. Las ganancias de peso obtenidas en corderos tropicales alimentados con altos niveles de EA (excretas de aves) varían entre 56,9 y 167,3 g/día. El uso de EA (excretas de aves) mejora la rentabilidad del sistema de producción al reducir costos de producción, pero podría afectar mínimamente la salud de los animales, al alterar los niveles de enzimas relacionadas con el funcionamiento hepático y producir lesiones leves en el

hígado. Sin embargo, no se han señalado alteraciones en la calidad de la carne obtenida de estos animales.

En regiones donde existe producción avícola, el uso de las excretas mediante su incorporación en la alimentación de otros animales se presenta como una buena alternativa, por su disponibilidad a lo largo de todo el año y los bajos costos. Aunque su composición depende de diversos factores como el tipo de cama utilizada, el tiempo de almacenamiento y el porcentaje de humedad entre otros, ha sido empleada principalmente como suplemento proteico (se han encontrado niveles entre 20 - 35% de proteína) para rumiantes, aunque también es rica en fósforo, calcio y otros minerales. La disponibilidad del fósforo es buena al encontrarse principalmente en forma de ortofosfatos. Es natural que las excretas contengan una cantidad elevada de bacterias y hongos, pero no se considera como un peligro para la salud de los rumiantes que las consumen, debido a que las condiciones de la fermentación que prevalecen en el rumen resultan ser adversas para la supervivencia de estos microorganismos. (MONTROYA 2008).

Se efectuó el experimento en la comunidad de Collapí, parroquia La Carolina, en la provincia de Imbabura, con una duración total de 60 días. En la realización del experimento se empleó 120 tilapias rojas macho de aproximadamente 15 cm de longitud, las cuales se distribuyeron al azar en 6 tratamientos con 4 repeticiones, conformándose un total de 24 unidades experimentales con 5 peces cada una. Los tratamientos fueron T1: 25 % gallinaza – 75 % harina de pescado; T2: 50 % gallinaza – 50 % harina de pescado; T3: 75 % gallinaza – 25 % harina de pescado; T4: 100 % gallinaza – 0 % harina de pescado; T5: Control 1 (harina de pescado) y T6: balanceado comercial. Las variables que se midieron fueron peso final de la biomasa, sobrevivencia, incremento de peso promedio

unitario, incremento de longitud promedio unitaria, peso total de alimento suministrado, suministro total de materia seca, conversión alimenticia, tasa de crecimiento, factor de condición y las características organolépticas del filete de tilapia. Del análisis de los resultados se concluyó que estadísticamente existe una diferencia significativa para la variable peso final de la biomasa, resultando los mejores tratamientos el T1, T2, T6 y T5, de acuerdo a la prueba de significación de Duncan. Para la variable incremento de peso promedio unitario y tasa de crecimiento se determinaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, determinándose los mejores resultados mediante las pruebas de significación de Tukey y Duncan al 5 %, con los tratamientos T2 y T1. En relación a la conversión alimenticia hubo diferencias significativas, obteniéndose los mejores resultados con los tratamientos 1, 2 y 5. En las demás variables tales como sobrevivencia, incremento de longitud promedio unitaria, peso total de alimento suministrado, suministro total de materia seca y factor de condición no se registraron diferencias significativas, por lo que estadísticamente las dietas alimenticias actuaron de la misma manera. En lo referente a las características organolépticas del filete de tilapia, estas no registraron diferencias significativas, teniendo una buena aceptación por parte de los degustadores. Del análisis económico se determinó que los costos de producción de las dietas balanceadas con gallinaza, e incluso el Control 1, fueron menores que los de adquisición del balanceado comercial.(NÚÑEZ, VILLARREAL, SANTIAGO, 2011)

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

En la presente investigación se consideró como punto fundamental de partida el concepto de reutilización de un desecho, para posteriormente convertirlo en un producto elaborado rompiendo de esta forma un paradigma existente en la comunidad a cerca de

alimentar a pollos con excretas de los mismos, previamente sometidos a un proceso de depuración, realizado exclusivamente por los investigadores y el centro de investigación, donde la población no tenga que conocer ni discutir los resultados, de acuerdo con el trabajo realizado.

Además permitió explicar, y controlar hechos que se presentaron en el transcurso de la investigación, procurando buscar posibles problemas que sucederán en el mercado por falta de este tipo de productos, que bien podrían ser competitivos; y, la falta de implementación en el desarrollo de tecnologías más limpias para la elaboración de productos que se encuentran en nuestro medio.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.3.1 Convenios Internacionales

Convenio de Viena para la protección de la Capa de Ozono, que en el iii numeral, literal a), Art. 4 del Anexo I, que trata sobre el potencial algunas sustancias pueden tener para modificar las propiedades químicas de la capa de ozono, específicamente del metano, que es de origen natural o antropogénico.

Decisión 391, que en su artículo 13, Capítulo VI, habla de la obligatoriedad de los países miembros a adoptar medidas para impedir la degradación del medio ambiente.

Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que en sus numerales 1, 2 y 6; del artículo 12, determina la definición para implementar mecanismos limpios con el fin de conseguir un desarrollo sostenible.

2.3.2 Constitución de la República del Ecuador.

El numeral 7 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador, se señala como deber primordial del Estado proteger el patrimonio natural del país;

El artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumakkawsay*.

El numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;

El artículo 86 protege el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice un desarrollo sustentable y declara de interés público la prevención de la contaminación ambiental.

2.3.3 Ley de Gestión Ambiental

El artículo 9, literal j) establece la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes, literal k) establece que definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre las actividades potencialmente contaminantes.

El artículo 33, establece como instrumentos de aplicación de las normas ambientales: parámetros de calidad ambiental, normas de

efluentes y emisiones, listado de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, regulados en el respectivo Reglamento.

2.3.4 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

El numeral 4.1.1.1 y el 4.1.1, del Anexo 2, del Libro VI del TULAS, determina que la prevención de la contaminación al recurso suelo se basa primordialmente en las buenas prácticas de manejo e ingeniería aplicada a cada uno de los procesos productivos, así como también menciona que, las actividades productivas que generen desechos sólidos no peligrosos –definidos en el numeral 2.22 del mismo cuerpo legal– deben implementar una política de **reuso** –definido en el numeral 2.44 del texto legal previamente citado– de los desechos, como es el caso de la gallinaza.

Así mismo el numeral 4.1.1.4, del Anexo 2, del Libro VI del TULAS, cita la forma en que se deben manejar los desechos pecuarios provenientes de granjas avícolas, a fin de evitar la contaminación por microorganismos y cambio en sus características naturales.

2.3.5 Acuerdo 026, desechos peligrosos.

En Principio se define en el anexo A, numeral 4, inciso tercero que los DESECHOS PELIGROSOS: Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.

2.3.6 Acuerdo 036 de las granjas avícolas.

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), remite a esta Cartera de Estado a cual la "Guía Sobre Buenas Prácticas de Producción Avícola" y "Estudio de Manejo Ambiental, Residuos y Subproductos Generados en los Procesos de Producción del Subsector Avícola de Engorde y Ponedoras", con el objetivo de categorizar a la industria de acuerdo a los reales impactos ambientales.

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

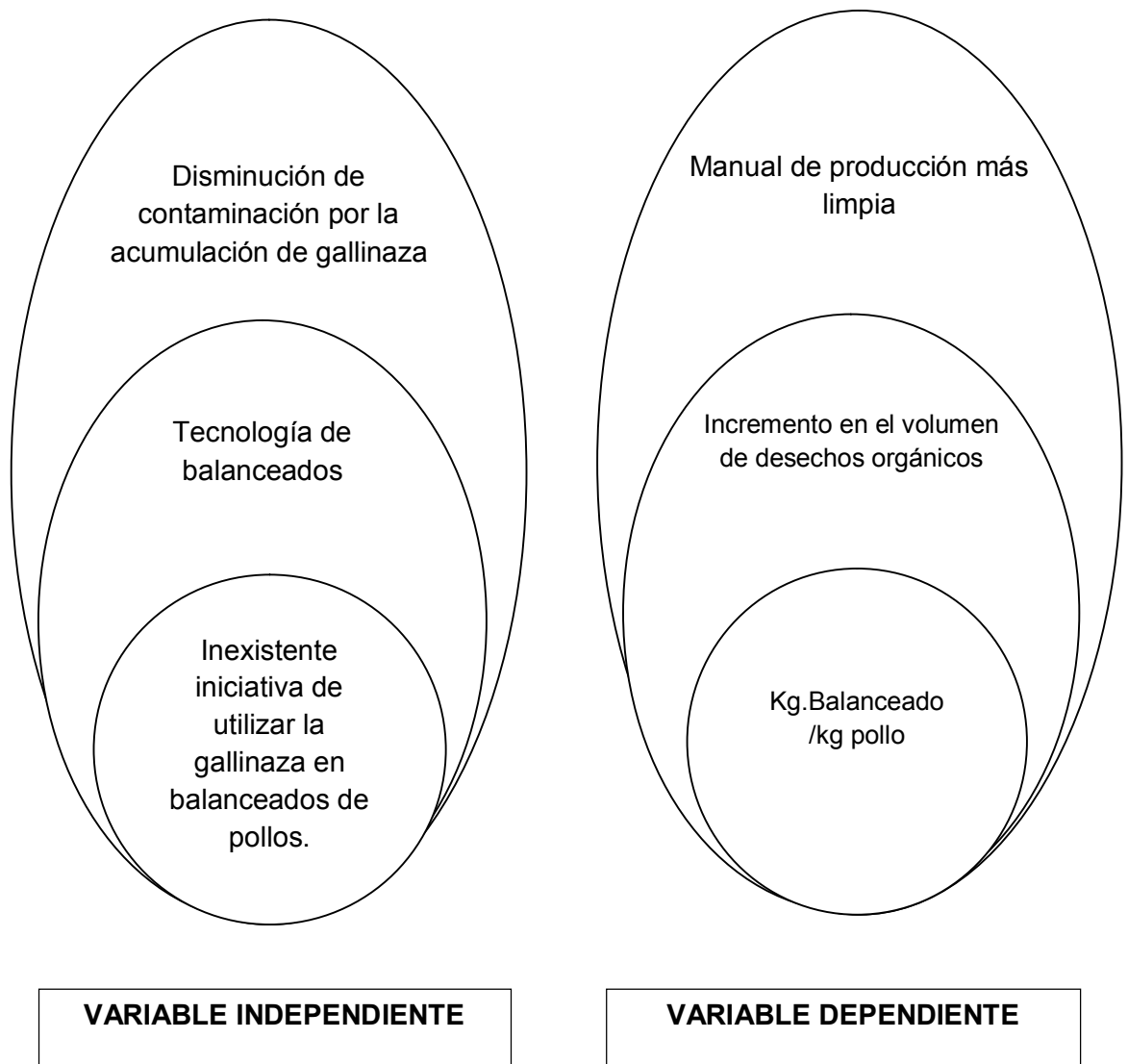


Gráfico N°2 Red de inclusiones

Elaborado por: Ing. María José Campaña Muñoz

2.4.1 Marco conceptual de Variable Independiente

2.4.1.1 Disminución de la contaminación por la acumulación de gallinaza.

Una gallina de dos kilos de peso da en veinticuatro horas unos 150 gramos de gallinaza en estado fresco y 57 kilos por año, esto multiplicado por miles de gallinas que existen en un galpón, da una alta cantidad de desecho contaminante e infeccioso al estar húmedo, con la investigación presente se propone darle un buen uso a este material considerado inutilizable en su mayor proporción y contaminante, aplicándolo como alimento de aves, reduciendo así el grado de contaminación al medio ambiente y de igual manera contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los alrededores. La producción de la gallinaza es una vía no contaminante de deshacerse de los excrementos de las aves dentro de los mismos sitios de producción, lo cual es uno de los principales problemas sanitarios que afronta hoy en día la industria avícola. Adicional a esto, se aumenta la eficiencia de las unidades avícolas al reducir la proporción de desechos cuando estos son transformados en un subproducto de la granja con valor comercial.

2.4.1.2 Tecnología de balanceados

Analizando el costo de alimentación por ave, notamos que es un valor alto el que consumen diariamente, es importante implementar nuevas tecnologías que permitan abaratar costos de producción en la elaboración de balanceado, obteniendo mejores réditos económicos e implementando estrategias innovadoras.

2.4.1.3 Inexistente iniciativa de utilizar gallinaza en balanceados de pollos

Existe desconocimiento del valor nutritivo que poseen las heces de las aves de corral, es por esto que no se ha considerado darle un buen uso a la gallinaza.

2.4.1.4 Constelación de ideas conceptuales de la variable independiente.

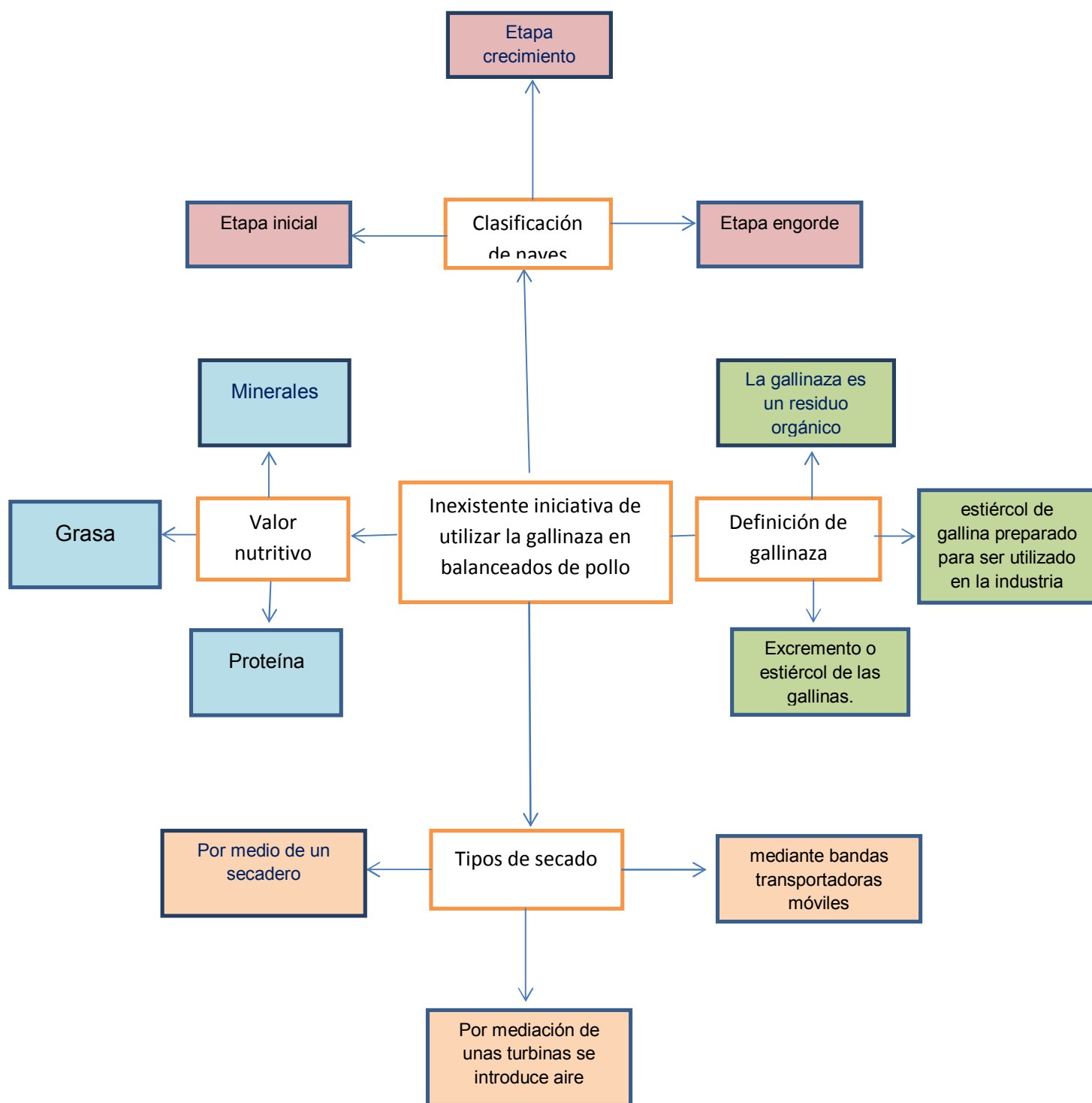


Grafico N° 3: Subtemas de la variable independiente.

Elaborado por: Ing. María José Campaña

2.4.1.5 La Gallinaza

La gallinaza es el excremento de las gallinas, y se utiliza como suplemento en la alimentación sobretodo de rumiantes, esto porque el tracto digestivo de las aves no es tan "eficiente" como el de otras especies y desecha un buen porcentaje del alimento original, pero principalmente por su alto contenido en nitrógeno que una vez que es metabolizado por el animal se convierte en proteína, lo que la convierte en una fuente económica y más fácil de conseguir de ésta, obviamente tiene sus inconvenientes por el contenido de urea y aunque existen tablas que te indican un aproximado del contenido siempre existen variaciones lo que puede provocar una intoxicación en los animales que la consumen (si se da en exceso).

En este escenario resulta positivo el creciente interés y preocupación por aprovechar los recursos naturales de forma sustentable para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a la conservación ambiental. Así lo confirma la elaboración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la misma que requiere ser ampliamente difundida en todas las regiones del Ecuador. Y por consiguiente se puede decir que no existe el interés de realizar pruebas de estudio para así aprovechar los recursos naturales, en este caso las heces de las aves, existentes en el país.

a) Crianza de Pollos

Ciertas razas de pollos son buenas productoras de huevos, otras razas son mejores para carne y generalmente son aves pesadas que crecen rápido y tienden a formar más músculos.

Las razas más pesadas son mejores para la producción de doble-propósito: la producción de huevos y de carne. En general, estos pollos tienen plumas marrones. Las razas más pesadas son

recomendables para granjas avícolas que críen pollos de baja escala en el trópico. Estas aves son generalmente más fuertes que las razas más livianas.

En la actualidad, los híbridos (es decir el resultado del cruce de razas) son comunes. Estos híbridos son mucho más productivos porque son resultado de la combinación de razas especiales de pollos criados con tal propósito. En países del tercer mundo también es común el cruce de razas puras, como el cruce de la raza White Leghorn con la Rode Island Red.

Las razas de peso mediano y los pollos pesados son criados para la producción de carne. Estas razas pueden alcanzar rápidamente un peso suficientemente alto para ser sacrificados para la carnicería cuando son alimentados con una abundante alimentación de buena calidad. Se menciona que para criar pollos se requiere de habilidad y de un conocimiento especial, y que generalmente lo que representa un problema es el aprovisionamiento de alimento de alta calidad. Sin embargo, los pollos de peso mediano pueden ser conservados para la carnicería (Eekeren, et.al, 1990).

b) Principios básicos de explotación

Las circunstancias adecuadas o condiciones fundamentales para la correcta realización de la cría están relacionadas con el medio (las naves o las características de las aves) en que se va a desarrollar este periodo; en cuanto a las normas específicas de manejo vamos a insistir en aquellas que afecten de forma directa, y muy importante a las aves individual y colectivamente:

- Generales
- Referentes a la limpieza y desinfección de las naves.

- Que afectan a la construcción de las naves.

Generales.- En una nave de cría deben respetarse las siguientes normas en lo que se refiere al conjunto de las aves que la ocupan:

- Todas las aves deben tener la misma edad, para que el proceso productivo sea homogéneo.
- Todas las aves han de ser de la misma estirpe; de esta forma se tendrá un lote compuesto por aves con las mismas necesidades fisiológicas y comportamiento zootécnico.
- Todas las aves han de ser de la misma procedencia para, de esta forma tener el mismo tipo de microbismo en toda la nave. Además, al aplicar esta norma se podrá tener un mayor control sobre los posibles problemas de origen de las aves.(Buxade, 1999)

Normas referentes a la limpieza y desinfección de las naves.- Es absolutamente necesaria una completa limpieza y una total desinfección de la nave. Dichas limpieza y desinfección deben realizarse lo antes posible, una vez sacadas las aves componentes del lote precedente. Una vez limpia la nave y desinfectada debe quedar en vacío sanitario durante unos días, con este proceso se pretende eliminar los microbios en la nave. En el supuesto de que se introduzcan las nuevas remesas de aves en la nave sin que ésta se encuentre totalmente desinfectada, terminará por hacer aparición el denominado cansancio de la nave; se mantendrá en ella una flora microbiana que hace disminuir sensiblemente los rendimientos y que aumenten las tasas de morbilidad y mortalidad.

El proceso que se aconseja seguir para efectuar la limpieza y desinfección de la nave de cría es el siguiente:

- Desmontar y sacar al exterior todo el material móvil de la nave. Limpiarlo con agua a presión o vapor y desinfectarlo. Si es posible, ponerlo a la acción desinfectante de los rayos solares.
- Barrer la nave, para quitar el polvo. A continuación lavar el suelo, paredes y techo con agua a presión.
- Llenar las conducciones y depósitos del agua de bebida con una solución desinfectante. Después, enjuagar cuidadosamente toda la instalación con agua clara.
- Reparar y dar una mano de cal a las paredes (especialmente las interiores) y a los suelos.
- Aplicar una solución antiséptica o fumigar la nave y dejarla reposar durante un mínimo de 10-12 días; si el tiempo de descanso se alarga a 15 días, mejor.
- Eliminar hierbas y maleza de la zona inmediata a la nave. Desinfectar dicha zona.
- Montar todo el material móvil que se había sacado inicialmente.
- Fumigar la nave (que en estos momentos alcanza su máximo grado de vacío).

Una vez realizadas todas las operaciones indicadas, se inicia la instalación del utillaje de la nave, procediéndose a:

- Introducir la yacija (cama) que se colocará en pequeños montones a lo largo de la nave.
- Extender la yacija. Dado que las aves, al iniciarse la cría son muy pequeñas, no será preciso utilizar inicialmente, toda la superficie disponible. Para mantener a las aves en las proximidades de los focos de calor con el consiguiente ahorro de energía, es aconsejable limitar, en la primera fase, la superficie a utilizar mediante unas cortinas o con la ayuda de

cercos protectores. A medida que las crías crezcan se aumenta la superficie útil disponible (desplazando la cortina o eliminando los cercos protectores a los 10-12 días) y se irá extendiendo la yacija (cama), de acuerdo con las necesidades.

- Fumigar de nuevo, una vez totalmente montada la nave, unas 48-72 horas antes de la llegada de las aves.
- Colocar a la entrada de la nave ya desinfectada, un baño de pies (pediluvio) que contenga un desinfectante.
- Controlar, 24 horas antes de la llegada de los pollitos (la nave para entonces estará perfectamente ventilada), su perfecto funcionamiento.

Cumplidos todos estos requisitos, la nave está dispuesta para albergar una nueva cría (Buxade, 1999).

Normas que afectan a la construcción de las naves.- En este aspecto, es preciso respetar unas normas fundamentales:

- Aislamiento entre naves. Hay que procurar evitar contagios de unas naves a otras.
- Aislamiento del terreno, para evitar la humedad. Además de edificar sobre el terreno seco y permeable, el suelo debe ser de hormigón, y ha de encontrarse algo elevado sobre el terreno.
- Aislamiento y protección contra otros animales, tales como roedores, pájaros e insectos, entre otros. Estos animales pueden ser portadores de agentes patógenos y también ser causa de estrés en los pollitos. Por ello, las ventanas tienen que estar protegidas por la tela metálica.
- Aislamiento térmico, de techos y paredes, con lo que lograremos:

- Ahorrar en calefacción,
 - Evitar problemas debidos al exceso de calor, en verano.
- Las superficies internas han de ser lisas e impermeables para facilitar las labores de limpieza y desinfección. Deben evitarse los rincones y las zonas de difícil acceso que no se puedan desinfectar suficientemente.

Con medidas de esta naturaleza, se intenta evitar, al máximo, la introducción de microorganismos patógenos en la nave (Buxade, 1999).

c. Preparación de la cama

El material usado para preparar la cama no debe incluir polvo ni humedad. El polvo origina afecciones respiratorias y la humedad propicia la proliferación de parásitos, hongos y bichos.

Se usan varios materiales en la elaboración de la cama. Pueden ser: paja de trigo, avena o cebada completamente seca, cáscara de aven, tusa molida, viruta de madera seca, etc. La mejor y más usada es la viruta de madera que absorbe bien la humedad. La cama debe tener 5 cm. de espesor sobre el piso (Serrano, 2001).

También se denominan “dietas equilibradas” o “piensos balanceados”, pero no “raciones balanceadas”.

Al momento de formular y elaborar alimentos balanceados existen muchas consideraciones que se deben tomar en cuenta, entre ellas:

- Las condiciones del productor: Objetivos de la Producción, Capacidad de Inversión, Costos de Producción.
- La Información de la granja: Lugar, condiciones ambientales durante la producción, sistema de producción adoptado, infraestructura.
- Información de la especie en producción: Raza, línea, edad, etapa productiva, peso vivo promedio (en caso de varios animales), consumo de alimento promedio, sanidad todo para definir sus requerimientos nutricionales.
- La información del mercado. Productos y servicios disponibles, demanda y precio del producto final y precios de los insumos. También debe recordarse que formular alimentos balanceados conlleva toma de decisiones oportunas, ligada a la economía agrícola, y no es un simple problema de métodos y procedimientos matemáticos.

d. Nutrientes principales

Los recientes descubrimientos en relación con las vitaminas, los minerales y la calidad de las proteínas, han permitido la introducción de notables modificaciones en la industria de la explotación avícola. Antes de tales descubrimientos, solía fracasar todo intento de criar aves en confinamiento.

Con los métodos científicos modernos se crían hoy aves vigorosas en confinamiento y en cualquier época del año.

Proteínas, carbohidratos y grasas constituyen la mayor parte de la sustancia orgánica del alimento. Contienen siempre C, H y O (grasa, carbohidratos) o, adicionalmente, N, S, P y otros elementos (proteínas) (Jeroch y Flachowsky, 2003).

Proteínas.- En las raciones destinadas a las aves tiene tanta importancia incluir proteínas de buena calidad como aportar estos principios nutritivos en suficiente cantidad. Las raciones en que las proteínas proceden totalmente de los granos o de sus subproductos dan malos resultados a causa de la deficiente calidad de dichas proteínas, aunque la aportación de minerales y de vitaminas sea satisfactoria.

Las sustancias proteicas están caracterizadas especialmente por el contenido en nitrógeno.

Carbohidratos.- En numerosos alimentos, los carbohidratos constituyen la mayor proporción. Los carbohidratos también son necesarios como material de constitución para importantes compuestos del cuerpo del animal.

Lípidos.- En los análisis de las sustancias nutritivas brutas, aquellas sustancias que se disuelven fácilmente en disolventes orgánicos (por ejemplo, éter, acetona, benzol), pero no en agua, se incluyen en el grupo de las grasas brutas (lípidos). A este grupo pertenecen, junto con las grasas verdaderas o grasas neutras, los lipoides, como por ejemplo, fosfátitos, esteroides, ceras, cerebrósidos y carotenoides.

Ácidos grasos esenciales.- Entre los ácidos grasos esenciales figuran el ácido linoleico, el ácido linolenico y el ácido araquidónico. En el caso de las aves, el ácido linoleico sustituye a los otros. Los ácidos grasos esenciales son importantes para el metabolismo graso (resorción, transporte de ácidos grasos saturados, componentes de los fosfolipoides de actividad lipotrópica. (Morrison, 2001).

En las aves en periodo de crecimiento, los síntomas de un aporte insuficiente de ácidos grasos esenciales son: retraso o detención del

crecimiento, resistencia disminuida a las enfermedades, disturbios en el desarrollo testicular y en la presentación de los caracteres sexuales secundarios en los machos, la masa hepática aumenta e incrementa el contenido graso en el hígado, y el consumo aumentado de agua. Un aporte insuficiente de ácidos grasos esenciales ocasiona además claras alteraciones del contenido de ácidos grasos en los tejidos, en los órganos y en la yema de los huevos. Los requerimientos de ácidos grasos esenciales, o de ácido linoleico, se cifra en una cantidad menor o igual al 1% de aporte total de calorías (Jeroch y Flachowsky, 2003).

e. Otros elementos

Agua.- El agua figura entre los componentes de la alimentación más importantes para la vida; a veces la escasez de agua repercute más en el rendimiento, que lo podría hacer el aporte insuficiente de otros componentes esenciales para la alimentación. Cuando los pollos pasan varios días sin beber agua, suspenden la actividad ponedora, el contenido hídrico corporal disminuye al aumentar la edad; en tanto que en cuerpo de los pollos (1 día) el contenido en agua es aproximadamente de 60%. El agua posee carácter bipolar, esta propiedad la capacita como medio disolvente y de transporte. La capacidad calórica relativamente alta y el elevado calor de vaporización, del agua es importante para el ingreso de la energía térmica derivada de la transformación metabólica, así como para su liberación por la piel y por la respiración. De este modo se evita el sobrecalentamiento de partes corporales sometidas a metabolismo intenso. En las aves, la eliminación de calor se efectúa a través de los pulmones. La demanda corporal de agua se satisface en parte por el metabolismo hídrico, o deberá proporcionarse al animal como agua de bebida (Jeroch y Flachowsky, 2003).

Vitaminas.- Con el nombre de vitaminas se designan determinadas combinaciones orgánicas que son necesarias para la vida del organismo animal y que, con pocas excepciones (vitamina C por ejemplo), no pueden ser formadas por el cuerpo mismo. En consecuencia, el animal está necesitado, por regla general, de un aporte desde el exterior, lo cual debe ser cumplido por reabsorción de las vitaminas formadas en el tubo digestivo a cargo de microorganismos. Sin embargo, esta última forma de aporte tiene solamente escasa importancia en el caso de las aves (Jeroch y Flachowsky, 2003).

f. Como escoger la raza de pollos adecuada

Se deben considerar varios factores cuando se busca la mejor raza de pollos. El precio determinará su preferencia. Los híbridos modernos son generalmente muy caros. También necesitan de un cuidado muy especial y requieren de una alimentación balanceada y de alta calidad, para una buena y eficiente producción. Las crías locales son más baratas y se adaptan mejor a las circunstancias locales. Con un cuidado adecuado éstas son razonablemente productivas. Sin embargo, si desea criar pollos en gran escala y decide adquirir una alimentación balanceada es mejor escoger los híbridos más caros.

Es importante considerar la situación local del mercado. Los híbridos de peso mediano podrán ser escogidos si la situación del mercado es excelente. Un buen mercado de huevos y de carne y un aprovisionamiento constante de alimentación buena y balanceada son requisitos indispensables para la producción comercial. Si no tiene experiencia en criar pollos, es mejor empezar con una raza local que es más económica.

Si la administración en la granja es buena puede decidirse a comprar híbridos más caros que pueden ser luego más rentables (EEKEREN at,el., 1990).

2.4.1.6. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

La Producción Más Limpia es una estrategia empresarial que permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través de los ahorros generados por uso eficiente de materias primas y recursos naturales, reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios, evitando así sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales y los réditos de ofrecer al mercado productos fabricados bajo tecnologías limpias.

En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y de los desechos. En el caso de los productos se orienta a la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los servicios se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la presentación de los mismos.

Ecuador, como gran parte del Globo experimenta cada vez con más intensidad los embates de la naturaleza debidos al cambio climático producido por el ya tan famoso Calentamiento Global, que en conjunto es la consecuencia de la explotación inmisericorde de recursos naturales tanto renovables como no renovables.

La humanidad empieza a despertar de su largo letargo y toma conciencia de que el Desarrollo sustentable es el único camino para

sobrevivir, por ello, ha decidido afrontar este problema por todos los frentes posibles, siendo uno fundamental la promoción e implementación de mecanismos de Desarrollo Limpio en los sectores productivos.

Conociendo esto, en nuestro país, cada vez son más las empresas que se unen a la cruzada por el Planeta, y que en conjunción con el CEPLhan basado sus Planes de Manejo Ambiental en el uso de herramientas de Producción más Limpia, lo que les ha permitido mejorar sus estándares de productividad, competitividad y rentabilidad con la disminución de riesgos para el ser humano y el ambiente (Conep, 2008).

Las herramientas de producción más limpia son técnicas que permiten definir el estado ambiental tanto de un proceso como de un producto, además de apoyar estrategias y sistemas de tipo ambiental, que tienen como objetivos el diseño, verificación e implantación de un Sistema de Gestión Ambiental además de facilitar la toma de decisiones tanto de tipo administrativo como de tipo productivo.

Podemos clasificarlas según la función de su estructura, que a su vez se subclasifica en gestión, diagnóstico, priorización y mejoramiento; en unidad de análisis, que a su vez están enfocadas en el entorno, en la entidad como un todo, en procesos, en el producto y en la cadena de producción. Por último, las herramientas de Producción Más Limpia se clasifican según el tipo de resultado, que puede ser cualitativo o cuantitativo.

En los resultados cualitativos podemos encontrar la evaluación de impacto ambiental y las matrices de resumen de producto. Los resultados de tipo cuantitativo producen datos absolutos (entre los que están los indicadores de contaminación, utilización de recursos

naturales y de energía) y datos relativos que son el resultado de comparar el desempeño ambiental (ejemplo: un componente del producto o una etapa del proceso) y el ambiente de la empresa en general (producto total o proceso).

total).(http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/herramientas-para-una-produccion-limpia.htm)

a. BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Beneficios Financieros

- Reducción de costos, por optimización del uso de las materias primas.
- Ahorro, por mejor uso de los recursos (agua, energía)
- Menores niveles de inversión asociados a tratamiento y/o disposición final de desechos.
- Aumento de las ganancias.

Beneficios Operacionales

- Aumenta la eficiencia de los procesos.
- Mejora las condiciones de seguridad y salud ocupacional.
- Mejora las relaciones con la comunidad y la autoridad.
- Reduce la generación de los desechos.
- Efecto positivo en la motivación del personal.

Beneficios Comerciales

- Permite comercializar mejor los productos posicionados y diversificar nuevas líneas de productos.

- Mejora la imagen corporativa de la empresa.
- Logra el acceso a nuevos mercados.
- Aumento de ventas y margen de ganancias

Desde la Perspectiva del Proceso

- La generación de los desechos es inherente a cualquier proceso productivo. No obstante, esta generación es considerada una pérdida económica y un mal aprovechamiento de los recursos y materia prima empleados.

b. TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

- Mejoras en el proceso
- Buenas prácticas operativas
- Mantenimiento de equipos
- Reutilización y reciclaje
- Cambios en la materia prima
- Cambios de tecnología

La Producción Limpia enfrenta el tema de la contaminación industrial de manera preventiva, concentrando la atención en los procesos productivos, productos y servicios, y la eficiencia en el uso de las materias primas e insumos, para identificar mejoras que se orienten a conseguir niveles de eficiencia que permitan reducir o eliminar los residuos, antes que éstos se generen.

La experiencia internacional comparada ha demostrado que, a largo plazo, la Producción Limpia es más efectiva desde el punto de vista económico, y más coherente desde el punto de vista ambiental, con relación a los métodos tradicionales de tratamiento “al final del proceso”.

Las técnicas de Producción Limpia pueden aplicarse a cualquier proceso de producción, y contempla desde simples cambios en los procedimientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que impliquen la sustitución de materias primas, insumos o líneas de producción más limpias y eficientes.

Prevención de la contaminación es la reducción o eliminación de la contaminación desde su punto de origen en vez de al fin del tubo.

Prevención de la contaminación ocurre cuando se usan materias primas, agua, energía, y otros recursos de una forma más eficiente, cuando se substituye sustancias peligrosas, y cuando se elimina el uso de sustancias tóxicas en el proceso productivo.

Cuando se reduce el uso y la producción de sustancias peligrosas, y cuando se mejora la eficiencia de operaciones, protegemos la salud pública, fortalecemos la economía, y conservamos el medio ambiente (CNPMLTA, 2008).

2.4.2 Marco conceptual de Variable Dependiente

2.4.2.1 Manual de Producción Más Limpia

La Guía de Producción Más Limpia para el sector avícola, está diseñada para orientar a los productores avícolas del Ecuador en la implementación de prácticas de producción más limpia como una estrategia para lograr una gestión empresarial más eficiente y sostenible. La guía promueve un proceso de mejora continua a través de la implementación de buenas prácticas, que tiene en cuenta las tecnologías productivas disponibles, apropiadas y en uso en el país.

2.4.2.2 Gallinaza de pollo considerada como desecho inutilizable

La reutilización de estos residuos es una técnica de producción encaminada a la descontaminación del ambiente, transformándolos en materia, lo que favorece la recuperación del suelo y del aire, así como la salud del hombre y de los animales.

2.4.2.3 kg de balanceado / kg de pollo

Debido al constante incremento en los precios de la materia prima, principalmente del maíz, se han buscado ingredientes alternativos que formen parte de las dietas de las aves. El uso de la gallinaza deshidratada se ha estudiado en los últimos años, como un ingrediente alimenticio para las aves, dado que su contenido de proteína verdadera es de aproximadamente 10%, valor similar al del maíz, utilizado comúnmente en la formulación de dietas de aves. Contienen además cantidades significativas de algunos minerales como calcio y fósforo, ahorrando de esta manera el % de balanceado sustituido por gallinaza. La velocidad del paso de nutrientes por el sistema digestivo del pollo es tan veloz, que el proceso de absorción de nutrientes del ave no logra absorber el 100 de los nutrientes del alimento. Es por ello que por este pasaje rápido, las heces de las aves se convierten en un alimento de alto contenido nutricional.

Cabe mencionar que la relación que existe entre los kilogramos de balanceado por el peso del pollo, es aproximadamente de 5 a 1, con la finalidad de obtener el peso establecido y las características en el sabor de la carne en el tiempo establecido.

2.4.2.4 Constelación de ideas conceptuales de la variable dependiente.

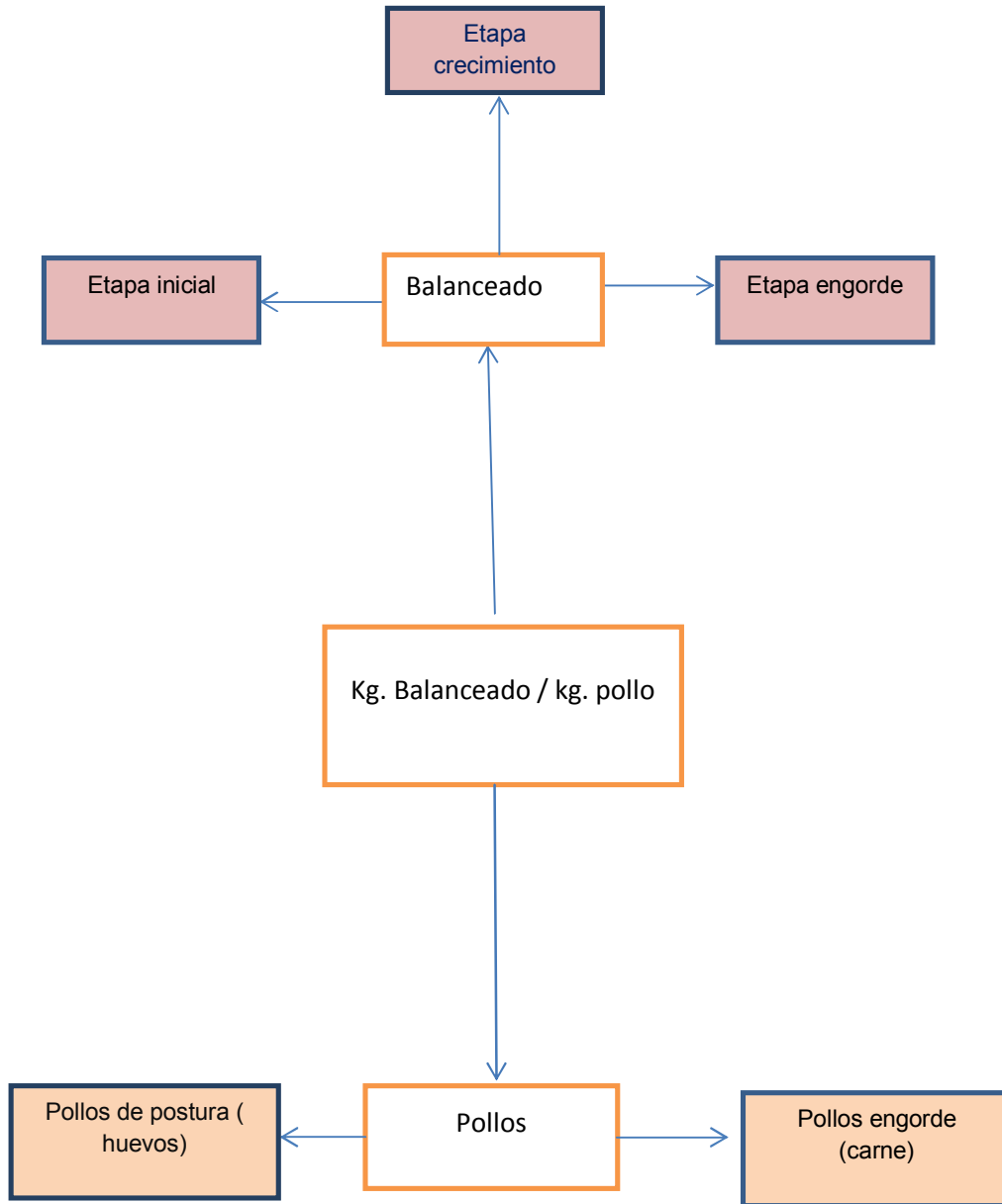


Grafico N° 4: Subtemas de la variable dependiente.

Elaborado por: Ing. María José Campaña.

2.4.2.5 Gallinaza en la alimentación

Digestibilidad.- En cuanto a la digestibilidad, de los balaceados que utilizaron estiércol de gallinas criadas en baterías para la alimentación de vacunos; esto contenía 33.56 % de proteína cruda, 4.01% de extracto etéreo, 12.55% de fibra cruda, 28.09% de extracto libre de nitrógeno, 21.79% de ceniza, 3.73 % de calcio y 1.93% de fósforo (Jayal y Miska, 2000.).

Sobre la digestibilidad de gallinaza se realizó el siguiente experimento: por un periodo preliminar de 14 días, cuatro grupos de tres bueyes de 360 kg. de peso vivo, fueron alimentados con concentrado. Un grupo fue alimentado con 3 kg. de estiércol de gallina, basado en 40% de pajilla, 60% aserrín, un segundo grupo recibió 1.5 – 3.0 kg. de estiércol de gallina, basado en 10% de pajilla y 90% de aserrín.

La digestibilidad de la proteína fue de 63.7% hasta 65.9%. Los bueyes en el primer caso retuvieron 17.9%, 19.5%, 22.1% y 18.5% del Nitrógeno ingerido y en el segundo 27.9%, 26.8%, 34.6% y 28.2% de Nitrógeno aparente (SoymeryPelech, 2000).

Las heces de las aves han sido utilizadas tradicionalmente como abono orgánico, para lo cual tienen gran demanda en la actualidad. Sin embargo, en recientes estudios se ha demostrado que pueden ser incluidas exitosamente como fuentes nitrogenadas en raciones para pollos de engorde, cuando son procesadas adecuadamente. Los sistemas de procesamiento incluyen el secado por calor y molienda. El tratamiento por calor facilita la conservación y contribuye a la eliminación de gérmenes patógenos, especialmente del grupo *Salmonella* y *Escherichia*, reduciendo al mínimo los riesgos de transmisión de enfermedades (Shannon, 1993).

Los residuos de insecticidas, drogas y otros productos químicos presentes en las heces, no han causado problemas de significación para la salud de los animales. En el Reino Unido, las heces desecadas de aves se emplean en forma comercial como ingrediente regular en raciones para aves (Blair y Knight, 1993).

Su utilidad como nutrientes ha sido reportada por un gran número de investigadores, quienes encontraron que pollos alimentados con raciones con 20% de heces secas y suplementadas con aceite de maíz tuvieron un crecimiento similar al grupo testigo (McNAB et al, 1972).

Se ha señalado una gran variación en el contenido calórico de las heces. Así, SHANON 1993 da valores de 970 kcal/kg. de energía metabolizable y Prior y Connor(1999) y Young y Nasheim(1999) entre 480 y 759 kcal/kg. El contenido mineral de las heces, es de 9,0% de calcio y 2,3% de fósforo. Shannon(1993). Este fósforo es aprovechable en un 90%.(Parker y Perkins, 1995)

2.4.3. Diagrama de Flujo de Preparación de Gallinaza

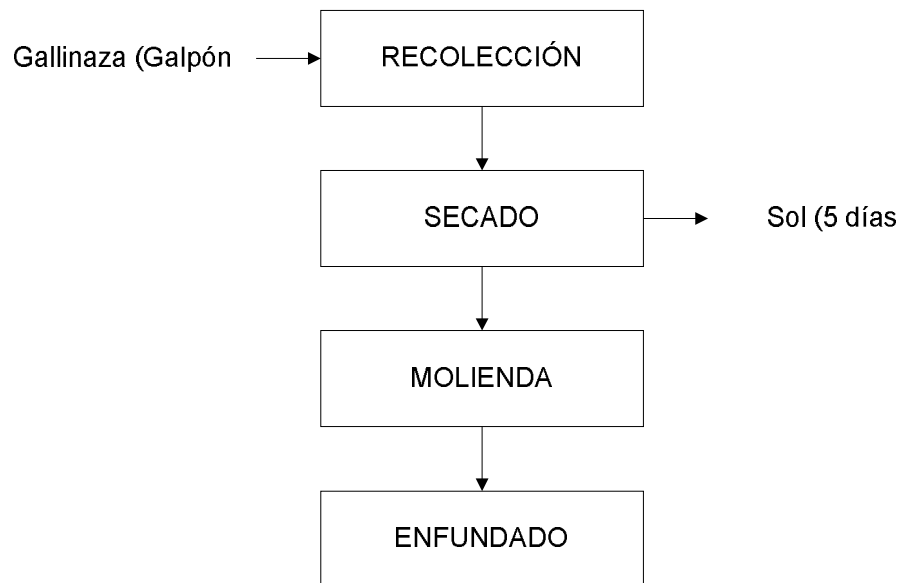


Gráfico No.5 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Elaboración: Ing. María José Campaña.

2.4.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

a. Preparación de la Gallinaza:

- Recolección de las heces, fueron cuidadosamente seleccionadas y separadas de residuos de viruta, las que fueron recolectadas en el mismo plantel avícola.
- Una vez recolectadas se procedió a tender un plástico negro sobre el suelo, se colocó una capa de gallinaza y se cubrió con otro plástico negro y se expuso al sol por cinco días, el calor acumulado en el interior permitió la desinfección de la gallinaza, como indican los análisis de laboratorio realizados.
- Obtenido este material perfectamente seco se procedió a molerlo en un molino eléctrico (contenido de humedad de

6.2%.) y con ausencia de Salmonella según análisis realizados en el Laboratorio de Control y Análisis de Laboratorio.

- Luego de obtenida la harina de estiércol, fue enfundada para evitar el intercambio de humedad con el ambiente, para posteriormente ser incorporada a los distintos tratamientos del experimento.

b. Selección de la formula de balanceado

Se tiene dos formulaciones de distintas marcas comerciales, se eligió la formulación No1 ya que ésta en su composición tiene L triptófano aminoácido (promotor de crecimiento) a diferencia de No2 que no contiene este ingrediente importante en esta investigación, considerándose así la muestra No1 con la formulación más completa por lo tanto dicha fórmula será la empleada en el tratamiento testigo al 100% y en los otros tratamientos en sus diferentes concentraciones.

Cuadro No. 1: Primera formulación comercial de balanceado

INGREDIENTES:	Maíz, subproductos de cervecería, subproductos de panadería, gluten de maíz, germen de maíz, pasta de soya, soya integral extruida, harinas de animales secada al vapor, aceite de palma, harina de alfalfa deshidratada, carbonato de calcio, fosfato monocalcicoodicalcico, cloruro de sodio (sal común, premezcla vitamínico-mineral, cloruro de colina al 60% metionina, DL-metionina L lisina, L treonina, L triptófano promotor del creimiento, antimicótico, prebiótico, enzimas exógenas, anticoccidial, antioxidante.
----------------------	--

FUENTE: Balanceado comercial.

Elaborado: Ing. María José Campaña

Cuadro No. 2: Segunda formulación comercial de balanceado

INGREDIENTES:	Maíz, trigo, sorgo, harina de soya, girasol, y/o algodón, harina de pescado, subproductos de trigo, subproductos de arroz, subproductos de cervecería, subproductos de procesamientos de aves, carbonato de calcio, fosfato, de calcio, sal, bicarbonato de sodio, aceite de palma y/o ácidos grasos libres, suplementos de vitaminas: A, D3, K3, riboflabina, pantotenato de calcio, ácido fólico, suplementos minerales, antibiótico, antioxidante, antimicótico (ácidos orgánicos) y anticoccidial.
----------------------	--

FUENTE: Balanceado comercial.

Elaborado: Ing. María José Campaña

c. Preparación del galpón y ejecución de tratamientos:

Cada tratamiento consta de los ingredientes requeridos para la fórmula que se ha seleccionado. Dicha fórmula es la más acertada para lograr un buen desarrollo de los pollos, debido a su composición.

- Con 15 días previos a la llegada de los pollitos se realiza la limpieza y desinfección con cuaternarios de amonio al galpón
- Posteriormente se deposita una capa de arena mezclada con cal.
- Luego se añadió una capa de viruta de 15 cm.
- Se cubrió el galpón con una cortina de tela.
- En la entrada del galpón se puso una fosa con cal (para la desinfección).

-Luego se procedió a reducir al mínimo el espacio dentro del galpón con la finalidad de mantener los pollitos con el menor movimiento posible y conservar el calor entre ellos debido a su corta edad, además se colocó focos infrarrojos y/o calefactores hasta la cuarta semana.

- Se procedió a realizar la división del galpón en 5 compartimentos; para esta labor se utilizó tabla triplex, se los ubicó a 10 pollitos en cada uno de los compartimentos, previa a la colocación de rótulos de identificación según el tratamiento a dar, las medidas de los compartimentos fueron de 2.0 m de ancho y 1.0 m de largo.

- A los 10 días de llegados se les administró la vacuna contra la New Castle.

- Seguidamente se administró el alimento en cantidades iguales para todos los tratamientos, con su debida variación de % de gallinaza respectivamente, que contiene 30% de proteína según los análisis realizados en el Laboratorio de Control y Análisis de Laboratorio

. El agua se les proporcionó a voluntad tres veces al día, la cantidad de alimento se les incrementó de acuerdo al consumo diario y fue administrado una vez al día.

2.5 HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa

La utilización de la gallinaza influye significativamente en el rendimiento del pollo de brasa (Coot americana).

Ho: A = B

Hipótesis nula

La utilización de la gallinaza no influye significativamente en el rendimiento del pollo de brasa (Coot americana).

Hi: A ≠ B

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente:

Inexistente iniciativa de utilizar la gallinaza en balanceados de pollos.

Variable Dependiente:

Gallinaza de pollo considerada como desecho inutilizable.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 De Campo

Según **Abril (2009)** la investigación de campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se produce los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

3.1.2 Bibliográfica

Según **Abril (2009)** la investigación bibliográfica tiene el propósito de conocer, comparar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada basándose en documentos, libros, revistas, periódicos y otras publicaciones. Con la realización de este trabajo se aportará con información relevante que complementará bibliográficamente respecto al mejoramiento continuo de la crianza avícola mediante la aplicación de Producción Más Limpia (P+L).

3.1.3 Experimental

Para **Abril (2009)** la investigación experimental es el estudio en el que se manipula ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el objeto de precisar la relación causa-efecto, emplea un grupo experimental y uno de control para poder comparar los resultados.

Es de esta manera que el trabajo investigativo permitirá el conocimiento y uso de la P+L con la adición de un ingrediente de muy buena calidad nutritiva como es la gallinaza en el balanceado de pollos de brasa anteriormente escogido, para mejorar ciertas características (peso kg). Mediante los resultados que arroje la recopilación de datos podremos saber cuál fue el mejor tratamiento y finalmente elaborar un manual de P+L para la avícola.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Exploratoria

Para explorar un tema relativamente desconocido disponemos de un amplio espectro de medios para recolectar datos en diferentes ciencias: bibliografía especializada, entrevistas y cuestionarios hacia personas, observación participante (y no participante) y seguimiento de casos. La investigación exploratoria terminará cuando, a partir de los datos recolectados, adquirimos el suficiente conocimiento como para saber qué factores son relevantes al problema y cuáles no. Hasta ese momento, se está ya en condiciones de encarar un análisis de los datos obtenidos de donde surgen las conclusiones y recomendaciones sobre la investigación, esto nos permitirá conocer el tratamiento más adecuado por medio del porcentaje de gallinaza, de tal manera que permita conocer los beneficios de ésta y por ende mejorar la calidad del pollo.(Nieves, 2006)

3.2.2 Explicativa

Según NIEVES, (2006) este tipo de investigación se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas

(investigación postfacto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones contribuyen al nivel más profundo de conocimientos.

La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la realización del presente ensayo se empleó un diseño de un factor completamente aleatorizado, estableciéndose 5 tratamientos (incluido el testigo) con un número de 10 (pollitos) repeticiones por tratamiento.

Tratamientos con distintos % de gallinaza:

- T:** 0% gallinaza
- A:** 5% gallinaza
- B:** 10% gallinaza
- C:** 15% gallinaza
- D:** 20% gallinaza

TRATAMIENTO T (Testigo)	Dieta alimenticia sin gallinaza
TRATAMIENTO A	Dieta alimenticia con el 5% de gallinaza
TRATAMIENTO B	Dieta alimenticia con el 10% de gallinaza
TRATAMIENTO C	Dieta alimenticia con el 15% de gallinaza
TRATAMIENTO D	Dieta alimenticia con el 20% de gallinaza

Cuadro No. 3: Mezcla de balanceado con gallinaza

Tratamientos	% de gallinaza	Balanceado (kg)	Gallinaza (kg)	Total (kg)
1	0	63.63	0	63.63
2	5	60.45	3.18	63.63
3	10	57.27	6.36	63.63
4	15	54.09	9.54	63.63
5	20	50.90	12.73	63.63
TOTAL		286.36	31.82	318.18

Elaboración: Ing. María José Campaña.

En este cuadro tenemos los valores exactos de gallinaza y balanceado en Kg. que van a ser mezclados para obtener el balanceado final y proceder a proporcionarlos según cada tratamiento lo indique.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.

Inexistente iniciativa de utilizar la gallinaza en balanceados de pollos.

Conceptualización	Categoría	Indicador	Items	Técnica e instrumento.
<p>Inexistente iniciativa de utilizar la gallinaza en balanceados de pollos.</p> <p>Presentar al sector avícola una alternativa para el uso de las excretas de las aves y las técnicas físico-químicas específicas para el adecuado tratamiento de la misma para ser transformada en gallinaza, previa a su utilización.</p>	<p>Aprovechar los desechos orgánicos (heces de aves) de forma sustentable</p>	<p>No se identifican los desechos orgánicos procesables que posee el país.</p>	¿Por qué?	Composición de balanceados con gallinaza
		<p>El mercado nacional posee balanceados comunes y no incluye diversidad.</p>	¿Por qué?	Peso de pollos
	<p>Mejorar la calidad de productos (balanceados) para la industria avícola</p>	<p>La industria avícola tiende a adquirir balanceados comunes.</p> <p>Desconocimiento de nuevos procesos que existen en el país para aprovechar heces de aves</p>	¿Por qué?	Composición de balanceados con gallinaza
			¿Por qué?	Peso de pollos

Elaboración: Ing. María José Campaña.

3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

Gallinaza de pollo considerado como desecho no utilizable.

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Items	Técnica instrumental.
<p>Gallinaza de pollo considerado como desecho no utilizable.</p> <p>Son la eses de pollo mezclados con plumas, partículas mínimas de componentes de la cama de los mismos.</p>	<p>Deficiencia en el desarrollo de tecnología para la industrialización sustentable</p>	<p>Alto % de proteína</p> <p>No alteran las propiedades organoléptica de la carne de pollo.</p> <p>Gran contenido nutritivo.</p>	<p>¿Por qué?</p> <p>¿Cómo?</p>	<p>Composición de balanceados con gallinaza</p> <p>Peso de pollos</p>
		<p>Calidad en su industrialización.</p>	<p>Existe el 0% de industrialización de las heces fecales (gallinaza) por falta de inclusión en nuestra diversidad de procesos.</p> <p>El 90% de gallinaza se desperdicia, y es un aporte a la contaminación ambiental que tiene el país.</p>	<p>¿Por qué?</p> <p>¿Por qué?</p>

Elaboración: Ing. María José Campaña.

3.4.3 UNIDADES DE OBSERVACIÓN

Las unidades de observación son las siguientes:

- ✓ Composición de los diferentes tratamientos (balanceado común+gallinaza)
- ✓ Peso de pollos

Después de la etapa de tratamiento con los pollos

- ✓ Evaluación comparativa mediante pesos de pollos.

3.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**Representación generalizada de las respuestas experimentales en un
Diseño De Un Factor Completamente Aleatorizado**

$n = i$

$k = j$

Tratamientos[j]					
Peso[i]	0 [%]	5 [%]	10 [%]	15 [%]	20 [%]
1	Y11	Y21	Y31	Y41	Y51
2	Y12	Y22	Y32	Y42	Y52
3	Y13	Y23	Y33	Y43	Y53
4	Y14	Y24	Y34	Y44	Y54
5	Y15	Y25	Y35	Y45	Y55
6	Y16	Y26	Y36	Y46	Y56
7	Y17	Y27	Y37	Y47	Y57
8	Y18	Y28	Y38	Y48	Y58
9	Y19	Y29	Y39	Y49	Y59
Y10	Y110	Y210	Y310	Y410	Y510
Y.j					

Cuadro N°4: Tratamientos y Pesos

Elaboración: Ing. María José Campaña.

$$n = 10$$

$$k = 5$$

$$\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 =$$

$$\sum_i \sum_j Y_{.j}^2 =$$

$$Y_{..} = \sum Y_{.j}$$

SUMA DE CUADRADOS TOTALES

$$SCT = \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - ((Y_{..})^2/n*k)$$

SUMA DE CUADRADOS DE TRATAMIENTOS

$$SCTr = (1/n) \sum_i \sum_j Y_{.j}^2 - ((Y_{..})^2/n*k)$$

SUMA DE CUADRADOS DEL ERROR

$$SCE = SCT - SCTr$$

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE DATOS

4.1.1 Preparación de Gallinaza

La preparación de la gallinaza se realizó en el mismo plantel avícola, en Pillaro, en la Parroquia san Miguelito rango altitudinal: 2200 a 2300 m.s.n.m., este plantel esta dedicado a la producción de pollos para lo cual cuenta con cinco galpones para las distinta edades de pollitos, exclusivamente se maneja pollos de raza *coot americana*, también dispone de bodegas de almacenamiento de balanceado y otros materiales, patio y una oficina.

Los galpones están hechos de cemento con hierro y en partes madera, ventanas de malla, pisos de cementos y techo de zinc.

4.1.1.1 Recolección de heces

Materiales:

Pala

Carretillas

La recolección de heces se la hizo en el mismo galpón donde se realizó la parte experimental e investigativa, las heces se acumularon durante dos semanas con la finalidad de obtener una cantidad proporcional de acuerdo a la cantidad de tratamientos a efectuarse dependiendo de las diferentes formulaciones de los mismos, se la recolecto con palas y carretillas y se las colocó en un lugar fresco.

4.1.1.2 Secado de heces

Al obtener una cantidad de heces de gallina directamente proporcional a los tratamientos, se procedió a tenderlas en las instalaciones libres del galpón cubiertas arriba y debajo de plástico negro con la finalidad de obtener un secado natural con la ayuda del sol, el cual nos otorgaba una temperatura diaria de $\pm 20^{\circ}\text{C}$. Este proceso se lo realizó durante 5 días con la finalidad de que las heces de la gallina recolectadas estén totalmente secas lo cual nos ayudaba al siguiente proceso, la humedad obtenida fue de 6.22 esto se respalda con análisis del laboratorio de análisis y control de alimentos y de la misma manera evitar contaminación microbiana por la humedad que tienen las heces.

4.1.2 Molienda de heces

Cuando las heces de la gallina se encontraban completamente secas, se procedió a la molienda de las mismas, este proceso no fue muy dificultoso ya que se lo pudo realizar en un molino eléctrico, esto facilitó la obtención de la harina de heces (gallinaza).

4.1.3 ALMACENAJE DE GALLINAZA

La gallinaza se la enfundó y se la almaceno en un lugar fresco y seco, esto ayudó a que la gallinaza no adquiriera humedad proveniente del ambiente y por ende no exista contaminación de mohos o algún otro tipo de proliferación microbiana.

El almacenaje de la gallinaza no fue muy prolongado, ya que posteriormente a la obtención de la misma se utilizó la gallinaza para la formulación de los diferentes tratamientos.

4.1.4 PORCENTAJE DE GALLINAZA

Se utilizaron en la parte experimental los porcentajes de gallinaza en las diferentes formulaciones según los tratamientos. Fue indispensable, verificar los pesos de los pollos (muestra) los cuales se iban analizando para determinar de manera visual el mejor tratamiento, se peso a cada uno de los pollos antes del tratamiento y al finalizar cada semana. La combinación porcentual de balanceado y gallinaza ayuda a dar una salida a las plantas avícolas para sus desechos orgánicos que son las heces de los pollos; y evitar una contaminación ambiental por la acumulación excesiva de heces en los diferentes galpones avícolas. Además se da una alternativa para aprovechar todos los recursos que se puede tener en una planta sea cual sea su origen y proceso productivo.

4.1.5 PESOS DE LOS POLLOS

Los pesos de los pollos se determinaron de una manera ordenada, se tomó un peso inicial, es decir una muestra que es el testigo y posteriormente se comenzó a dosificar la alimentación una vez al día de las diferentes muestras con cada uno de los tratamientos correspondientes. basándose en que cada pollito debe comer aproximadamente, la primera semana el consumo es a voluntad. La segunda semana el consumo varía entre 30-45 gramos incrementando diariamente 1 o 2 gr. La tercera semana entre 50 -90 gr. Con incremento diario de 3 y 4 gr. La cuarta semana de 90 – 125 gr, con incremento diario de 5 y 7 gr.

Los análisis de gallinaza realizados en Laboratorio de Control de Análisis de Alimentos fueron los siguientes: Humedad 6.22%, Proteína 30.0 %, E. Coli 40 UFC/g, Salmonella ausencia, este ultimo es de mucha importancia ya que es un requisito en alimentos

zootécnicos para aves según la norma INEN 1830, la presencia de esta en el alimento de los pollos puede repercutir en la transmisión de este microorganismo y en infecciones gastrointestinales en el ave, por causa de la toxina que el microorganismo produce, e por esto la importancia de su ausencia en los ingredientes utilizados en la formulación de las dietas suministradas a los pollos.

Según Haynes (1992), la proteína es el ingrediente mas costoso en cualquier ración y se requiere para estimular el crecimiento, reparar los tejidos desgastados y promover la formación de carne y plumas. El contenido de proteína de la gallinaza fue de 30.0 %, esta es mucho mayor en comparación con el contenido de proteína del maíz, de 9.26%. Esta cualidad hace que la gallinaza sea un aporte de proteína muy atractiva para la alimentación de los pollos.

Cada una de las muestras comenzó a dar datos diferentes, lo cual era muy conveniente ya que así se pudo definir el mejor tratamiento según el peso del pollo que es el factor más importante en la industria avícola y la que analizamos en esta investigación, cada pollo fue pesado al finalizar cada una de la semanas, luego de haberse alimentado con el balanceado con sus diferentes variaciones de gallinaza. Cabe recalcar que la presencia de E Coli no influyo de ninguna manera en el crecimiento ni aparición de malformaciones de los pollos, ya que el paso de los alimentos por el tracto digestivo de los pollos es de manera muy rápida y la presencia de microorganismos es mínima por el sometimiento de temperatura (sol).

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1 Kilogramo de Balanceado por Kilogramo de Pollo

La evaluación se realizó en base a la relación directamente proporcional que existe entre la cantidad de balanceado más gallinaza (tratamientos) con el peso que adquieren los pollos semanalmente. Cada uno de los tratamientos consta de 10 observaciones es decir 10 pollos designados para cada tratamiento e identificados para así obtener resultados correctos.

Los tratamientos utilizados para el análisis responden a la siguiente codificación:

TRATAMIENTO T: Dieta alimenticia sin gallinaza

TRATAMIENTO A: Dieta alimenticia con el 5% de gallinaza

TRATAMIENTO B: Dieta alimenticia con el 10% de gallinaza

TRATAMIENTO C: Dieta alimenticia con el 15% de gallinaza

TRATAMIENTO D: Dieta alimenticia con el 20% de gallinaza

Los resultados de la evaluación se reportan en las Tablas A1 – A7 (Anexo A).

Con estos resultados y los análisis, se pudo definir que el mejor tratamiento es el que tiene en su composición el 10% de gallinaza y el 90% de balanceado común. Con esta formulación se obtuvieron pesos altos respecto a los pesos de la muestra testigo (0% de gallinaza), la diferencia tiene un valor de 2.42gr en la primera semana de dosificación a los pollos de brasa y al término de la parte experimental que fue a la cuarta semana se tiene una diferencia de 3.11g, las diferencias mencionadas son entre la muestra testigo que tiene 0% de gallinaza y la formulación que tiene 10% de gallinaza con 90% de balanceado común.

También podemos mencionar que se obtuvieron pesos altos con la dosificación que tiene 20% de gallinaza y 80% de balanceado común, pero menores a la formulación que indica el mejor

tratamiento, creemos que esto se debe al corto tiempo de tratamiento con gallinaza en su dieta, no pueden asimilar de mejor forma un porcentaje más alto de gallinaza.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante los resultados obtenidos en los diferentes análisis que se realizaron, se concluye que de las hipótesis propuestas se acepta la alternativa y se rechaza la nula. Lo cual indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, ya que mediante los resultados de los pesos de los pollos de brasa se pudo identificar la significancia entre éstos; dando lugar a la obtención del mejor tratamiento el cual ya fue descrito anteriormente.

Es por este motivo que la hipótesis alternativa es la que se acepta, ya que el mejor tratamiento se lo determinó tomando en cuenta el porcentaje de gallinaza incluido en la dieta alimenticia de los pollos de brasa (Coot americana).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Mediante la propuesta de usar la gallinaza como alimentación de pollos de brasa, se pudo aplicar principios de Producción más limpia en el galpón donde se realizó el análisis

En el presente estudio se pudo aplicar principios de producción más limpia en el plantel avícola, eliminando en cierta parte la contaminación proveniente del olor de la gallinaza, por consiguiente presencia de moscos, para evitar esto se cubrió con plástico negro y se aprovechó de mejor manera el calor del sol y de esta manera se eliminaron los diferentes microorganismos que presenta la gallinaza, se aprovechó la gallinaza considera como materia de desecho, se logro disminuir el costo del balanceado al momento de sustituir parte de balanceado comercial por un % de gallinaza el cual fue distinto en cada tratamiento.

Existen varias formulaciones comerciales de alimentos de las cuales cada planta avícola selecciona basándose fundamentalmente en precios, para así disminuir los costos por unidad, debido a los grandes volúmenes (toneladas) de balanceado que se requieren. Se comparo y se eligió como la formulación más completa la que tenía como ingrediente adicional L triptófano un promotor del crecimiento. Esta formulación se utilizó como testigo y parte de ella para ser mezclada con los distintos% de gallinaza que comprenden cada tratamiento.

Ninguno de los alimentos balanceados comerciales tienen en su composición gallinaza, lo cual indica que el proyecto ejecutado es muy interesante y a la vez trae beneficios económicos en las plantas avícolas,

ya que éstas pueden disminuir en un 10 % AL 20 % de adquisición de balanceados comerciales y completarlo con la gallinaza que las mismas avícolas pueden elaborar, de esta manera disminuir económicamente las inversiones en lo que respecta a la dieta alimenticia de los pollos.

Mediante el diseño experimental se pudo establecer que el mejor tratamiento es aquel que en su composición tiene el 10% de gallinaza, dándonos este los mejores valores en lo que respecta al peso comparado con la muestra testigo, la diferencia con el tratamiento testigo fue de 3 gr que obtuvo el tratamiento B.

Se concluye que los análisis de gallinaza realizados en el laboratorio de control y análisis de alimentos fueron satisfactorios obteniendo: Humedad 6.22%, Proteína 30.0, E. Coli 40(e), Salmonella ausencia, teniendo en cuenta que la carga de E. Coli es baja, hay ausencia de Salmonella y la Proteína es alta, considerando que son heces y que el tratamiento de secado fue al natural.

Se diseñó un manual de Producción más Limpia.

5.2 RECOMENDACIONES

Con el fin de conseguir rendimientos mayores en la producción avícola de carne, suplementada con este producto, se requiere una segunda fase de validación para determinar, el aceptamiento con respecto al sabor de la carne, teniendo en cuenta la relación costo/beneficio comparado con otros tipos de dieta.

Se debería diseñar un secadero, con el fin de agilizar el proceso de secado de la gallinaza, y la presencia de moscos.

Es aconsejable someterle a la gallinaza a un tratamiento de Peletizado con una temperatura de proceso superior a 70°C. Este proceso comprende el calentamiento y secado de la misma, lo cual resulta efectivo para controlar los patógenos. Con este procesamiento también se eliminan los malos olores. La principal limitante de esta práctica es su elevado costo (Hull y Dobie, 1973)

Este producto se puede utilizar como complemento alimenticio de bovinos, sin quitarles nunca el pasto. No se debe suministrar más de 3 kilogramos/animal/día de gallinaza.

Se recomienda que el sector avícola adquiera o realice un manual de producción más limpia (P+L) en sus establecimientos, con el fin de evitar la contaminación ambiental que se puede ocasionar por los desechos orgánicos que éstas producen. Además se optimizaría los desechos realizando algunas alternativas como la que se indica en este estudio, que es la elaboración de gallinaza.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Tema

Guía práctica para el sector avícola mediante la implementación de un Manual de Producción Más Limpia.

Institución ejecutora

Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Beneficiarios

Comunidad FCIAL, especialmente los egresados de la misma.

Ubicación

Ambato-Ecuador.

Tiempo estimado para la ejecución

24 semanas

6.2 ANTECEDENTES

Según “MANUAL DE INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN MAS LIMPIA” elaborado por el Centro Nacional de Producción Mas Limpia, el manual se constituye entonces en un instrumento práctico para generar conocimiento sobre el concepto de “Producción más limpia”. Su propósito está basado en alcanzar los siguientes objetivos:

- Entender el concepto básico de Producción Más Limpia, enfocado principalmente en la prevención.
- Familiarizarse con las ventajas de la Producción más limpia, no solo a nivel ambiental, sino también a nivel económico.
- Conocer cómo empezar un programa de Producción más limpia orientado al conocimiento de procesos en una empresa.
- Conocer el procedimiento para la evaluación en planta en una empresa.
- Estar capacitado para formular diferentes opciones de Producción más limpia para mejorar la eco-eficiencia de una empresa.
- Conocer las estrategias, conceptos, herramientas y estándares relacionados con la Producción más limpia, así como los convenios internacionales y sus relaciones con la PML.

El presente manual está orientado principalmente a industrias que mediante su actividad causan efectos sobre el ambiente, y tienen consumos significativos de recursos naturales y energía. Al interior de estas empresas, el manual está dirigido a personas clave de la alta gerencia, en particular aquellas encargadas del área ambiental, calidad, o seguridad industrial. Este manual también es un instrumento práctico para el entrenamiento y capacitación del público en general, así como de las autoridades encargadas del desarrollo industrial y la protección del medio ambiente. De la misma manera, este manual puede servir a otras entidades como centros de Producción más limpia y organizaciones tanto nacionales como internacionales, asociaciones comerciales, instituciones financieras (bancos u otras instituciones que apoyen las inversiones en PML), universidades y escuelas técnicas, u ONG's que trabajen en el campo ambiental.

www.secretariadeambiente.gov.co/sda/.../guia_produccion_limpia.pdf.

La producción más limpia en el sector industrial cítrico, dice que la diferencia radica en ponerse a la vanguardia. La P+L comienza a aplicarse en el sector industrial cítrico a partir de un análisis de condiciones objetivas y la necesidad de:

- Reducir los costos de producción a través del uso más eficiente de las materias primas, la energía, el agua y los materiales auxiliares, todos insumos con alto precio en los mercados nacionales e internacionales;
- Buscar nuevos mercados para las producciones;
- Gestionar la rápida recuperación de las nuevas inversiones sin elevar los indicadores de consumo en la búsqueda de la diversificación de las producciones, ni afectar al personal y la infraestructura industrial existente;
- Aprovechar con mejor eficiencia la capacidad técnica e intelectual del personal administrativo, técnico y obreros de la industria;
- Lograr altos niveles de conciencia en los directivos y trabajadores para reducir el impacto ambiental de las producciones, asegurando sistemáticamente el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes;
- Crear incentivos para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores;
- Incrementar la motivación de los trabajadores para introducir innovaciones en la recuperación de productos, disminuir los costos de producción, contribuir a elevar los salarios y la reducción de los riesgos laborales;
- Elevar el nivel cultural y la autoestima de los trabajadores al estimularlos a participar en entrenamientos, cursos de capacitación, conferencias y foros;
- Aprovechar las condiciones y bases creadas en el país para optar por reconocimientos y premios nacionales e internacionales de certificaciones ambientales y de calidad;

- Mejorar la imagen empresarial y su relación con los clientes y la comunidad circundante.

La introducción de normativas de calidad y ambientales entre otras, como son los sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9000, Gestión Ambiental ISO 14000, Salud y Seguridad del Trabajador ISO 18000, Análisis de Riesgos y Punto Crítico de Control HACCP en los Sistemas de Gestión Empresarial y otras certificaciones nacionales e internacionales de calidad y de mercado para producciones orgánicas y convencionales. Todo lo anterior confluye sinérgicamente con el programa de PML proveyéndolo de información y sistemas de organización relevantes. http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Manual_de_produccion_mas_limpia_para_el_sector_industrial_citricola.pdf

IMPORTANCIA

El propósito de la guía es mejorar la competitividad de las granjas avícolas y plantas de incubación, mediante la implementación de la metodología de P+L en los procesos productivos, productos y servicios.

La guía brinda lineamientos generales a la industria avícola, para identificar, evaluar e implementar P+L, lo cual permitirá incrementar la eficiencia y la rentabilidad del rubro, previniendo a su vez la contaminación del ambiente.

La guía contiene una breve descripción del rubro avícola. Igualmente, proporciona la descripción de la metodología de P+L, la secuencia a seguir en cada fase del proceso y los beneficios que conlleva la implementación de las opciones que genera el uso de P+L en la empresa, específicamente en el consumo de agua, energía y manejo de residuos.

Además, se presentan experiencias exitosas a nivel nacional y centroamericano de empresas que han implementado P+L, mostrándose los beneficios cuantitativos y ambientales obtenidos con dicha metodología.

Finalmente, es necesario mencionar que la información contenida en esta guía proviene de la experiencia práctica generada al visitar empresas pertenecientes al rubro productor avícola, donde se identificaron prácticas de P+L para mejorar el desempeño en el uso de recursos, promover el ahorro de agua y energía, y realizar un adecuado manejo de los residuos.

a) Producción Más Limpia

La Producción más Limpia (P+L) es la continua aplicación de una estrategia ambiental preventiva, integrada los procesos, productos y servicios, con el fin de mejorar la eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (PNUMA/IMA, 1999). La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) desarrolló una metodología de P+L basada en la evaluación de los procesos e identificación de las oportunidades para usar mejor los materiales, minimizar la generación de los residuos y emisiones, utilizar racionalmente la energía y el agua, disminuir los costos de operación de las plantas industriales, y mejorar el control de procesos e incrementar la rentabilidad de las empresas, aplicando el concepto de las 3 R's (Reducción, Reutilización y Reciclaje) (ONUDI, 1999).

Esta metodología permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través del ahorro generado por el uso eficiente de materias primas y por la reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios; con lo que además se evitan sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales, y se promueven nuevos beneficios al ofrecer al mercado productos fabricados bajo

tecnologías limpias (Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, 2007).

b) Implementación

Ésta es la fase de ejecución en la que se concretar las recomendaciones establecidas mediante la asignación de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Para la implementación se requiere:

- Establecer la fuente y el monto de los fondos destinados al proyecto.
- Ejecutar las medidas recomendadas: asignación de recursos y determinación de los responsables de llevar a cabo estas medidas.
- Monitorear y evaluar las medidas implementadas, mediante el uso de indicadores que permitan medir el desempeño, de auditorías internas y de reportes de seguimiento.

Como ya se ha establecido, la implementación de PML es la simple aplicación de una serie de pasos ordenados que conducen a una mejora continua. No obstante, debe recalarse que la metodología de implementación funciona como un círculo cerrado, ya que el proceso no termina con el desarrollo de las recomendaciones establecidas, sino que continúa con una etapa de seguimiento de las mismas, para posteriormente identificar e implementar nuevas acciones. Adicionalmente, de acuerdo al tamaño de las plantas, estas podrán optar a ser parte del programa de venta de Certificados de Reducción de Emisiones o CERS

6.3 JUSTIFICACIÓN

La industria avícola que comprende, granjas, incubadoras, plantas de proceso, plantas de fabricación de alimentos balanceados aves y equipos varios, *Entre 1990 y 2009 la producción de huevos creció un 193% mientras que la de carne de pollo aumentó en un 588%. El sector cubre la demanda local.* Según los datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave), el sector avícola produce actualmente 108 mil toneladas métricas de huevos y 406 mil toneladas métricas de carne de pollo. Así, el crecimiento que se alcanzó fue del 193% y el 588%, respectivamente, en el lapso comprendido entre 1990 y 2009. El sector avícola alcanza alrededor de 25 mil empleos directos y se calcula que genera 500 mil plazas si se toma en cuenta toda la cadena productiva. Además, el sector suministra el 100% de la demanda de carne de pollo y de huevos del mercado nacional, razón por la cual el país no importa esos productos, dijo José Orellana, director ejecutivo de Conave. La avicultura ecuatoriana contribuye con el 13% del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario por la producción de pollos de engorde y con el 3,5% por concepto de gallinas de postura según datos de la corporación de Incubadores y Reproductores de Aves (IRA).

La falta de eficiencia en el uso de los recurso agua, energía y materia prima; así como la necesidad de mejorar la competitividad nacional en el marco de buscar un equilibrio social entre los productores y los consumidores; y, la falta de conocimiento de los empresarios sobre metodologías o herramientas que permitan corregir deficiencias productivas justifican la implementación de la presente “Guía de Producción Más Limpia para la producción avícola”, que permitirá a los empresarios incluir y ejecutar la metodología de PML como estrategia en sus granjas, para hacer más eficientes y eficaces sus procesos.

6.4 OBJETIVOS

Objetivo General

- Implementar una guía en el sector avícola mediante el manual de Producción más Limpia (P+L).

Objetivos Específicos

- Incentivar la producción avícola bajo un alto nivel de eficiencia que permita reducir los costos de producción al promover un uso eficiente de las materias primas, energía y agua.
- Incrementar la competitividad del rubro productivo al proponer tecnologías limpias e innovadoras.
- Promover la mejora del desempeño ambiental del rubro al proponer prácticas amigables en todo el proceso productivo, principalmente en lo que al manejo de residuos se refiere.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

De la investigación efectuada se desprende que la presente propuesta es factible de realizarla. Los recursos humanos, materiales y financieros están al alcance de quienes llevarán adelante las acciones del indicado trabajo, conviene tener en cuenta varios aspectos como:

- Político: Predisposición de las autoridades para otorgar permisos necesarios.
- Sociocultural: Su implantación fortalecería beneficio compartido (productores-comercializadores).

- Tecnológico: Esta propuesta cuenta con la tecnología adecuada, ya que la FCIAL puede proveer de un manual de uso manual.
- Organizacional: Las personas encargadas cuentan con el apoyo necesario de todo el personal de la empresa.
- Económico y financiero: Los recursos necesarios serán autofinanciados por la persona interesada en este proyecto.

La puesta en marcha de la presente propuesta resulta muy factible para el sector avícola y el beneficio para la empresa donde se ejecuten los manuales de P+L podrán optimizar sus recursos y los desechos que obtenga y genere la empresa.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

La Producción Más Limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

En los procesos de producción, la Producción Más Limpia aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades y toxicidad de desechos y emisiones.

En el desarrollo y diseño del producto, la Producción Más Limpia aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto, desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final.

En los servicios, la Producción Más Limpia aborda la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de los servicios. Como se mencionó anteriormente, la Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia y metodología preventivas. En este contexto es muy importante decir que es usted quien conoce mejor su propia compañía y que este conocimiento especializado es esencial. Por consiguiente, la P+L sólo tendrá éxito si usted hace su mayor esfuerzo para apoyarla y promoverla. El conocimiento externo sólo lo ayudará a encontrar las soluciones. Desde este punto de vista, la Producción Más Limpia es ante todo una estimulación de nuevas ideas a través de una vista externa.

Un proyecto de Producción Más Limpia sigue cierta metodología y consta de los elementos siguientes: Colecta de datos (flujo de masa), flujo de energía, costos y seguridad.

Éste es uno de los pasos básicos y más importantes y también a menudo realmente consume mucho tiempo: la descripción apropiada de la situación actual. Mientras mejor se conozcan los procedimientos y datos reales, mejor será la aplicación de las opciones adecuadas de PML.

En cuanto a los procesos, la producción más limpia incluye la conservación de las materias primas y la energía, la eliminación de las materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y de la toxicidad de todas las emanaciones y desperdicios antes de ser eliminados de un proceso. En cuanto a los procesos, la estrategia tiene por objeto reducir todos los impactos, durante el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

La producción limpia se consigue mediante la aplicación de la pericia, la mejora de la tecnología y/o el cambio de las actitudes.

6.7 METODOLOGÍA.

Elaboración de Manual de Producción más Limpia en el sector avícola
(Anexo C).



Guía

Práctica para el sector avícola mediante la
implementación de un

Manual de Producción Más Limpia.

Cuadro N° 5. Plan de acción

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	tiempo
Formulación de la propuesta	Alcanzar una buena productividad a través de pesos en pollos de brasa (Coot americana) mediante una dieta alimenticia que posee el 10 y 20% de gallinaza obtenida en galpones avícolas que han implementado en su sistema los principios de PML.	Revisión bibliográfica. Visita técnica al área de producción.	Ing. María José Campaña. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	\$ 100	7 días
Desarrollo preliminar de la propuesta	Mantener la gallinaza en un lugar fresco y seco para evitar contaminación microbiana.	Construcción de un lugar de almacenaje para la gallinaza, bodega.	Ing. María José Campaña. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	\$ 300	20 días
Implementación de la propuesta	Ejecución del manual de PML	Capacitación al personal para la elaboración y almacenaje correcto de la gallinaza.	Ing. María José Campaña. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	\$ 200	7 días
Evaluación de la propuesta	Comprobar errores y aciertos	Chequear el lugar de trabajo. Entrevista con el personal.	Ing. María José Campaña.. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	\$ 20	7 días

Elaborado por: Ing. María José Campaña.

6.8 ADMINISTRACIÓN

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsable
Aprovechamiento de desechos orgánicos en galpones	Desechos orgánicos acumulados produciendo contaminación ambiental	Otorgar valor agregado a la dieta alimenticia de pollos de brasa	La inversión es mínima, la técnica no necesita implementaciones costosas.	Ing. María José Campaña.
Almacenamiento de gallinaza y verificación de su poder alimenticio mediante pesos de pollos de brasa.	Falta de conocimiento de las ventajas de usar gallinaza en la dieta alimenticia de pollos de brasa	Obtener un producto que garantice y aumente la productividad en la industria avícola.	<p>Implementar las variables definidas para obtener un producto aceptable e inocuo.</p> <p>Dar a conocer a las personas de los usos de la gallinaza.</p> <p>Incluir a la gallinaza en el balanceado común para la dieta alimenticia de pollos de brasa.</p>	

Cuadro N 6: Administración de la propuesta.

Elaborado por: Ing. María José Campaña.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

Preguntas Básicas	Explicación.
¿Quién solicita evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Comerciantes• Productores
¿Por qué evaluar?	Porque debe hacer control de calidad en el proceso de elaboración.
¿Para qué evaluar?	Para garantizar la salud del consumidor y corregir errores.
¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Tecnología utilizada• Situación actual
¿Quién evalúa?	Ing. María José Campaña
¿Cuándo evaluar?	Constantemente desde el primer día de implementación.
¿Con qué evaluar?	Fichas de observación, análisis del producto terminado.

Cuadro N° 7 Previsión de la evaluación

Elaborado por: Ing. María José Campaña.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 BEZARES, A y AVILA, E. 1996. Valor de la gallinaza en dietas para pollos en crecimiento y gallinas en postura. Técnicas pecuarias en México No. 30-39.
- 2 BLAIR, R. and D. W. KNIGHT. 1993. Recycling animal wastes. I. The problems of disposal, and regulatory aspects of recycled manures. Feedstuffs, 45: 32-36.
- 3 BUXADE, C. 1999. El pollo de Carne sistema de Explotación y Técnicas de Producción, Segunda Edición, 98 – 102.
- 4 CAÑEQUE, V. 1976. Empleo de las excretas de aves en la alimentación del ganado. Revista agrícola, Ganadera y de Mecanización (España) 10 (12):67-69.
- 5 CNPMLTA. 2008. Producción Más Limpia, Décimo Aniversario del Centro Nacional de Producción Más Limpia., cnpml.org/-54k.
- 6 COMBELLAS,y ALVAREZ, de, 2005 Uso de excretas de aves en la alimentación de ovinos. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/.../zt2302/.../rios_1.htm
- 7 CONAVE, Corporación nacional de avicultores del Ecuador., www.conave.org/
- 8 CONEP. 2008.6 Que es Producción Más Limpia., conep.org.pa/prodlimpia/templates/quepl.php-36k.
- 9 Constitución de la Republica del Ecuador, 2008.
- 10 Convenio Control Movimientos Transfronterizos Desechos Peligrosos, Registro Oficial N° 153, de 25 de noviembre 2005.
- 11 EEKEREN, V. N., MAAS, A., SAATKAMP, W.,KETELAARS, E. 1990. Producción de aves a pequeña escala en el trópico.pg 3-9.
- 12 FRANKEL, A. M. 1998. Subproductos; Valioso aporte, estiércol cama de aves como alimento. Revista de la Asociación Argentina de Criadores de Cerdos 50 (583): 23-24.

- 13 Haynes, C., 1992, "Cría Domestica de Pollos" Grupo Noriega Editores, México DF, pp. 105-125.
- 14 JAYAL, M. M y MISRA, B. P. 2000. Utilization of chicken excretas a protein source to replace ground mut protein of a concentrate mixture in the ration of cattle a mote indion. Journal of Animal Science 41 (7) 613.
- 15 JEROCH, H. y FLACHOWSKY, G. 2003. Nutrición de Aves, Editorial Acribia, Zaragoza (España) 3 – 7.
- 16 Ley de Gestión Ambiental, Codificación, Registro Oficial 418, de 10 septiembre 2004.
- 17 McNAB, J. M., D. J. W. LEE, and D. W. F. SHANNON. 1972. Growth of broiler chickens fed low-protein diets containing triammonium citrate and autoclaved dried poultry manure. Poult. Sci. 13: 357-364.
- 18 MONTOYA E. Colombia, 2008, www.zoetecnocampo.com/forog/Forum4/HTML/000005.html
- 19 MORRISON, F. 2001. Compendio de Alimentación del Ganado, Unión Tipográfica, Editorial Frank.563-566.
- 20 NÚÑEZ, M., VILLARREAL T., SANTIAGO J., "Elaboración de una dieta balanceada utilizando gallinaza como fuente alternativa de proteína en la alimentación de tilapia roja macho (oreochromisspp.)", Universidad técnica del Norte, 2011, <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/439>.
- 21 La producción avícola alimenta a todo el Ecuador, <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-produccion-avicola-alimenta-a-todo-el-ecuador-351678.html>
- 22 REYES M. Juan Carlos. 2010. "Proyecto de investigación Incorporación de gallinaza como un ingrediente para dietas alimenticias de gallinas ponedoras ISA BROW (Gallusgallus)", Escuela Politécnica Nacional, <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2321>

- 23 RODRIGUEZ, J. Empleo de heces de animales en la alimentación del ganado; Estado actual del problema. *Revista de Nutrición Animal (España)* 13 (4): 175-180.
- 24 PARKER, M. B. and H. K. F. PERKINS. 1995. Nitrogen, phosphorus and potassium content of Poultry manure and some factors influencing its composition. *Poult. Sci.* 38: 1154-1158.
- 25 PRYOR, W. J. and J. K. CNNOR. 1999. A note on the utilization by chickens of energy from faeces. *Poult. Sci.* 43: 833-839.
- 26 SERRANO, V. H. 2001. Pollos de Carne y Dinero, Editado por Desde el Surco, 12 – 14.
- 27 SHANNON, D. W. F. 1993. citadopor Blair R. and D. W. Knight. Recycling animal wastes. I. The problems of disposal and regulatory aspects of recycled wastes to poultry and livestock. *Feedstuffs.* 45: 35-36.
- 28 SOMMER, A and PELECH, O. 2000. Nutritive Value and digestibility of broiles litter. *Biologizoce a ThemozaceUyziuy Zuirat.* 7 (3) 267-273.
- 29 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, Decreto N° 849, Registro Oficial N° 522 de lunes 29 de agosto del 2011.
- 30 YOUNG, R. J., M. C. NASHEIM. 2000. Dehydrated poultry wastes as feed ingredient. *Proc. Cornell Nutr. Conf.* 46-55.

ANEXO A

DATOS OBTENIDOS

Tabla A.1. Datos experimentales iniciales de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos.

PESOS INICIALES POLLOS gr.					
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
1	36,50	37,00	42,40	38,60	33,80
2	34,60	38,90	38,90	32,20	39,60
3	36,80	44,10	41,40	39,40	39,80
4	38,00	40,00	44,00	37,80	35,20
5	40,40	42,00	43,00	37,00	37,00
6	43,30	35,80	40,80	35,60	38,20
7	37,20	39,20	41,90	35,20	36,80
8	38,60	39,20	45,20	39,10	38,20
9	39,70	40,50	34,60	35,60	41,00
10	40,30	34,70	37,40	40,80	35,80
SUMA	385,40	391,40	409,60	371,30	375,40
PROMEDIO	38,54	39,14	40,96	37,13	37,54

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

Tabla A.2. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos durante la primera semana.

PESOS POLLOS PRIMERA SEMANA gr.					
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
1	123,20	117,80	109,90	132,50	86,90
2	123,10	95,60	104,40	100,30	88,30
3	128,80	126,20	90,20	73,80	130,20
4	102,80	112,40	129,20	96,30	124,60
5	106,50	95,50	146,20	110,30	90,50
6	151,20	95,50	112,70	155,00	127,50
7	95,24	84,40	103,80	124,10	127,20
8	114,00	106,70	151,90	102,00	152,50
9	134,10	79,90	137,90	98,80	113,30
10	128,70	104,10	121,10	140,10	135,70
SUMA	1207,64	1018,10	1207,30	1133,20	1176,70
PROMEDIO	120,76	101,81	120,73	113,32	117,67

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

Tabla A.3. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos durante la segunda semana.

PESOS POLLOS SEGUNDA SEMANA gr.					
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
1	236,50	239,70	220,00	244,10	181,10
2	238,90	181,10	208,00	200,80	179,30
3	277,80	202,30	182,50	132,10	262,50
4	207,60	222,90	258,90	193,00	248,70
5	218,70	181,20	295,10	219,10	182,40
6	312,60	197,00	235,20	309,30	257,00
7	191,50	138,80	227,60	240,90	255,10
8	229,30	210,50	300,80	205,80	308,70
9	268,80	158,80	280,90	189,90	230,80
10	258,60	200,20	258,20	275,90	275,90
SUMA	2440,30	1932,50	2467,20	2210,90	2381,50
PROMEDIO	244,03	193,25	246,72	221,09	238,15

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

Tabla A.4. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos durante la tercera semana.

PESOS POLLOS TERCERA SEMANA gr					
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
1	370,00	349,80	335,90	390,70	273,10
2	371,20	287,10	315,00	302,10	274,80
3	388,30	350,00	280,20	200,90	399,70
4	310,00	302,20	390,60	260,80	375,00
5	318,10	290,10	435,00	328,60	274,80
6	454,70	280,30	336,90	464,40	387,40
7	290,80	250,90	315,90	370,90	400,90
8	343,70	218,80	459,90	307,80	449,70
9	401,90	329,70	416,30	290,20	340,90
10	388,90	314,90	369,10	422,20	410,90
SUMA	3637,60	2973,80	3654,80	3338,60	3587,20
PROMEDIO	363,76	297,38	365,48	333,86	358,72

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

Tabla A.5. Datos experimentales de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos durante la cuarta semana.

PESOS POLLOS CUARTA SEMANA gr.					
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
1	490,00	468,90	440,70	528,20	309,80
2	490,90	380,30	415,90	400,30	387,30
3	510,90	502,00	370,20	290,20	531,90
4	410,00	444,30	520,30	380,90	501,70
5	429,30	380,90	585,70	442,90	391,60
6	602,80	379,60	455,10	615,40	536,40
7	388,60	335,80	419,90	488,60	512,10
8	458,30	425,90	620,00	401,00	617,80
9	540,70	320,40	554,70	390,70	463,90
10	520,00	413,20	490,10	554,80	562,80
SUMA	4841,50	4051,30	4872,60	4493,00	4815,30
PROMEDIO	484,15	405,13	487,26	449,30	481,53

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

Tabla A.6. Datos experimentales promedios de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada tratamiento)

DATOS PROMEDIOS*TRATAMIENTO					
PESOS POLLOS TOTALES POR SEMANA gr.					
SEMANA	TRATAMIENTOS				
	TESTIGO 0%	A 5%	B 10%	C 15%	D 20%
0	38,54	39,14	40,96	37,13	37,54
1	120,76	101,81	120,73	113,32	117,67
2	244,03	193,25	246,72	221,09	238,15
3	363,76	297,38	365,48	333,86	358,72
4	484,15	405,13	487,26	449,30	481,53
SUMA	1251,24	1036,71	1261,15	1154,70	1233,61
PROMEDIO	250,25	207,34	252,23	230,94	246,72

Testigo: 0% Gallinaza; A5%: 5% Gallinaza; B10%: 10% Gallinaza; C15%: 15% Gallinaza; D20%: 20% Gallinaza

ANEXO B

DESARROLLO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Tabla B.1. Análisis de varianza en promedios de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada pollo de brasa).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	Ftabla
Tratamientos	792295,06	9,00	88032,78		
Residuo	1339663,37	40,00	33491,58	2,63	2,12
Total	2131958,43	49,00			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.2. Prueba de Tukeyen promedios de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada pollo de brasa).

MultipleRangeTestsfor Pesos Pollos by Tratamientos

Method: 95,0 percent Tukey HSD			
Tratamientos	Count	Mean	Homogeneous Groups
2	10	207,342	X
4	10	230,94	X
5	10	246,722	X
1	10	250,249	X
3	10	252,23	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	42,9068	50,0054
1 - 3	-1,9812	50,0054
1 - 4	19,3088	50,0054
1 - 5	3,5268	50,0054
2 - 3	-44,888	50,0054
2 - 4	-23,598	50,0054
2 - 5	-39,38	50,0054
3 - 4	21,29	50,0054
3 - 5	5,508	50,0054
4 - 5	-15,782	50,0054

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0.

Tabla B.3. Análisis de varianza en promedios de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada tratamiento).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	Ftabla
Tratamientos	7085,44	4,00	1771,36		
Residuo	584027,66	20,00	29201,38	0,06	2,87
Total	591113,11	24,00			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.4. Prueba de Tukey en promedios de Peso de los pollos de brasa (*Coot americana*) para cada uno de los tratamientos. (Promedio/cada tratamiento).

MultipleRangeTestsfor Pesos Pollos by Tratamientos

Method: 95,0 percentTukey HSD			
Tratamientos	Count	Mean	Homogeneous Groups
2	5	207,342	X
4	5	230,94	X
5	5	246,722	X
1	5	250,249	X
3	5	252,23	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	42,9068	323,504
1 - 3	-1,9812	323,504
1 - 4	19,3088	323,504
1 - 5	3,5268	323,504
2 - 3	-44,888	323,504
2 - 4	-23,598	323,504
2 - 5	-39,38	323,504
3 - 4	21,29	323,504
3 - 5	5,508	323,504
4 - 5	-15,782	323,504

* denotes a statistically significant difference.

The StatAdvisor

This table applies a multiple comparison procedure to determine which means are significantly different from which others. The bottom half of the output shows the estimated difference between each pair of means. There are no statistically significant differences between any pair of means at the 95,0% confidence level. At the top of the page, one homogenous group is identified by a column of X's. Within each column, the levels containing X's form a group of means within which there are no statistically significant differences. The method currently being used to discriminate among the means is Tukey's honestly significant difference (HSD) procedure. With this method, there is a 5,0% risk of calling one or more pairs significantly different when their actual difference equals 0.

ANEXO C

FOTOS



RECOLECCIÓN DE GALLINAZA DEL PLANTEL



**GALLINAZA SECA AL SOL Y
MOLIDA**



COMPRA DE POLLITOS DE UN DÍA



LLEGADA DE VIRUTA



**BEBEDEROS SUCIOS DESPUES
DE UNA SALIDA DE POLLOS**



COMEDEROS SUCIOS DESPUES DE UNA SALIDA DE POLLOS



BEBEDEROS Y COMEDEROS LIMPIOS DESINFECTADOS



COMEDEROS LIMPIOS Y DESINFECTADOS



CAMA LISTA PARA POLLITOS DE UN DIA



CALEFACTORES



COLOCACIÓN DE ROTULOS



COLOCACIÓN DE ROTULOS



RECOLECCIÓN DE MUESTRAS (POLLITOS) PARA PESADO



CHEQUEO DE POSIBLE ANOMALIAS



**REVICIÓN DE POLLOS EN LA
SEMANA (4) FINAL DEL
TRATAMIENTO**



ALMACENAMIENTO DE BALANCEADO MARCA COMERCIAL



GALPON DESPUES DE LA SALIDA DE POLLOS



**PLANTA PROCESADORA DE
ALIMENTO BALANCEADO CON
GALLINAZA PARA POLLOS Y
CERDOS**

ANEXO D

ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEXO E

**MANUAL DE PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA PARA LA INDUSTRIA
AVÍCOLA**

I. INTRODUCCIÓN

A. ACERCA DE ESTA GUÍA

La presente “Guía de Producción Más Limpia para la producción avícola”, es una adaptación de una guía ya elaborada anteriormente, se elaboró para orientar a los productores avícolas del Ecuador en la implementación de prácticas de producción más limpia como una estrategia para lograr una gestión empresarial más eficiente y sostenible. La guía promueve un proceso de mejora continua a través de la implementación de buenas prácticas, que tiene en cuenta las tecnologías productivas disponibles, apropiadas y en uso en el país.

La guía está integrada por seis secciones principales, iniciando con una breve introducción que brinda información sobre el contenido de la guía, los antecedentes del rubro y a quien está dirigido el documento.

La segunda sección muestra la justificación por la cual se desarrolló la guía y los objetivos que se persiguen con la misma. La tercera sección expone el marco conceptual de Producción más Limpia como estrategia de competitividad y gestión ambiental, sus beneficios y su metodología de implementación.

En la cuarta sección se describe el proceso productivo, se especifican las entradas y salidas de cada etapa del proceso y se identifican las oportunidades y fortalezas. La quinta sección, la más importante del documento, aborda las buenas prácticas de P+L como eje fundamental para mejorar la competitividad y gestión ambiental de las empresas del sector; además, esta sección identifica los indicadores de la efectividad en la implementación de P+L.

Y la sexta es un glosario con términos nuevos referentes al Producción Mas Limpia.

Se debe notar que las buenas prácticas expuestas en el documento, son recomendaciones para empresas que se encuentran en operación, ya que ésta es la etapa en la cual es posible analizar de forma práctica el proceso productivo, identificar las fallas y las oportunidades de mejora.

B. ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA LA GUÍA?

La “Guía de Producción Más Limpia para la producción avícola” está dirigida a:

- Empresarios, encargados y personal técnico clave de empresas avícolas interesadas en mejorar la competitividad y desempeño ambiental de las granjas o plantas de incubación, implementando tecnologías limpias e innovadoras que a su vez permitan apoyar el cumplimiento de directrices legales ambientales del país.
- A los investigadores, consultores, miembros de Organismos no Gubernamentales (ONG) e inversionistas que apoyen el incremento de competitividad de granjas avícolas o plantas de incubación.
- A las autoridades ambientales encargadas de realizar una adecuada gestión en torno al tema.
- A los estudiantes interesados en conocer detalles generales y específicos sobre la producción más limpia en la producción avícola.

C. ALCANCE

El presente manual brinda una introducción a la Producción Más Limpia y sus temas relacionados. El objetivo general de las medidas de Producción Más Limpia tiene dos enfoques: Por un lado, la PML (Producción Más Limpia) es una estrategia para mejorar la ecoeficiencia de los procesos en empresas mediante la optimización de los flujos de materiales y de energía. Al mismo tiempo, el conocimiento de los procesos al nivel de la empresa debe llevar a asegurar un patrón sostenible de producción eco-eficiente.

Este manual se constituye entonces en un instrumento práctico para generar conocimiento sobre el concepto de *“Producción más limpia”*. Su propósito está basado en alcanzar los siguientes objetivos:

- Entender el concepto básico de Producción Más Limpia, enfocado principalmente en la prevención.
- Familiarizarse con las ventajas de la Producción más limpia, no solo a nivel ambiental, sino también a nivel económico.
- Conocer cómo empezar un programa de Producción más limpia orientado al conocimiento de procesos en una empresa.
- Conocer el procedimiento para la evaluación en planta en una empresa.
- Estar capacitado para formular diferentes opciones de Producción más limpia para mejorar la eco-eficiencia de una empresa.

- Conocer las estrategias, conceptos, herramientas y estándares relacionados con la Producción más limpia, así como los convenios internacionales y sus relaciones con la P+L.

II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

A. JUSTIFICACIÓN

La industria avícola que comprende, granjas, incubadoras, plantas de proceso, plantas de fabricación de alimentos balanceados aves y equipos varios, *Entre 1990 y 2009 la producción de huevos creció un 193% mientras que la de carne de pollo aumentó en un 588%. El sector cubre la demanda local.* Según los datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave), el sector avícola produce actualmente 108 mil toneladas métricas de huevos y 406 mil toneladas métricas de carne de pollo. Así, el crecimiento que se alcanzó fue del 193% y el 588%, respectivamente, en el lapso comprendido entre 1990 y 2009. El sector avícola alcanza alrededor de 25 mil empleos directos y se calcula que genera 500 mil plazas si se toma en cuenta toda la cadena productiva. Además, el sector suministra el 100% de la demanda de carne de pollo y de huevos del mercado nacional, razón por la cual el país no importa esos productos, dijo José Orellana, director ejecutivo de Conave.

La avicultura ecuatoriana contribuye con el 13% del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario por la producción de pollos de engorde y con el 3,5% por concepto de gallinas de postura según datos de la corporación de Incubadores y Reproductores de Aves (IRA).

La falta de eficiencia en el uso de los recurso agua, energía y materia prima; así como la necesidad de mejorar la competitividad nacional en el marco de buscar un equilibrio social entre los

productores y los consumidores; y, la falta de conocimiento de los empresarios sobre metodologías o herramientas que permitan corregir deficiencias productivas justifican la implementación de la presente “Guía de Producción Más Limpia para la producción avícola”, que permitirá a los empresarios incluir y ejecutar la metodología de PML como estrategia en sus granjas, para hacer más eficientes y eficaces sus procesos.

B. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

- Mejorar la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas ecuatorianas dedicadas a la cría y recría de aves, producción de pollos de engorde para consumo de carne, postura de huevos, para consumo, incubadoras y reproductoras de pollos, mediante la implementación de la metodología de Producción más Limpia (P+L) en sus procesos, productos y servicios.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incentivar la producción avícola bajo un alto nivel de eficiencia que permita reducir los costos de producción al promover un uso eficiente de las materias primas, energía y agua.
- Incrementar la competitividad del rubro productivo al proponer tecnologías limpias e innovadoras.
- Promover la mejora del desempeño ambiental del rubro al proponer prácticas amigables en todo el proceso productivo, principalmente en lo que al manejo de residuos se refiere.

III. MARCO CONCEPTUAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

A. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)

La Producción más Limpia (P+L) es la continua aplicación de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, productos y servicios, con el fin de mejorar la eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (Pnuma/IMA, 1999). La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI) desarrolló una metodología de P+L basada en la evaluación de los procesos e identificación de las oportunidades para usar mejor los materiales, minimizar la generación de los residuos y emisiones, utilizar racionalmente la energía y el agua, disminuir los costos de operación de las plantas industriales, y mejorar el control de procesos e incrementar la rentabilidad de las empresas, aplicando el concepto de las 3 R's (Reducción, Reutilización y Reciclaje) (ONUUDI, 1999).

Esta metodología permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través del ahorro generado por el uso eficiente de materias primas y por la reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos o servicios; con lo que además se evitan sanciones económicas por parte de las autoridades ambientales, y se promueven nuevos beneficios al ofrecer al mercado productos fabricados bajo tecnologías limpias (Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, 2007).

Con la implementación de P+L se busca pasar de un proceso ineficiente de *control* de la contaminación “al final del tubo”, a un proceso eficiente de *prevención* de la contaminación desde su punto de origen, a través de la conservación y ahorro de materias primas, insumos, agua y energía a lo largo del proceso industrial. Se previene la contaminación al sustituir las materias primas que contengan una

alta carga contaminante, y al crear los soportes administrativos que permitan manejar integralmente los residuos.

El proceso de reducción de la contaminación se realiza en 4 niveles de acción (Figura 1), dentro de los cuales se encuentran los niveles preventivos (la reducción y el reciclaje/reutilización) y los de control (tratamiento y disposición final).

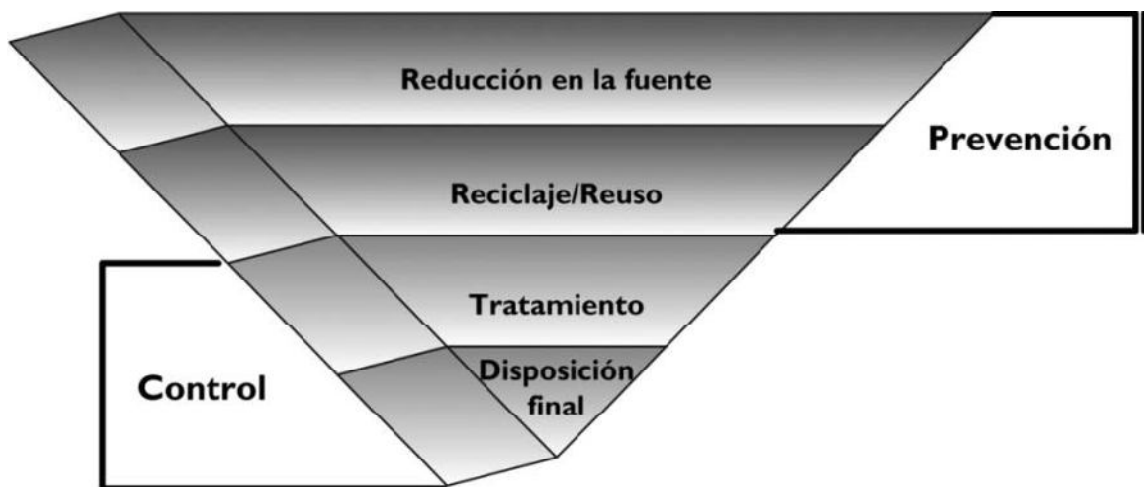


Figura 1. Esquema de los niveles de reducción de contaminación (ONUDI, 1999)

La literatura reporta una serie de beneficios técnicos, económicos y ambientales al implementar la estrategia de P+L, resumidos en el Cuadro 1. Sin embargo, la experiencia demuestra que las empresas o proyectos que han implementado esta estrategia lo hacen motivados principalmente por sus bondades económicas. Al mejorar la eficiencia en el uso de los insumos de producción y los rendimientos, se reducen los costos, se obtienen mayores ganancias y se mejora la posibilidad de competir con mejores precios en los mercados nacionales e internacionales. El uso eficiente de los recursos, reduce el impacto ambiental y mejora la imagen de la empresa o proyecto.

AL REDUCIR	SE INCREMENTA
<ul style="list-style-type: none"> • El uso de la energía en la producción. • La utilización de materias primas. • La cantidad de residuos y la contaminación • Los riesgos de accidentes laborales, lo que a su vez implica reducción de costos (ejemplo: primas de seguros más bajas). • La posibilidad de incumplimiento de normas ambientales y sus correspondientes sanciones. • Costos en la producción • La tasa de uso de recursos naturales y la tasa de generación de residuos contaminantes. • Los riesgos medio ambientales en caso de accidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad del producto • La eficiencia, a través de una mejor comprensión de los procesos y actividades de la empresa. • La motivación del personal. • El prestigio, al mejorar la imagen de la empresa al socializar los resultados del proceso. • La competitividad en nuevos mercados nacionales e internacionales. • Ingresos y ahorros de la empresa. • La protección del medio ambiente. • La mejora continua de la eficiencia medioambiental en las instalaciones de la empresa y de los productos

**Cuadro 1. Beneficios de la Producción más Limpia.
(ONUUDI, 1999; CONAM, 2003; PNUMA, 2003)**

B. METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE P+L

Para poder diseñar e implementar un “Programa de Producción más Limpia (P+L)”, es necesario poner en práctica una metodología de cuatro fases o etapas (Figura 2) (ONUUDI, 1999; GTZ, 2007).



Figura 2. Etapas para la Implementación de P+L (ONUDI, 1999)

1. PRIMERA FASE: PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

En la fase de planeación y organización del programa de producción más limpia, se establece el compromiso de la empresa, indispensable para su implementación exitosa. También se da a conocer la iniciativa al personal y se definen los grupos de trabajo y sus responsabilidades.

Las actividades a desarrollar en esta fase son:

- Obtener el compromiso de la gerencia y de todo el personal de la empresa.
- Organizar el equipo de P+L.
- Definir claramente las metas del Programa de P+L en la empresa.
- Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L.
- Capacitar a mandos intermedios y operarios.

a. Compromiso de la gerencia y del personal de la empresa

La P+L es un esfuerzo de mejora continua que requiere que los directivos, gerentes y personal clave de la empresa o proyecto estén convencidos de sus beneficios y comprometidos con su éxito. Este convencimiento y apropiación es, por lo tanto, el primer logro a obtener.

b. Organizar el equipo de P+L

Para poder organizar un equipo de trabajo, es necesario dar a conocer al personal de la empresa los planes que se tienen respecto a la implementación de un programa de P+L. Se debe integrar un equipo responsable del mismo, que incluya a empleados clave de las distintas áreas de la empresa, con un alto nivel de compromiso. Todas las áreas de la organización deben estar representadas para lograr una identificación exhaustiva de los aspectos a mejorar y para incrementar la masa crítica capaz de aportar propuestas de solución a los problemas encontrados. El equipo será el responsable de la coordinación del Programa de P+L, de su implementación y del seguimiento de las medidas recomendadas. En lo posible, se sugiere establecer un plan de incentivos económicos acorde con los logros obtenidos. Al momento de conformar el equipo se recomienda tomar datos que serán imprescindibles para la correcta operación del programa (Cuadro 2).

Nombre de la persona	Cargo	Área del proceso donde se ubica	Fortalezas y habilidades

Cuadro 2. Registro de miembros del equipo de P+L.

Se debe designar a un representante o coordinador del equipo de PML, que tenga la jerarquía y la autoridad necesarias para garantizar la implementación del programa. Es primordial que el coordinador asuma su tarea con un total compromiso, ya que de él dependerá el adecuado desarrollo del programa.

El coordinador debe ser capaz de motivar y persuadir al personal sobre los beneficios de la P+L y el cumplimiento de las metas trazadas. Para dar seguimiento a las actividades programadas, llevará registros de los avances, problemas y barreras encontradas; buscará soluciones a estos obstáculos; garantizará el cumplimiento de las metas e informará permanentemente a la gerencia sobre el avance del proceso.

c. Definir claramente las metas del Programa de P+L dentro de la empresa

Los miembros del equipo de trabajo deben establecer metas viables en todos los niveles de operación de la entidad. Para ello es necesario estimular la participación de todos los empleados clave y lograr un conocimiento y apropiación del proceso y de los resultados esperados. Una vez definidas las metas se debe elaborar un plan de acción que permita alcanzarlas en el corto, mediano y largo plazo. Este plan debe establecer las metas y acciones de cada el área del sistema productivo, los aspectos a mejorar, los recursos logísticos con los que se cuenta y los responsables directos del cumplimiento de cada meta. Es recomendable establecer fechas de cumplimiento.

d. Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L

Al momento de establecer las metas del programa, se debe indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación activa del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo.

e. Capacitar a mandos intermedios y operarios

Es necesario realizar diagnósticos de necesidades de capacitación que permitan identificar las áreas a fortalecer para propiciar el éxito del proceso. El plan de capacitación permitirá desarrollar la base de conocimiento necesario para llevar a cabo el programa de forma eficiente y obtener las metas en el tiempo establecido.

2. SEGUNDA FASE: EVALUACIÓN EN PLANTA

La fase de evaluación del proceso en planta es crucial en la implementación de la P+L, ya que al efectuar el reconocimiento de las distintas etapas del proceso productivo se identifican Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). De este análisis se derivan las principales recomendaciones de mejora. Con la evaluación en planta se determina también la situación general de la empresa, los puntos críticos en el manejo de la energía, del agua y materia prima así como sus efectos financieros y ambientales.

Las actividades a realizar en esta etapa son:

- Reunir los datos generales de la empresa y del proceso de producción (volumen de materiales, residuos y emisiones en el flujo).
- Definir el diagrama de flujo del proceso: entradas y salidas.

- Llevar registros y mediciones de materias primas, consumos de agua y energía.
- Organizar el equipo evaluador.
- Generar opciones.

a. Reunir los datos generales de la empresa y del proceso de producción

Se requiere obtener información sobre el volumen de materiales, residuos y emisiones en el flujo. Por lo tanto, mediante una lista de chequeo, se deben establecer indicadores de comparación que permitan evaluar los avances y logros obtenidos con las medidas adoptadas.

Así mismo, deben tomarse datos relevantes del proceso productivo para identificar oportunidades de mejora. Por ejemplo, si se lleva un registro de consumo ¿cuáles son los rendimientos obtenidos por unidad de materia prima?. También debe analizarse si existen manuales de procesos o planes de mantenimiento, entre otros aspectos.

b. Definir el diagrama de flujo del proceso: entradas y salidas

Esta etapa consiste en evaluar las entradas y salidas en las distintas fases del proceso productivo, para poder identificar los residuos generados y definir los indicadores para su monitoreo. Al recorrer, analizar y diagramar el flujo del proceso (Figura 3) se podrá visualizar los espacios físicos destinados para cada área, definir si la secuencia de las acciones es la más conveniente y generar las recomendaciones pertinentes.

El diagrama de flujo es uno de los elementos básicos para establecer indicadores productivos y de eficiencia en el uso de los recursos. Se recomienda describir y cuantificar, para cada una de las fases del proceso productivo, todas las entradas, salidas y costos asociados.

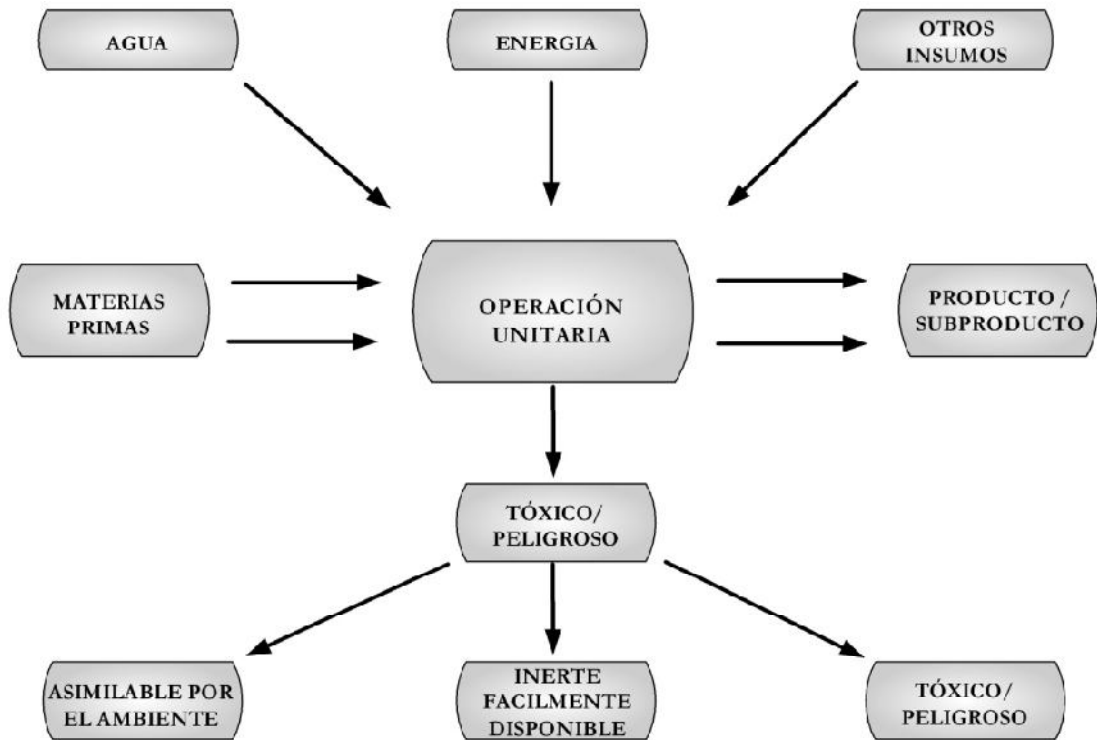


Figura 3. Diagrama de entradas y salidas.

c. Llevar registros y mediciones de materias primas, consumos de agua y energía

Para establecer los registros y mediciones de materias primas, consumo de agua y consumo energético debe diseñarse un recorrido por la empresa (GTZ, 2007), a lo largo del cual se resuelvan las siguientes interrogantes:

¿Cómo debe ser el recorrido por la empresa?

¿Cuánto debe durar el recorrido?

¿Qué información se requiere de la empresa antes de iniciar el recorrido? (ejemplo: costos para insumos y salidas,

programación del recorrido, participación de otra(s) persona(s) de la empresa).

¿Qué áreas podrían ser de especial interés?

¿Qué personas deben entrevistarse durante el recorrido (ejemplo: operarios)? ¿Cómo y con qué objetivo?

Se debe contar con toda la documentación requerida para facilitar la identificación de indicadores de comparación, por ejemplo: recibos de consumo de energía, consumo de agua, compra de materiales, controles de inventario, así como realizar mediciones *in situ* de aspectos de relevancia como niveles de iluminación, niveles de sonido en cuartos de máquinas, volúmenes de aguas residuales.

Al momento de organizar el recorrido por la empresa, se debe considerar la participación del jefe de planta y del jefe de mantenimiento, así como sostener entrevistas con los encargados de bodega, de inventarios, de contabilidad de costos, operadores de equipo, ya que son los más indicados para identificar detalles sobre el movimiento diario de las entradas y salidas del proceso.

d. Organizar el equipo evaluador

Se debe organizar un equipo evaluador conformado por empleados competentes, responsables y experimentados en donde quede representada cada etapa del proceso industrial. Este equipo deberá realizar un recorrido coherente con el ordenamiento del proceso productivo, es decir que se deberá iniciar con la recepción de materias primas e insumos auxiliares y finalizar con la entrega del producto o servicio. Se deberán establecer las funciones de los miembros del equipo evaluador (una persona puede asumir varias responsabilidades).

- Coordinador del equipo: debe preparar la introducción, presentación, cierre, desarrollo de la visita de acuerdo a la planificación, organización de los horarios.
- Responsable(s) de las listas de chequeo: deberá alistar las listas de chequeo necesarias para cada área visitada.
- Responsable(s) de las estadísticas de insumos, residuos y de sus respectivos costos en el proceso de producción: deberá alistar los datos cuantificables de volúmenes y costos de materia prima, agua, residuos, etc. y calcular diferentes escenarios de ahorro.
- Responsable(s) de los flujos de materiales y energía: sistematizará las etapas del proceso, sus entradas y salidas para la preparación de los diagramas de flujo.
- Observador: deberá evaluar la interacción del grupo y los procesos de comunicación (GTZ, 2007).

e. Generar opciones

Al momento de realizar el recorrido por la empresa, se deben identificar puntos críticos en las distintas áreas del proceso, haciendo énfasis en el uso eficiente de los recursos energía, agua y materia prima; así como en la generación de residuos de producción. Para esto, previo a realizar el recorrido, el equipo tendrá que tener claridad sobre los aspectos a evaluar y los datos a recopilar. Se recomienda elaborar un cuestionario que facilite la evaluación de los procesos durante el recorrido.

La evaluación de la planta generará información sobre metas e intervenciones, que se incorporarán en el plan de acción. Dichas metas deberán ser ambiciosas dentro de los límites de la viabilidad económica social y ambiental de la empresa.

La campaña de divulgación y motivación del programa de P+L dentro de la empresa, mencionada en la fase 1 del programa,

debería propiciar un ambiente de cordialidad durante el recorrido de evaluación en planta.

3. TERCERA FASE: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En esta fase se elaboran los análisis económicos, tecnológicos y ambientales de las oportunidades de mejora encontradas, para identificar las que sean factibles. Las actividades a realizar en esta etapa son:

- Evaluación técnica, económica y ambiental: considerando como estos elementos afectan a la producción, la calidad, el ambiente, los costos de inversión y beneficios.
- Definición de recomendaciones.
- Selección de las medidas a tomar.

a. Evaluación técnica, económica y ambiental

Una vez realizado el recorrido por la empresa, se tendrá que organizar la información recopilada y establecer indicadores que muestren los puntos críticos del proceso, los cuales podrán transformarse en las oportunidades de mejora a recomendar

b. Definición de recomendaciones

Al hacer una recomendación es importante definir con claridad el tipo de medidas a tomar y su forma de implementación, los recursos logísticos y humanos necesarios, el costo preciso de inversión requerida, los resultados, beneficios económicos y ambientales que se obtendrán.

c. Selección de las medidas a tomar

Al momento de seleccionar las medidas a implementar, se debe analizar la relación costo- beneficio de la inversión, así como el periodo de retorno de las acciones. Teniendo en cuenta que la P+L es un proceso de mejora continua las recomendaciones no son estáticas y dependerán de las condiciones de cada empresa que decidirá cuales implementar en función de los beneficios económicos, del ahorro de recursos o de la prevención de problemas ambientales.

4. CUARTA FASE:

IMPLEMENTACIÓN

Esta es la fase de ejecución en la que se concretan las recomendaciones establecidas mediante la asignación de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Para la implementación se requiere:

- Establecer la fuente y el monto de los fondos destinados al proyecto
- Ejecutar las medidas recomendadas: asignación de recursos y determinación de los responsables de llevar a cabo estas medidas.
- Monitorear y evaluar las medidas implementadas, mediante el uso de indicadores que permitan medir el desempeño, de auditorías internas y de reportes de seguimiento.

a. Establecer la fuente y cantidad de fondos destinados al proyecto

Se debe asegurar que las acciones relacionadas con la implementación de P+L estén dentro del presupuesto financiero disponible. Una vez analizados los costos y beneficios de la

intervención es necesario gestionar los fondos necesarios, para lo cual se recomienda establecer reuniones con la administración, gerencia y directiva.

b. Ejecución de las medidas recomendadas

Una vez asegurados los fondos para la implementación de las medidas, estos deben asignarse a las dependencias involucradas en su ejecución y reafirmar su responsabilidad.

c. Monitoreo y evaluación de las medidas implementadas

La implementación de acciones, debe ser precedida del diseño de un plan de control y seguimiento, en el que se definan participativamente indicadores de desempeño, puntos y tiempos de control, formatos de registro, informes y otras acciones que se consideren pertinentes para realizar un seguimiento adecuado.

Para ilustrar este punto se presenta, en el recuadro de la página anterior, el plan que utilizó una empresa para implementar un programa de P+L. Se debe aclarar que los tiempos asignados para cada actividad dependerán del tamaño de la organización, del número de trabajadores, de los productos/servicios y de los procesos involucrados.

5. RESUMEN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE P+L

Como ya se ha establecido, la implementación de P+L es la simple aplicación de una serie de pasos ordenados que conducen a una mejora continua. No obstante, debe recalarse que la metodología de implementación funciona como un círculo cerrado, ya que el proceso no termina con el desarrollo de las recomendaciones establecidas, sino que continúa con una etapa de seguimiento de las mismas, para posteriormente identificar e implementar nuevas acciones (Figura 4). Adicionalmente, de

acuerdo al tamaño de las plantas, estas podrán optar a ser parte del programa de venta de Certificados de Reducción de Emisiones o CERS (para mayor información dirigirse a <http://cdm.unfccc.int/reference/documents;> <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/publicview.html>).

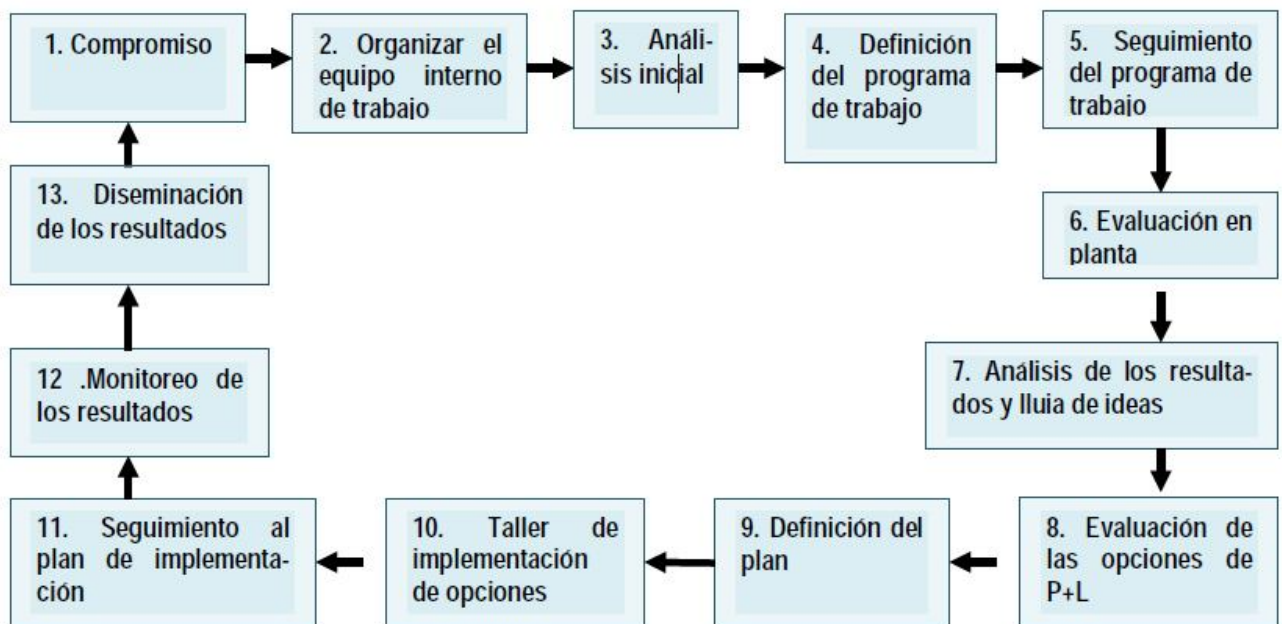


Figura 4. Resumen del proceso de implementación de P+L.

Fuente: Manual PML de la ONUDI, 1999.

C. OPCIONES GENERALES DE P+L

Después de identificar, en el proceso de evaluación de la empresa, las fuentes de residuos, de emisiones y de desperdicio de materias primas y energía, se inicia la búsqueda de medidas correctivas. Este proceso tendrá un mayor valor si se consideran las sugerencias de todos los miembros del equipo de P+L. Los elementos básicos a considerar se presentan a continuación:

- Cambios en las materias primas: mediante un cambio en las materias primas se puede reducir la generación y formación de residuos o compuestos residuales peligrosos, originados por la presencia de impurezas en las materias primas inadecuadamente seleccionadas. Al sustituir un compuesto peligroso o contaminante por otro más inocuo, se elimina la necesidad de aplicar un tratamiento al “final del tubo”.
- Cambios en las tecnologías: se refiere a las modificaciones que pueden realizarse en el proceso o en los equipos, con la finalidad de reducir la generación de residuos y emisiones, así como al uso eficiente de materias primas y energía.
- Generar buenas prácticas operativas: consiste en una optimización de los procedimientos operativos y administrativos para reducir o eliminar, residuos, emisiones, uso ineficiente de insumos y tiempos de operación.
- Reutilización y reciclaje en planta: estas dos actividades pueden dar lugar a una recuperación de materias útiles, y a la localización de nuevos factores que promuevan el uso adecuado de materias primas, reduciendo así los gastos innecesarios.

De la evaluación del estado de la empresa y de las opciones generales de P+L que se apliquen, se pueden obtener los siguientes resultados:

- Localización de los principales puntos de entrada: consumo de agua, energía, materia prima e insumos
- Identificación de las principales fuentes de residuos y las cantidades generadas
- Identificación de procesos que generan una cantidad considerable de residuos
- Establecimiento de puntos críticos

- Identificación de fortalezas desde el enfoque de procesos, y desde un análisis económico y ambiental
- Establecimiento de un programa de reuniones para seguimiento de la implementación
- Publicación, a nivel interno y externo, de los avances y resultados obtenidos (Conam, 2003; Onudi, 1999).

D. INDICADORES

Bajo el enfoque de P+L, los indicadores permiten caracterizar el desempeño de la empresa y brindan información de cada uno de los recursos que se utilizan en el proceso productivo (consumo de agua, energía) y de los residuos generados durante el desarrollo del mismo (residuos sólidos, emisiones, efluentes). Bajo este esquema de trabajo no se puede mejorar lo que no se está midiendo o evaluando en las entradas y salidas de un proceso, de ahí surge la importancia de seleccionar y establecer indicadores.

1. INDICADORES DE PROCESOS

Los indicadores de proceso tienen como propósito conocer si se está llevando a cabo un uso adecuado de los insumos y materias primas que participan en el proceso productivo, es necesario tener una visión clara de las operaciones en que éstos se utilizan. Para lograrlo se utiliza el análisis del “Balance de Entradas y Salidas de los Recursos (materia prima, agua y energía)” (Figura 5), donde se puede establecer una serie de indicadores para evaluar la eficiencia de la empresa o proyecto.

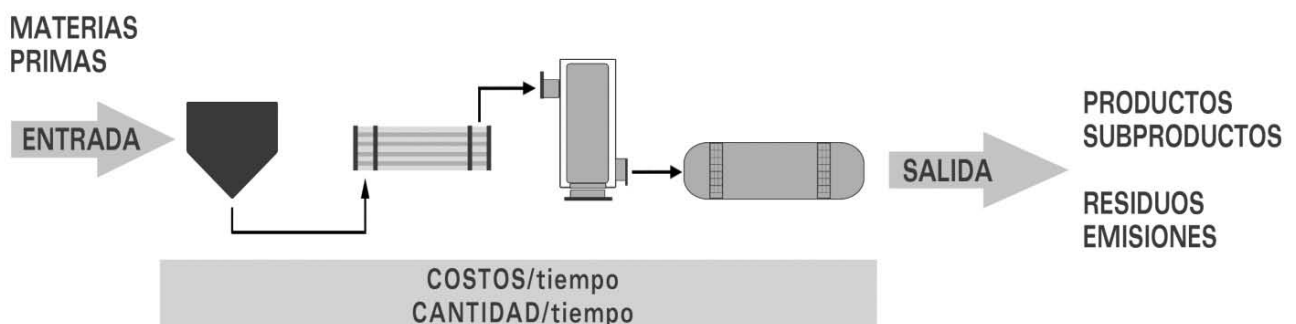


Figura 5. Diagrama de entradas y salidas en el proceso.

El balance de entradas y salidas establece que el peso total de los materiales que ingresan a un proceso (materia prima, insumos, energía, agua), es igual al de los productos, subproductos, residuos y emisiones que salen del mismo:

$$\mathbf{Materias\ primas - (Productos + Subproductos) = Residuos + Emisiones}$$

Esta ecuación permite detectar posibles fallas en el proceso, definir el impacto del mismo en función de la cantidad de residuos generados y analizar las posibilidades de reutilización o reciclaje de estos residuos.

Es también la base para establecer rendimientos del proceso y determinar costos del producto y posibles subproductos. En el recuadro de esta página se presentan los aspectos principales de un análisis de entradas y salidas de un proceso.

No obstante, entre los principales aspectos a tomar en cuenta al momento de establecer indicadores resaltan el nivel tecnológico del proceso y sus áreas de trabajo, aspectos que facilitan la identificación de puntos críticos y las recomendaciones de P+L.

Por otro lado, es necesario establecer que las unidades a considerar en los indicadores dependerán en gran medida del rubro evaluado y del tipo de insumos de la empresa o proyecto (Cuadro 3).

Indicador	Ejemplo de unidades de medida
Cantidad de agua consumida por unidad productiva	Litro o m ³ / ton de producción
Cantidad de efluentes o aguas residuales por unidad productiva	Litro o m ³ / ton de producción
Cantidad de energía consumida por unidad productiva	Kwh / ton de producción
Cantidad de combustibles y lubricantes consumidos por unidad productiva	Gal / ton de producción
Cantidad de materia prima consumida por unidad productiva	kg. / ton de producción
Cantidad de sub-productos generados por unidad productiva	kg. /ton de producción
Cantidad de residuos sólidos generados por unidad productiva	kg. ó lbs. / ton de producción
Cantidad de emisiones al aire: calor, ruidos, polvo, contaminantes por unidad productiva	Litro o m ³ / ton de producción

Cuadro 3. Indicadores de procesos.

Fuente: CNPMLH

2. INDICADORES AMBIENTALES

Un adecuado control ambiental en una empresa o proyecto se realiza cuando se puede planificar, controlar y supervisar la gestión de los factores ambientales. Por lo tanto, las herramientas de gestión ambiental más importantes son los indicadores que se constituyen en un factor que permite reducir continuamente la contaminación y facilita la comunicación con grupos externos interesados en el tema. Uno de los principales

atributos de los indicadores ambientales es la capacidad de cuantificar la evolución de la empresa en la protección ambiental, permitiendo comparaciones año tras año. Los indicadores, evaluados periódicamente, permiten detectar rápidamente tendencias por lo que son sumamente útiles en los sistemas de alerta temprana. Al comparar la información de indicadores ambientales de diferentes empresas, o diferentes departamentos dentro de la misma empresa, se hacen evidentes las fallas y las acciones potenciales de optimización, por lo que éstos son esenciales para la definición de metas en un programa de mejora

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La industria avícola, a pesar de su aparente simplicidad, requiere de conocimientos sobre manejo de aves, métodos para forzar y mantener una producción alta, conservación de las aves en buen estado sanitario y de la habilidad comercial para realizar la venta del producto en las mejores condiciones posibles, una de las tareas más problemáticas de la producción avícola.

La producción avícola depende de muchos factores de tipo ambiental, de edades de las aves en postura, de la armonía que pueda existir entre la oferta y la demanda. Toda la actividad guarda una estrecha relación con la infraestructura disponible para el mantenimiento y conservación del producto final.

A. CARACTERÍSTICAS DEL RUBRO

A continuación se presentan algunos datos que caracterizan la actividad avícola:

La producción mundial de carne de pollo superó para el año 2008 las 78 millones de toneladas métricas lo que representa el 30% de la producción de carne. En Ecuador la producción de carne de pollo está en crecimiento ocupando un lugar más importante en el mercado internacional con la exportación de carne de pollo, superado únicamente por la carne de cerdo. La producción de huevos para el consumo alcanzó 73 millones de toneladas en el 2007.

- Asia contribuye con el 60% de la producción mundial de carne de pollo
- Actualmente existen grandes diferencias entre los sistemas de producción de los países industrializados y los de los países emergentes.
- Los productos elaborados a base de la carne de pollo contribuyen con el 8-10% del comercio internacional.
- La carne de pollo es abundante en fibras proteicas.
- El huevo se considera una de las fuentes más importantes de proteínas de gran valor nutricional, alta digestibilidad, aporta luteína y zeaxantina que intervienen en la salud visual y provee colina que juega un rol importante en la función cerebral.
- La carne de pollo es de muy fácil digestión, aún más que la de pavo.

Además, por su versatilidad en el modo de cocinado, es un alimento muy adecuado en dietas de control de peso, siempre y cuando se elijan las piezas más magras como la pechuga, se elimine la piel y se prepare a la plancha o al horno usando poco aceite. Los menudillos de pollo contienen gran cantidad de colesterol, aspecto que debe ser tenido en cuenta en caso de padecer hipercolesterolemia o enfermedades cardiovasculares.

B. PROCESOS DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA

Esta guía presenta los lineamientos generales para realizar una adecuada gestión ambiental de los procesos productivos en instalaciones avícolas del país, que incluyen:

- a) granjas de aves reproductoras;
- b) granjas de aves de postura comercial;
- c) granjas de pollos de engorde y d) plantas de incubación.

Es importante mencionar que existen actividades generales que se implementan en los diferentes procesos productivos, estas actividades son:

- la limpieza y desinfección de los galpones, ésta consiste en retirar la gallinaza o retirar las partes húmedas; barrido de techos, paredes, mallas y pisos en la parte interna y externa;
- lavado de techos, paredes, mallas y pisos con escoba y cepillo;
- desinfección del equipo y preparación del galpón o de la planta incubadora para el recibimiento de los pollitos o huevos.
- A continuación se describen, de manera general, cada uno de los procesos productivos del rubro avícola en el país.

1. GRANJAS DE AVES REPRODUCTORAS

Las granjas de producción de huevos requieren de pollitas para remplazo de las gallinas ponedoras y las de producción de carne, de pollitos para engorde. Esta materia prima inicial es suministrada por las granjas reproductoras, que manejan dos fases: crianza y producción.

En la fase de crianza, las pollitas se mantienen a temperaturas que varían de acuerdo a las especificaciones de manejo pre establecidas para cada línea genética (temperatura ambiente, edad del ave, entre otros). Entre los factores de importancia para que las aves alcancen la etapa de madurez sexual, o etapa de producción, de forma óptima se pueden mencionar: la iluminación, la alimentación, el agua y las vacunas.

La iluminación en los galpones es controlada mediante programas de iluminación de acuerdo a la edad de las aves.

Las etapas de crianza y producción de aves reproductoras se realizan generalmente en piso y muy raras veces en jaulas. La superficie del suelo tiene un recubrimiento de materiales disponibles en la zona (viruta de madera, cascarilla de arroz, entre otros) llamado base o cama. La cama ayuda a absorber la humedad del ambiente, de los bebederos y la producida por las excretas; de esta manera se evitan daños en las patas de las aves y problemas respiratorios. Los galpones pueden ser abiertos o en forma de túneles, y el equipo puede ser mecánico o automático en donde se realizan controles estrictos de bioseguridad.

2. GRANJAS DE AVES DE POSTURA COMERCIAL

El proceso productivo en las granjas de aves de postura comercial consta de dos etapas: crianza y desarrollo de las aves (figura 6). Se reciben las pollitas de un día de edad y permanecen hasta las 16 semanas.

Al iniciar el proceso, se requiere usar en una combinación adecuada la fuente de calor y las cortinas, a fin de proporcionar la temperatura indicada para las aves. Es de suma importancia adquirir pollitas de primera calidad a proveedores confiables. Para prevenir las

enfermedades comunes se administra la vacuna a las pollitas de acuerdo al programa de vacunación recomendado por el médico veterinario, dichos programas pueden hacerse en el ámbito de las granjas, la región o el país.

CRIANZA

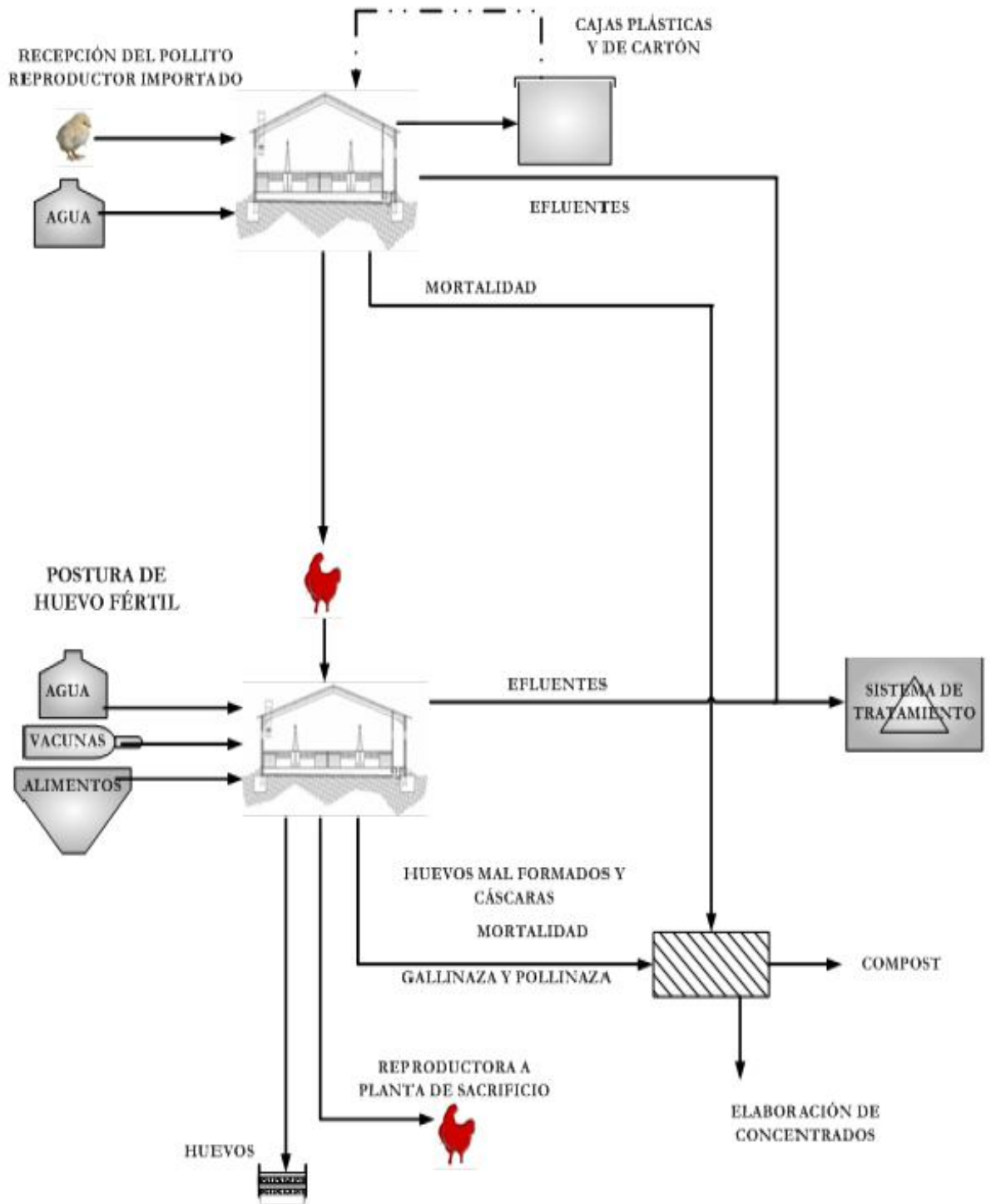


Figura 6. Diagrama de flujo típico de una granja de aves reproductoras.

3. GRANJAS DE POLLOS DE ENGORDE

El proceso productivo de las granjas de pollos de engorde inicia al recibir los pollitos, que pasan por un proceso de iniciación, vacunación y engorde. Los pollos se reciben de un día de edad y se engordan hasta los 35 ó 42 días al alcanzar el peso de mercado; es importante mencionar que los días de crianza dependerán del peso requerido por los diferentes clientes o la demanda del mercado. Durante los primeros 10 días se utilizan criadoras para proporcionar calor adicional a los pollitos, esto ayuda a los pollitos a mantener su temperatura corporal. Durante toda la etapa de engorde (desde el primer día hasta la edad de sacrificio) el pollito recibe alimento a voluntad, es decir que coma tanto como desee. El perfil nutricional del alimento varía dependiendo de la edad y época del año. Adicionalmente, para estimular el consumo de alimento, se implementan programas de luz artificial. El agua para el consumo de los animales debe ser fresca y libre de microorganismos o de contaminantes químicos.

Durante los primeros 21 días se administran las vacunas recomendadas por el médico veterinario para prevenir las enfermedades comunes en programas para granjas, región o país. Por otro lado, durante toda la etapa de engorde, limpieza y desinfección, se implementan estrictos controles de bioseguridad para evitar la introducción de microorganismos causantes de enfermedades, de animales domésticos y silvestres.

4. PLANTAS DE INCUBACIÓN

La planta de incubación recibe los huevos limpios, desinfectados y empacados (en separadores de plásticos o de cartón) provenientes de las granjas de reproductoras; estos huevos son transportados en cajas de plástico o cartón. Los huevos permanecen durante 18 días en las máquinas incubadoras y durante 3 días en las máquinas nacedoras hasta completar los 21 días correspondientes al periodo de incubación y nacimiento. En las máquinas incubadoras y en las nacedoras, se controla la temperatura y humedad específica que varían de acuerdo a la edad de los huevos y la línea genética. Concluido el proceso de incubación, los pollitos se clasifican, se cuentan y se inicia su manejo (sexado, vacunaciones, entre otros).

C. SUBPROCESOS DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA

En los diferentes procesos de la actividad avícola se genera: gallinaza, pollinaza, aves muertas y cáscaras de huevos. A continuación se describen usos alternativos para estos residuos.

1. USO DE LA GALLINAZA Y POLLINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE OTROS ANIMALES

En regiones donde existe producción avícola, la gallinaza o pollinaza puede ser incorporada en la dieta de otros animales. Esta materia prima tiene la ventaja de estar disponible durante todo el año a bajo costo.

La composición de la gallinaza y pollinaza depende de diversos factores como: el tipo de cama utilizada, el tiempo de almacenamiento, el porcentaje de humedad, entre otros. Principalmente, ha sido empleada como suplemento proteico para

rumiantes (se han encontrado niveles entre 20 - 35% de proteína) aunque también es rica en fósforo, calcio y otros minerales. El fósforo se encuentra disponible en forma de orto fosfatos.

Las mejores ganancias de peso se han encontrado con inclusiones de hasta 25% de gallinaza en suplementos de la dieta en rumiantes como cabras y bovinos, mientras que niveles superiores al 35% reducen la ganancia de peso y el consumo de alimento (Murillo, 1999) .

2. USO DE LA GALLINAZA Y POLLINAZA COMO RECURSO ENERGÉTICO

La gallinaza o pollinaza también se puede someter a una fermentación anaeróbica para la obtención de biogás; no obstante, el alto contenido de nitrógeno presente en la gallinaza hace necesaria la presencia de otros sustratos (estiércol bovino y porcino, residuos orgánicos, entre otros) porque la elevada producción de amoníaco puede inhibir la fermentación. En general, la proporción de gallinaza usada en los biodigestores no debe exceder el 28.3 %.

Normalmente, se utilizan procesos de digestión anaeróbica húmeda porque es más fácil de manejar. A pesar de que el sustrato se alimenta en estado sólido las plantas funcionan con líquido, esto se favorece por una recirculación. Este procedimiento se complementa con un secado y una desulfuración para un mejor aprovechamiento energético del biogás (Murillo, 1999).

3. USO DE LA GALLINAZA Y POLLINAZA ELABORACIÓN DE COMPOST

La elaboración de compost se realiza de la siguiente manera: 1) se prepara una capa de tierra de aproximadamente 10 cm de espesor y se humedece; 2) se añade una capa de residuos vegetales frescos y picados y una segunda capa de tierra; 3) se agrega una tercera capa de tierra, ésta de 20 cm de espesor, y se humedece; 4) se coloca una capa de 20 cm de gallinaza; y 5) se espolvorea cal o ceniza y se humedece. Esto se realiza cuantas veces sea necesario para formar una pila con los desperdicios disponibles, luego se cubre con hojas o un plástico negro para controlar la temperatura. Cada 15 días se deberá voltear la pila para que la temperatura no se eleve demasiado; la mitad de la pila inicial se tendrá lista en tres meses.

D. IMPACTOS AMBIENTALES ORIGINADOS POR LA AVICULTURA

A continuación se describen las actividades durante la producción avícola, que generan mayores impactos ambientales, detallando el factor ambiental y la incidencia que se causa sobre el mismo.

Operación	Factor de Riesgo	Factor ambiental Afectado	Incidencia
Limpieza y desinfección de galpones	Generación de vertimientos líquidos con descarga directa sobre los cuerpos de agua	Agua superficial	Contaminación de cuerpos de agua por incremento de la carga orgánica. Emisión de olores
Manejo del estiércol (gallinaza/ pollinaza)	Actividades durante el período abierto del galpón. (Recolección, almacenamiento temporal de gallinaza/ pollinaza).	Aire	Generación de olores por liberación de nitrógeno amoniacal libre.
Manejo y disposición de mortalidad de aves.	Disposición para alimentación animal sin evaluación precisa de la sanidad.	Seres vivos	Riesgos de contaminación biológica Generación de olores y vectores

Cuadro 4. Actividades de mayor impacto ambiental asociadas a la producción avícola FUENTE: ANAVIH/PROAVIH/ CNP+LH

1. RESIDUOS SÓLIDOS

a. Residuos sólidos orgánicos

El residuo sólido más importante generado por la actividad avícola, es la gallinaza y pollinaza, entendida como la mezcla del material de la cama y las deposiciones de los animales. La cama (cascarilla de arroz, café, viruta de madera) tiene la función de recibir las excretas, para facilitar su secado y posterior manejo.

La gallinaza se acumula en los galpones durante todo el ciclo productivo, al término del cual se procede a su evacuación y disposición final que generalmente se usa como fertilizante orgánico o compost.

El segundo residuo en importancia son los cadáveres de animales. Su inadecuado manejo puede producir malos olores; propagar insectos y favorecer la presencia de roedores; contaminar aguas superficiales y subterráneas y deteriorar la calidad del paisaje.

Las cáscaras de huevo también son un residuo aunque se produce en menor cantidad. Su manejo se dificulta por no ser fácilmente incorporados al suelo.

b. Residuos sólidos domésticos

Además de los residuos orgánicos propios de la actividad avícola, mencionados anteriormente, se generan otros que pueden ser orgánicos o no orgánicos, como: cartón, vidrio, materiales plásticos, bolsas, papel, y otros similares (CGP+L, 2008).

c. Residuos peligrosos

Se consideran residuos peligrosos los provenientes de fármacos y de procesos de vacunación: empaques, recipientes e insumos vencidos o dañados (CGP+L, 2008).

d. Residuos líquidos

Las aguas residuales que se generan en las granjas avícolas, se clasifican en dos tipos: las aguas domésticas generadas por los empleados de la planta durante el aseo personal, uso de sanitarios, entre otros.

El segundo tipo son las emisiones de aguas usadas durante el proceso productivo provenientes de los bebederos, de la desinfección de los vehículos que ingresan a los planteles, de las actividades de limpieza y desinfección de los planteles. Por lo general estos vertimientos son de bajo volumen.

e. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas provienen de los sistemas de calefacción, al interior de los galpones. El mal manejo de la gallinaza y pollinaza genera malos olores. La gallinaza y pollinaza liberan amoníaco y los movimientos frecuentes de camiones para transporte de las materias primas y productos entre los diferentes planteles levantan cantidades considerables de polvo.

f. Vectores biológicos

La producción avícola provoca, por lo general, la proliferación de moscas, roedores e insectos en las granjas.

g. Generación de ruidos

El cacareo de las aves y el movimiento de camiones son fuentes de contaminación auditiva.

V. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA



En el contexto de la producción más limpia, las "buenas prácticas" comprenden una serie de medidas voluntarias y de fácil aplicación para aumentar la productividad, bajar los costos, reducir el impacto ambiental de la producción, mejorar el proceso productivo y elevar la seguridad industrial. A través de una serie de instrumentos de gestión de costos, gestión ambiental y gestión organizativa se logra mayor eficiencia en los tres ámbitos y se establecen las bases de un proceso de mejora continua (Onudi, 1999; Conam, 2003; Pnuma, 2003).

La implementación sistemática de las buenas prácticas implica la formación de un equipo de trabajo comprometido con el programa de P+L que vincule al personal clave para: la evaluación de las condiciones de la planta y de oportunidades de mejora; el análisis de propuestas de mejora que sean económica, técnica y ambientalmente viables; la selección de las mejores alternativas; implementación de las alternativas seleccionadas; el monitoreo y evaluación de los cambios, y la revisión de las mejoras e identificación de nuevos perfeccionamientos.

Para lograr todos estos beneficios y que la empresa logre que estas buenas prácticas sean implementadas de una manera sistemática que permita un manejo sostenible en el tiempo, la

organización debe enfatizar la programación y ejecución de las siguientes actividades (Onudi, 1999):

- Organización y compromiso del equipo de producción más limpia, que involucre al personal vinculado con el proceso (por ejemplo: producción, calidad, mantenimiento, compras).
- Evaluación de las condiciones actuales de la planta incubadora o granja, e identificación de las oportunidades de mejora.
- Análisis de las oportunidades de mejora identificadas que sean económica, técnica y ambientalmente viables.
- Selección de las mejores alternativas.
- Implementación de las alternativas seleccionadas.
- Monitoreo y evaluación de las mejoras implementadas.
- Revisión de las mejoras, identificación e implementación de nuevas mejoras.

El resultado de la implementación efectiva de estas actividades puede medirse a través del análisis del porcentaje en la reducción de costos de operación por producción mensual de huevos o aves.

A. BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS

1. CAPACITACIÓN DE PERSONAL

La capacitación de personal implica la ejecución de una serie de actividades organizadas en forma sistemática, con el propósito de brindar los conocimientos, habilidades y actitudes, para incidir en el mejoramiento del desempeño de sus funciones laborales y profesionales; además de orientar las acciones al cumplimiento de los objetivos de la empresa o proyecto. La gestión de la capacitación, que se debe hacer en todas las áreas de la empresa o proyecto, incluye los

siguientes pasos: el diagnóstico de las necesidades de capacitación (DNC); el diseño del plan anual de capacitación; la ejecución de la capacitación y la evaluación de los resultados (Unam, 2008).

El DNC es el análisis que determina en qué se va a capacitar, a quien(es), por cuanto tiempo y cuando.

Para realizarlo se deben agotar los siguientes pasos:

- Determinar, junto con la gerencia o la dirección de la empresa, el alcance de la capacitación; es decir si ésta se hará para toda la institución, solamente abarcará un proceso, un área, un cargo, etc.
- Definir el equipo capacitador que puede incluir a supervisores, jefes de unidad, técnicos y otros empleados clave acompañados por un facilitador.
- Identificar las necesidades de capacitación más relevantes. Se solicita a los participantes anotar en una hoja las necesidades de mejoramiento en su área. El facilitador unifica la información en una lista para determinar las necesidades más relevantes por votación, se recomienda seleccionar hasta cinco necesidades.
- Elaborar, para cada tema seleccionado, una ficha informativa que incluya: la descripción de la necesidad, conocimientos y habilidades requeridas; el momento en que estas son requeridas; el lugar físico y las interacciones involucradas con los conocimientos y habilidades, y los riesgos y consecuencias de no hacer la capacitación.
- Ordenar cada necesidad de capacitación identificada y seleccionada por prioridad. Se sugiere asignar un puntaje de 1 (menos importante) a cinco (más importante).

Una vez agotados los cinco puntos anteriores se realiza un informe del DNC, base para el diseño, ejecución y evaluación del plan de capacitación. El cuadro 6 presenta algunos temas de capacitación recurrentes dentro de un programa de P+L.

Área de Capacitación	Temas
Salud ocupacional y Seguridad Industrial	Equipo de protección personal, riesgos que corre el empleado en la granja o planta de incubación, primeros auxilios, procedimientos de higiene y seguridad, entre otros. Especificar zonas potenciales de riesgos como explosiones o incendios. Capacitación en temas de legislación nacional relacionados con la salud ocupacional y seguridad laboral.
Procesos	Tipos de maquinaria de la granja o planta de incubación, equipo y utensilios utilizados en la producción avícola, detalle del proceso productivo y los riesgos ambientales asociados. Capacitación en temas de legislación nacional relacionados con los procesos productivos.
Insumos	Capacitación básica en manejo de los materiales y las sustancias utilizadas como recursos e insumos, su uso eficiente, afecciones a la salud y consecuencias en caso de manejo inadecuado. Capacitación en temas

	de legislación nacional relacionados con el manejo adecuado de los insumos.
Residuos y subproductos	Conceptos generales sobre el manejo de las aguas residuales, residuos sólidos y los usos alternativos de la gallinaza y pollinaza.
Bioseguridad	Capacitación básica sobre el aislamiento de aves, control del tráfico en granjas, higienización, control de vectores y tratamiento de residuos, monitoreo de la parvada o lote de aves, elaboración de registros y comunicación de resultados, erradicación de enfermedades. Capacitación en temas de legislación nacional relacionados con la bioseguridad.
Aspectos ambientales	Capacitación básica en gestión ambiental (manejo de residuos sólidos y líquidos, impactos que genera la actividad y como los empleados pueden colaborar en reducirlos con la adopción de nuevos hábitos, capacitación relacionada a la legislación ambiental nacional, entre otros temas

Cuadro 5. Temas de capacitación básicos en una empresa o proyecto.

Fuente: CNP+LH

2. MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES

El objetivo de la presente sección es facilitar las tareas de mantenimiento preventivo asociadas a un equipo o instalación que forma parte del proceso productivo. Por lo tanto, es indispensable conocer el equipo básico necesario para desarrollar cada una de las etapas de la producción avícola (Cuadro 6).

Procesos avícolas	Equipo e instalaciones
Almacenamiento de materias primas	Silos para el almacenamiento del alimento. Tanques de gas Lpg. Tanque para el almacenamiento de agua, herramientas menores (palas, carretillas, escobillones)
Engorde de aves	Bebedores, comederos, flameadores, ventiladores, aspersores, termómetros, criadora, báscula, cortinas, herramientas menores (palas, carretillas, escobillones)
Postura comercial de huevos	Bebedores, comederos, flameadores, ventiladores, aspersores, bandas transportadoras, jaulas, cortinas, herramientas menores (palas, carretillas,

	escobillones)
Incubación de huevos	Máquinas incubadoras, mesas, compresores de aire, unidades de aire acondicionado.
Reproducción de aves	Bebedores, comederos, flameadores, ventiladores, aspersores, criadoras, cortinas, herramientas menores (palas, carretillas, escobillones)

Cuadro 6. Equipo básico para la producción avícola

Fuente: CNP+LH (ver Anexo 3 Proveedores de tecnologías para el rubro avícola)

Una vez que se ha identificado el equipo básico que participa en el proceso, es necesario realizar un inventario del mismo, que facilitará las acciones de mantenimiento de acuerdo a las especificaciones de cada aparato. El mantenimiento debe entenderse como las “tareas de inspección, control y conservación de un equipo o instalación, con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos”. Para lograr un mantenimiento adecuado del equipo e instalaciones de las plantas de incubación o granjas avícolas se recomiendan los siguientes pasos:

- Nombrar a los encargados directos del mantenimiento de cada uno de los equipos: decantadores, reactores, calentadores, tuberías de conducción, tanques de almacenamiento, entre otros; en las distintas áreas del proceso. Los encargados deben conocer todo el proceso

industrial y las técnicas para la prevención y resolución rápida y eficaz de los desperfectos.

- Hacer un inventario de todo el equipo (accesorios, repuestos, piezas de cambio) que permita programar compras y cambios oportunos que tomen en cuenta los tiempos de entrega por parte del proveedor (filtros, sellos, válvulas de control, accesorios para las tuberías).
- Ubicar el manual original de uso y mantenimiento del equipo en un área visible y cercana al mismo, de manera que el responsable del mantenimiento tenga acceso permanente.
- Establecer un manual de buen uso para los operarios de la planta eléctrica, las bombas de agua (para las granjas que las posean), entre otros equipos de granja o planta de incubación; que incluya la limpieza del equipo y el espacio cercano. Los operarios deben ser capacitados en su uso. El manual y sus recomendaciones principales siempre deben estar a la vista en el área del proceso correspondiente.
- La elaboración de registros de control de las bombas, plantas generadoras, entre otros; con que cuente la producción avícola, facilitará la recolección y compilación de la información para definir fechas de revisión y mantenimiento.
- Llevar un registro permanente de averías e incidentes, a cargo del operador de cada equipo, para posterior consulta por los responsables del mantenimiento.
- Planificar una revisión periódica de todos los sistemas de filtración y filtros del equipo, sean de aire, agua, lubricantes, combustibles.
- Establecer controles de uso y sustitución oportuna de elementos de desgaste y cambio frecuente como cadenas, rodamientos, correas en función del tiempo de uso

recomendado por el fabricante, de las observaciones de operarios y técnicos de mantenimiento y de las condiciones particulares de trabajo: temperatura, carga, velocidad, vibraciones.

3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA ASEGURAR LA CALIDAD Y EL DESEMPEÑO ÓPTIMO DEL PROCESO

Para asegurar la calidad del producto, se recomienda cumplir con las especificaciones del proceso productivo avícola e inscribirse al Programa Avícola Nacional, que depende del SENASA, adscrito a la SAG y cumplir con las disposiciones de bioseguridad establecidas para el desarrollo de la actividad. Por otra parte, es necesario aplicar buenas prácticas de operación para mantener la calidad del proceso, a continuación se mencionan las más importantes.

a. Recomendaciones para los Procedimientos operacionales

- Diseñar manuales de procedimientos para el control de operación.
- Normalizar los trabajos mediante el uso de los procedimientos documentados (mediciones, registros en los puntos de entrada y de salida de los procesos, hojas de registros).
- Establecer registros que garanticen el control y monitoreo de todas las buenas prácticas implementadas en el proceso.
- Establecer programas y acciones de capacitación de empleados en la aplicación de procedimientos, en manejo y uso de registros, en prácticas de limpieza y seguridad industrial (uso de equipo de limpieza,

mascarillas, equipo de protección), en buenas prácticas de manejo y producción más limpia

- Implementar espacios de presentación y discusión que permitan a los empleados intercambiar conocimientos técnicos y estrategias de operación para mejorar la calidad y rendimiento.

b. Recomendaciones para el Control de costos

- Conocer el requerimiento unitario de materias primas, mano de obra, energía y controlar el gasto del producto por equipo utilizado.
- Calcular el costo de los productos (planificación), basarse en el presupuesto estipulado y posteriormente diseñar estrategias para reducir costos.

c. Recomendaciones para el Control de calidad

- Disponer de los manuales de procedimientos en las distintas áreas del proceso.
- Hacer uso de las hojas de especificaciones de los materiales (asegurar buen manejo y almacenamiento).
- Establecer registros para comprobar las fechas de vencimiento de los insumos.
- Establecer indicadores de rendimiento en cada una de las etapas del servicio.
- Establecer un programa de inducción para el personal, en el cual se dé a conocer los procesos y estándares de calidad requeridos.

d. Recomendaciones para la innovación tecnológica

- Registrar y evaluar las modificaciones a los procesos.
- Registrar los resultados de los remplazos de los equipos y motores de baja eficiencia energética.
- Realizar un registro de las mejoras en la distribución de los procesos para optimizar el flujo de materias primas y reducir su uso.
- Optimizar el flujo de materias primas y la eficiencia en su uso con base al registro de las mejoras en la distribución de los procesos.
- Registrar los resultados de la automatización de la dosificación de las materias primas

e. Recomendaciones para salud ocupacional y seguridad industrial

El manejo efectivo de los riesgos y enfermedades ocupacionales y de los accidentes de trabajo es un elemento central en la implementación de las buenas prácticas en las granjas avícolas o plantas de incubación.

Se debe entonces establecer un programa de salud ocupacional y seguridad industrial que identifique los riesgos en cada una de las áreas de trabajo; que evalúe los riesgos y su probabilidad de ocurrencia; que establezca medidas para erradicar o prevenir los riesgos identificados; que incluya un plan de contingencia a utilizar en casos de emergencia.

El programa de salud ocupacional y seguridad industrial pondrá, de acuerdo a la identificación de riesgos

potenciales, incorporar las acciones mencionadas a continuación:

- Programa de control de ruido.
- Programa de control de temperatura en áreas de trabajo.
- Programa de calidad de aire en el área de trabajo.
- Programa de manejo de sustancias y materiales peligrosos.
- Programa de dotación de equipo de protección personal.
- Programa de control de ejecución de trabajos en condiciones de riesgo (alturas, espacios confinados, trabajos con energía).
- Programa de condiciones óptimas de iluminación.
- Programa de investigación y análisis de accidentes.
- Diseño de un plan de contingencias en caso de emergencias en las granjas avícolas o plantas de incubación.

B. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA, ENERGÍA Y MATERIAS PRIMAS: RECOMENDACIONES GENERALES

A continuación se menciona una serie de medidas de P+L, a aplicar durante la operación. Estas hacen énfasis en el uso eficiente del agua, energía y materia prima, y buscan reducir su consumo, efluentes, emisiones y desechos sólidos además de promover la reutilización y el reciclaje. (Cuadros 8, 9, 10 y 11)

1. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA

Para la producción avícola se puede utilizar agua proveniente de fuentes superficiales y subterráneas o del servicio público municipal. El uso correcto del agua es uno de los factores clave para obtener impactos económicos y ambientales positivos; al disminuir la cantidad de aguas residuales que requieren tratamiento.

En este sentido, deben identificarse las opciones que permitan incrementar la eficiencia y establecer una adecuada gestión ambiental, éstas se pueden lograr con cambios sencillos en la operación, que en algunos casos no requieren de una inversión económica, sino de una modificación de actitud y del manejo apropiado de información sobre los procesos productivos, condiciones de la empresa y su funcionamiento, haciendo énfasis en el análisis de aquellas etapas del proceso que requieran un mayor consumo de agua.

A continuación, se presentan una serie de recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente del agua (Cuadro 7), las cuales al aplicarse conllevan la obtención de beneficios inmediatos. Finalmente, se muestra un indicador de impacto, que permitirá comprobar si se obtuvo el beneficio esperado al implementar las recomendaciones dadas.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Establecer un plan de monitoreo del consumo de agua por etapa del proceso.	Establecimiento de una línea base de consumo de agua.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar e implementar un formato de registro para el consumo de agua.• Instalar instrumentos de medición de consumo de agua (medidores) por área o etapa del proceso en la planta.

		<ul style="list-style-type: none"> • Registrar el consumo mensual de agua (lecturas mensuales de los medidores) en las entradas y salidas de cada etapa del proceso.
<p>Implementar un plan de ahorro y control del uso del agua.</p>	<p>Reducción en el consumo de agua para el proceso. Reducción en el volumen de aguas residuales a tratar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los requerimientos de agua por cada etapa del proceso. • Analizar los registros del plan de monitoreo y realizar un balance de agua para identificar puntos críticos de consumo. • Identificar y eliminar las causas del consumo excesivo por etapa del proceso (fugas, malas prácticas, fallas en el equipo, entre otras). • Realizar acciones de concientización para los empleados (campañas, rotulación y charlas para el uso eficiente del agua: mantener llaves de agua cerradas, etc.). • Fomentar entre los empleados el desarrollo de buenas prácticas para la reducción del consumo de agua • Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema de distribución de agua (limpieza y reparaciones). • Sellar o desmontar las llaves de

		<p>agua que son prescindibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar aparatos económicos para el ahorro de agua como delimitadores de flujo (ver sección de proveedores para la P+L). • Instalar válvulas de control para minimizar el consumo de agua (válvulas de resorte, sensores o temporizadores en todas las llaves, etc.). • Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema de distribución de agua (limpieza y reparaciones). • Monitorear y evaluar la efectividad del plan de ahorro
--	--	--

Cuadro 7. Recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente del agua en la operación.

Fuente: CNP+LH

2. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Normalmente, el uso de la energía eléctrica representa una considerable parte de los costos de producción en cualquier rubro o sector productivo, tal es el caso de la agroindustria avícola. Por lo tanto, al realizar un manejo eficiente de la energía utilizada durante la producción se mejorará la competitividad en general de la empresa o proyecto.

En este sentido, es prioritario desarrollar una campaña de concientización sobre el uso de este insumo, ya que con el simple hecho de cambiar rutinas se pueden alcanzar resultados positivos en la reducción de costos.

Concretamente, la eficiencia energética se puede lograr mediante la implementación de un plan de ahorro y control del uso de la energía, el cual debe ser de mejora continua. No obstante, cada empresa tiene sus propios procesos y tecnologías, por lo cual debe darse prioridad a aquellas actividades o etapas del proceso que demanden un consumo mayor de este recurso.

Como apoyo, se presenta una serie de recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente de la energía (Cuadro 8), las cuales conllevan beneficios inmediatos que se podrán obtener si se ejecutan las actividades recomendadas. Finalmente, se muestra un indicador de impacto, el cual permitirá comprobar si se obtuvo el beneficio esperado al implementar las recomendaciones dadas.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Establecer un plan de monitoreo del consumo de energía por etapa del proceso	Reducción en el consumo de energía.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir un instrumento para el registro de consumo de energía. • Instalar medidores de consumo de energía por área o etapa del proceso en la granja o planta de incubación. • Desarrollar un sistema de registro y análisis de información. • Registrar el consumo mensual de energía, potencia y factor de potencia (recibos y lecturas mensuales de los medidores) en las entradas y salidas de cada etapa del proceso.
Implementar un plan de ahorro y control del uso	Reducción de los costos por el uso	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planos eléctricos y diagramas de ubicación de equipos e instalaciones eléctricas y censo de carga para definir los requerimientos energéticos por

<p>de energía.</p>	<p>eficiente de la energía en el proceso y reducción de emisiones de gases efecto invernadero o a la atmósfera (cuando la energía es generada por combustibles fósiles).</p>	<p>equipo y etapa del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los registros del plan de monitoreo y realizar un balance energético para identificar puntos críticos de consumo. • Identificar y eliminar las causas del consumo excesivo por equipo y etapa del proceso (por ejemplo: instalaciones fuera de norma, malas prácticas, fallas en el equipo, entre otras). Esta actividad se puede basar en los resultados de una auditoría de eficiencia energética del proceso. • Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema energético, equipo y maquinaria (limpieza y reparaciones). • Revisión y verificación de motores y de sus eficiencias acorde a especificaciones del fabricante vs. su uso actual. • Zonificar y automatizar los circuitos del sistema de iluminación. • Utilizar el nivel apropiado de iluminación por actividad y área de la granja o planta de incubación. • Realizar acciones de concientización para los empleados (campañas, rotulación y charlas para el uso eficiente de energía: apagar las luces cuando no
--------------------	--	---

		<p>se necesiten, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar entre los empleados el desarrollo de buenas prácticas para la reducción del consumo de energía. • Sectorizar los sistemas y conexiones del encendido del sistema de alumbrado. • Utilizar el nivel apropiado de iluminación por actividad y área de la planta incubadora o granja avícola. • Sustituir los bombillos incandescentes por lámparas de bajo consumo para un mismo nivel de iluminación, y los tubos fluorescentes tradicionales por otros de alto rendimiento. • Instalar equipos y aparatos ahorradores de energía. • Mantener puertas y ventanas cerradas y debidamente selladas para evitar la fuga del aire acondicionado en áreas de oficinas. • Ajustar la temperatura de los aires acondicionados a un nivel de confort (25°C) en áreas de oficina. • Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo del sistema energético, equipo y maquinaria (limpieza y reparaciones). • Apagar y desconectar los aparatos eléctricos y equipo de oficina cuando no se están utilizando. • Revisión y verificación de motores y de
--	--	---

		<p>sus eficiencias acorde a especificaciones del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar equipos y aparatos ahorradores de energía. (Por ejemplo: motores de alta eficiencia, variadores de velocidad, lámparas de tecnología LED). • Monitorear y revisar la efectividad del plan de ahorro
--	--	--

Cuadro 8. Recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente de la energía en la operación

Fuente: CNP+LH

3. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

El manejo eficiente de las materias primas e insumos, diferentes al agua y a la energía que ya fueron tratados anteriormente, es uno de los puntos clave para propiciar impactos positivos económicos y ambientales en la empresa o proyecto. Por lo tanto, en la medida que la materia prima se utilice de forma correcta, se logrará un ahorro y una reducción en la generación de residuos. El ahorro se puede lograr a partir de la identificación de los materiales de mayor impacto en el proceso productivo fomentando su uso eficiente lo que reduce la generación de residuos de producción.

El cuadro 10 presenta una serie de recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente de la materia prima que redundan en beneficios inmediatos al ser implementados. Finalmente, es necesario desarrollar un indicador de impacto que permitirá comprobar si se obtuvo el beneficio esperado al implementar las recomendaciones.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Definir un plan de monitoreo del consumo de materia prima por etapa del proceso	Establecimiento de una línea base sobre consumo de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Definir un instrumento para el registro de consumo de materias primas. • Diseñar un diagrama de flujo que identifique las materias primas que entran y salen del proceso por etapa. • Registrar el consumo mensual de materias primas en las entradas y salidas de cada etapa del proceso. • Calcular el rendimiento actual de cada materia prima (alimento, material de cama, combustible, etc.).
Implementar un control de consumo de la materia prima	Reducción en el consumo de materia prima en el proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Con los requerimientos de materia prima por cada etapa del proceso incluir en el manual de procedimientos el manejo y uso eficiente de los insumos. • Analizar los registros del plan de monitoreo y realizar una comparación de rendimientos de materia prima (definir porcentajes de eficiencia de uso, merma y o desperdicio y producto no conforme). • Identificar y eliminar las causas del consumo excesivo por etapa del proceso (malas prácticas, fallas en el equipo, entre otras) • Adquirir y manejar las cantidades necesarias de materia prima para la producción programada.

		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e implementar tecnologías y procedimientos innovadores para el manejo y control de los materiales. • Fomentar entre los empleados el desarrollo de buenas prácticas para la reducción del consumo de materia prima. • Monitorear y verificar la efectividad del control de consumo de la materia prima.
<p>Establecer un programa de control de recibo y manejo de la materia prima</p>	<p>Reducción de pérdidas por materia prima en mal estado o que no cumpla con las especificaciones al momento de ser utilizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la materia prima en cada área de la granja (incluyendo la identificación si se trata de un material peligroso o contaminante, etc.). • Registrar las fechas y cantidades de compra de la materia prima. • Al momento de recibir la materia prima revisar el alimento, material de cama, etc., para verificar el cumplimiento de los requerimientos y especificaciones de los mismos. • Instruir al personal sobre las medidas de manejo y uso adecuado del alimento, material de cama, etc. para evitar el daño o contaminación de estos. • Almacenar las materias primas en condiciones adecuadas de

		<p>temperatura, humedad, libres de polvo, bien iluminadas y ventiladas de acuerdo a su naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotular la materia prima en los lugares dispuestos para su almacenamiento, separando los materiales considerados peligrosos o contaminantes. • Identificar y evaluar diferentes alternativas de materiales e insumos para utilizar las de menor impacto ambiental.
<p>Establecer un programa de control de recibo y manejo de materiales auxiliares y otros insumos.</p>	<p>Reducción de costos y de pérdidas por materiales e insumos en mal estado o por exceso de uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Listar los insumos y materiales auxiliares de alto valor y uso poco frecuente utilizados en la granja. • Identificar y priorizar los de mayor consumo y establecer controles de uso similares a los establecidos para las materias primas. • Identificar y evaluar las diferentes alternativas de materiales e insumos auxiliares y utilizar las de mejor costo y menor impacto ambiental. • Monitorear y verificar los controles de materiales auxiliares y su efectividad.

Cuadro 9. Recomendaciones generales de P+L para el uso eficiente de la materia prima en la operación

Fuente: CNP+LH

4. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES DEL RUBRO AVÍCOLA

En la actividad avícola se identifican residuos específicos que pueden controlarse para mejorar la eficiencia económica y ambiental de las granjas o plantas de incubación. Para ello, es necesario realizar un profundo análisis y cuantificación de todos los residuos, efluentes contaminantes, emisiones gaseosas y generación de basura. Todo esto apoyaría el establecimiento del proceso de separación de residuos y efluentes para garantizar una adecuada gestión de la empresa.

a. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son la categoría más importante en la actividad avícola, ya que los procesos productivos requieren de materiales como viruta de madera y cascarilla de arroz, para la cama de las aves en las granjas avícolas, la cría también requiere de atenciones veterinarias, actividades de limpieza y desinfección, por lo que se descartan, en menores cantidades, recipientes de vacunas y desinfectantes.

Por otra parte, un análisis de las características de los residuos sólidos permitirá distinguir entre residuos peligrosos y no peligrosos y residuos que se pueden reciclar o reutilizar o residuos que definitivamente se deben desechar. A su vez esto permitirá establecer las posibles opciones de tratamiento así como su forma de reutilización o reciclaje. Se debe tener en cuenta que los residuos tienen un valor comercial que puede obtenerse con un buen manejo.

b. Residuos líquidos

Los residuos líquidos corresponden a la fase de limpieza y desinfección, sin embargo en las granjas avícolas estos son escasos. En las plantas de incubación, las aguas usadas para la limpieza que contienen agentes desinfectantes, requieren de un tratamiento ya sea a través de lagunas de oxidación o plantas de tratamiento que remuevan los contaminantes presentes en el efluente, hasta llevarlo a los parámetros establecidos en

la Norma Técnica para el Vertido de Aguas Residuales en Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios.

c. Reutilización y reciclaje

La reutilización y reciclaje de materiales y subproductos generados en el proceso productivo avícola, se constituye en una oportunidad para mejorar el desempeño de las empresas, ya que estas medidas originan ingresos adicionales y reducen el volumen de residuos. En este sentido destaca la utilización de la cama como un subproducto que es utilizado en la producción agropecuaria.

Es necesario implementar una serie de recomendaciones generales para la reutilización y reciclaje de los residuos de la empresa o proyecto (Cuadro 10), las cuales podrían implicar la obtención de beneficios inmediatos. Finalmente, se recomienda utilizar un indicador de impacto, el cual permitirá comprobar si se obtuvo el beneficio esperado al implementar las recomendaciones.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Diseñar e implementar un plan de gestión de residuos generados en el proceso productivo	Generación de beneficios económicos por la recuperación, reutilización y reciclaje de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo. • Realizar un inventario de los residuos generados en el proceso productivo. • Establecer un procedimiento de recolección, separación,

		<p>almacenamiento temporal y disposición de los residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la caracterización de los residuos, esto ayudará a definir su tratamiento y manejo. • Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado (gallinaza/pollinaza) • Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. • Determinar que material puede ser reutilizado en el proceso. • Gestionar la venta de residuos y sub-productos (cama, etc.). • Monitorear y verificar si las medidas de reutilización y reciclaje son efectivas.
--	--	--

Cuadro 10. Recomendaciones generales de P+L para la reutilización y reciclaje de residuos en la operación

Fuente: CNP+LH

C. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LOS PROCESOS DE REPRODUCCIÓN, ENGORDE Y POSTURA

Tomando como base el análisis del flujograma de entradas y salidas en granjas de reproductoras, engorde y postura (Figuras 7, 8 Y 9), se presentan a continuación las principales recomendaciones de producción más limpia enfocadas a reducir el consumo de agua (Cuadro 11), reducir el consumo de energía eléctrica (Cuadro 12), reducir el consumo de materia prima (Cuadro 13) y la reutilización y reciclaje de residuos en el proceso (Cuadro 15).

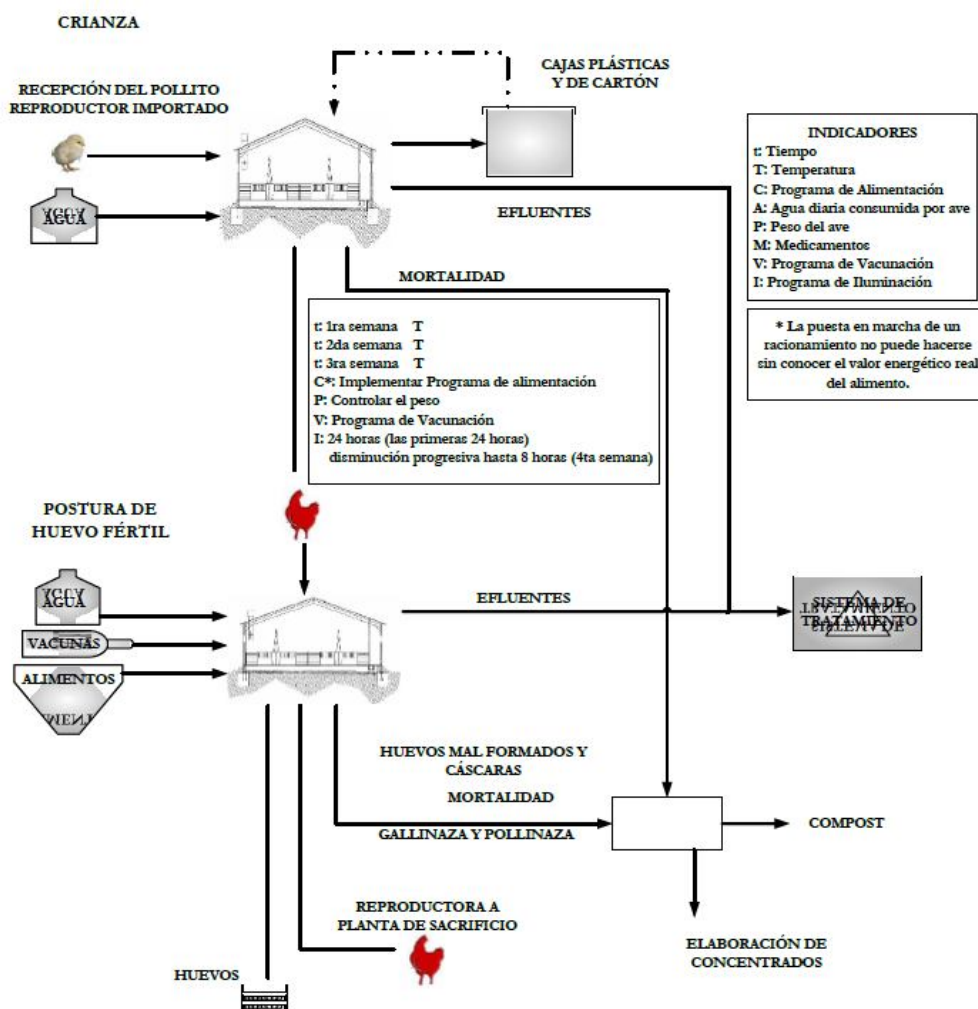


Figura 7. Flujograma de entradas y salidas de granjas reproductoras.

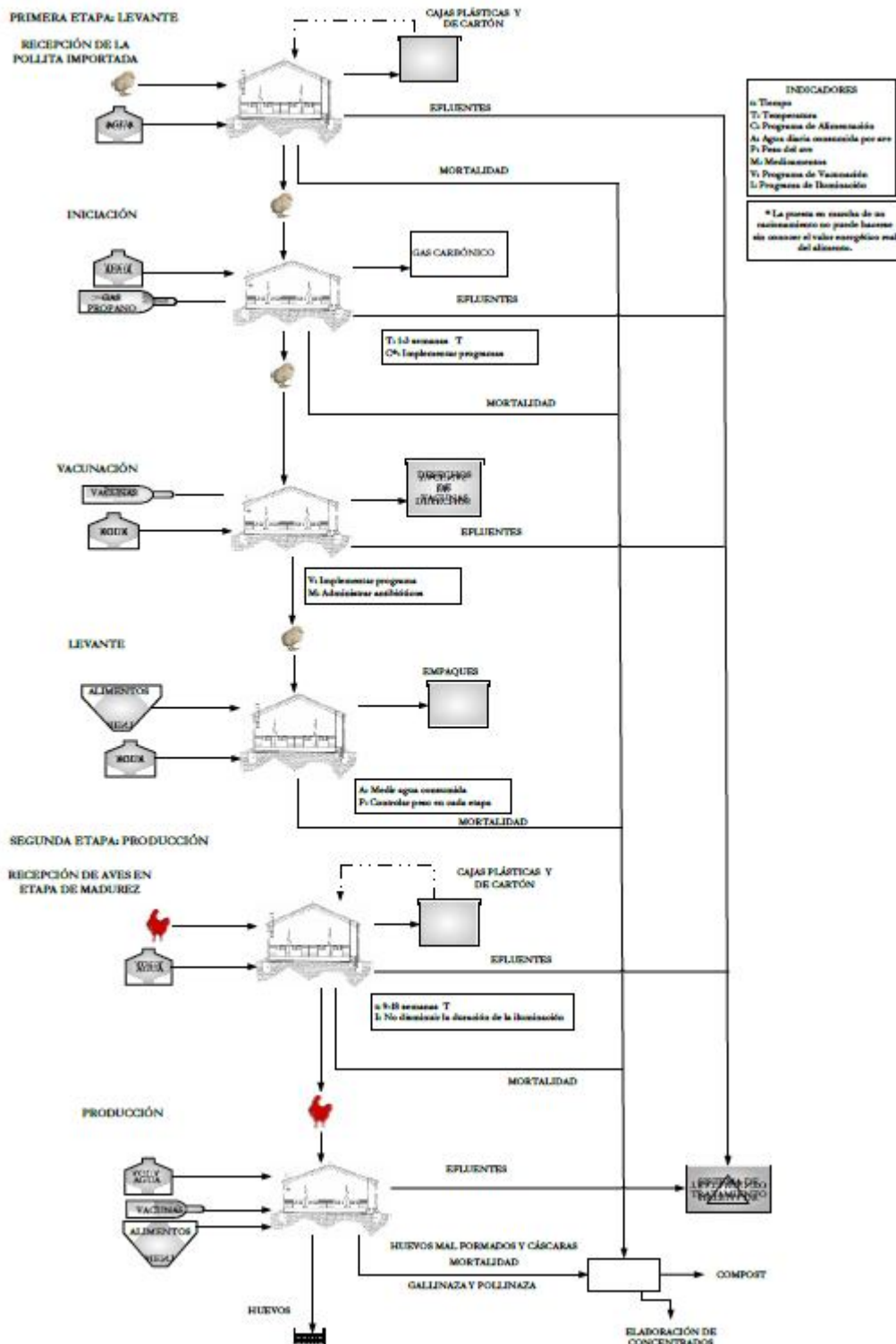


Figura 8. Flujograma de entradas y salidas en granjas de postura comercial

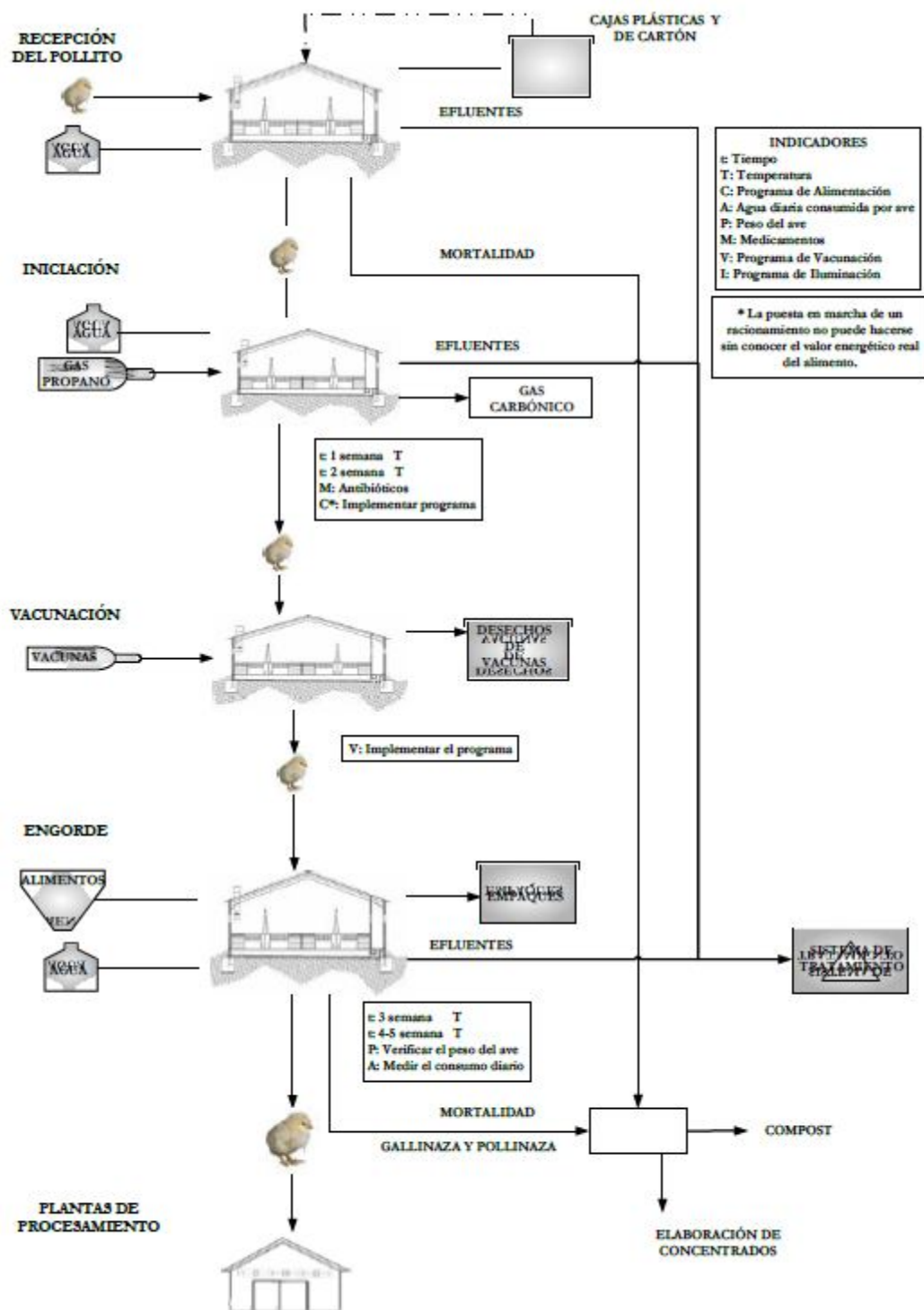


Figura 9. Flujograma de entradas y salidas en granjas para pollos de engorde.

1. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN EL PROCESO

Luego de haber implementado un plan de monitoreo de consumo y un plan de ahorro y control en el uso del agua, se pueden aplicar otras recomendaciones más específicas dirigidas al proceso productivo (Cuadro 11). Se recomienda que además de medir el ahorro de agua durante todo el proceso, se mida en detalle el ahorro en cada fase del mismo lo que permitirá obtener una información más detallada para concentrarse en los procesos más críticos.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar un procedimiento de limpieza en seco del galpón.	Reducción del consumo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Asignar un responsable que retire, mediante barrido, los residuos de pollinaza o gallinaza dentro del galpón. • Establecer procedimientos de limpieza en seco en las áreas identificadas. • Capacitar al personal en los procedimientos y controlar su ejecución.
Implementar un procedimiento y equipo eficientes durante las actividades de lavado y desinfección del galpón	Reducción en el consumo de agua por la reducción en el tiempo de la limpieza y desinfección del galpón.	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en los resultados del monitoreo de la efectividad del plan de ahorro, identificar, seleccionar y adquirir tecnologías para lograr un uso eficiente de agua de acuerdo a las condiciones económicas de la empresa. • Establecer los procedimientos y capacitar al personal en el procedimiento de lavado, etc.). • Establecer tiempos para evitar lavados y enjuagues excesivos en los galpones durante las actividades de limpieza y desinfección.

		<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el uso de detergentes y desinfectantes en el lavado, utilizando la cantidad/dosis mínima necesaria que sea efectiva. • Darle una pendiente adecuada al piso del galpón (un sobrepiso 1-2% de pendiente) para drenar las aguas de lavado y evitar el encharcamiento. • Seleccionar y adquirir el equipo apropiado de acuerdo a las condiciones económicas de la empresa (bombas, mangueras y boquillas, etc.). • Monitorear y verificar la efectividad del equipo adquirido.
<p>Implementar tecnologías eficientes de consumo de agua durante las diferentes actividades del proceso productivo.</p>	<p>Reducción en el consumo de agua por la instalación de tecnologías eficientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el consumo de agua para las aves por etapa del ciclo productivo, • Antes de adquirir los sistemas de bebederos, evalúe las alternativas existentes y seleccione aquella que le ofrezca mayores ahorros en el consumo de agua. (considerando las ventajas y desventajas aplicables a la situación de la granja.). • Instalar equipo que reduzca el consumo de agua en limpieza y desinfección de vehículos, duchas, lavamanos, etc. • Controlar el nivel de agua en los contenedores definiendo los niveles máximo necesarios para garantizar la operación a realizar y al mismo tiempo, evitar derrames de agua (Centro Guatemalteco de Producción más Limpia, 2008).

Cuadro 11. Recomendaciones de P+L para el uso eficiente del agua en el proceso

Fuente: CNP+LH

2. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EL PROCESO

Al igual que con el agua, además de tener un plan general de monitoreo y consumo de energía se deben aplicar medidas específicas al proceso productivo (CUADRO 12). El efecto de las medidas de ahorro y uso eficiente debería medirse en cada una de las fases del proceso para contar con una información detallada que permita concentrarse en los puntos más críticos.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar medidas de eficiencia energética en el área de los galpones	Reducción en el consumo de energía por la implementación de tecnología eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en los resultados de la auditoría energética, identificar los niveles de eficiencia en las instalaciones eléctricas. • Evitar pérdidas de calor en los sistemas de calefacción del área de crianza. • Implementar controles sobre el uso eficiente de la energía.
Implementar medidas de eficiencia energética en los motores y equipo.	Reducción en el consumo de energía por el uso de motores y equipos de alta eficiencia y reducción de gases efecto	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar con base en los resultados de la auditoría energética, el remplazo de los motores y equipos cuyos niveles de eficiencia están por debajo del óptimo, por equipo de alta eficiencia. Por ejemplo: o Evaluar el remplazo de los

	invernadero.	<p>motores del sistema de ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Evaluar el reemplazo de los equipos de bombeo de agua para el suministro de la granja. o Reemplazar motores rebobinados por motores de alta eficiencia (arriba del 90% de eficiencia). • Con base en los resultados de la auditoría energética evaluar la factibilidad de la instalación de equipo para la reducción del factor de potencia en los motores de los galpones. • Evaluar y verificar que los componentes mecánicos de los equipos estén en óptimas condiciones para asegurar el funcionamiento correcto de los motores. • Monitorear y verificar los resultados de los cambios en los niveles de eficiencia de los motores y equipos.
Implementar medidas de eficiencia energética en el uso de criadoras de aves a base de Gas LPG	Reducción del consumo de Gas LPG	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el reemplazo de criadoras por equipo más eficiente que consuma una menor cantidad de Gas LPG en su operación. • Evitar la pérdida de calor en el galpón, mediante el uso de cortinas en buen estado. • Realizar una revisión periódica en las tuberías de distribución del Gas

		LPG para evitar la pérdida por fugas.
--	--	---------------------------------------

Cuadro 12. Recomendaciones específicas de P+L para el uso eficiente de la energía en los procesos

3. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA MATERIA PRIMA EN EL PROCESO

El cuadro 13 recoge recomendaciones específicas para lograr un consumo eficiente de materias primas e insumos durante el proceso y reducir residuos. Aquí también es importante medir el efecto de las acciones en cada una de las fases del proceso para identificar y priorizar los puntos más críticos.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar buenas prácticas para el uso eficiente de alimento, vacunas, medicamentos, desinfectantes	Reducción en el consumo de materia prima debido a su uso eficiente. Reducción en el volumen de residuos generados	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer controles para el suministro de alimento para las aves de acuerdo a la etapa de crecimiento en que se encuentren. • Monitorear el estado de las áreas de almacenamiento del alimento para evitar pérdidas por deterioro. • Almacenar vacunas, medicamentos y desinfectantes en áreas separadas y cerradas que reúnan las condiciones adecuadas acorde a su naturaleza y características.
Sustituir o reducir el uso de materia prima por otras menos	Reducción de la contaminación al suelo y agua	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los materiales que poseen sustancias peligrosas entre sus ingredientes. • Clasificar los materiales

contaminantes y peligrosas	por la disposición de residuos	<p>identificados por nivel de peligrosidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la materia prima que genera mayor cantidad de residuos. • Investigar, identificar y realizar ensayos de posibles sustituciones de los materiales que generan mayor cantidad de residuos. • Comparar rendimientos de la nueva materia prima con respecto a los anteriormente utilizados y analizar las mejoras que se logran. • En caso de obtener resultados positivos, se recomienda implementar la sustitución. En caso de que los rendimientos no sean satisfactorios, se recomienda continuar con el proceso de investigación.
Reparar o reemplazar equipo y modificar las instalaciones de la granja para optimizar el uso de la materia prima	Reducción de costos por la reparación y reemplazo de equipo e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en el programa de mantenimiento de equipo e instalaciones y en el plan de monitoreo del consumo de materia prima por etapa del proceso, identificar las áreas de la granja con requerimientos especiales debido a las características fisicoquímicas de la materia prima. • Identificar equipo deteriorado. • Reparar el equipo que lo amerite. • Si el equipo requiere reemplazo, investigar e identificar equipo

		<p>eficiente (energía, agua, dosificación de materiales) y sustituirlo, de acuerdo a las posibilidades de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar rendimientos del nuevo equipo con respecto al equipo anteriormente utilizado y estimar los ahorros.
--	--	--

Cuadro 13. Recomendaciones específicas de P+L para el uso eficiente de la materia prima en el proceso

Fuente: CNP+LH

4. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE EN EL PROCESO

Una de las medidas importantes para la reducción de materias primas e insumos durante el proceso de producción es la reutilización y reciclaje. El cuadro 14 presenta algunas recomendaciones específicas para el proceso productivo cuya efectividad debe ser medida en cada fase del mismo, mediante el uso del indicador presentado más adelante, buscando tener una información exhaustiva que permita concentrarse en las fases más críticas.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar procedimientos y tecnologías adecuadas para la recolección, tratamiento y manejo de residuos sólidos y líquidos.	Reducción de los costos por el manejo adecuado de residuos sólidos y Líquidos. Ingresos adicionales por la venta de gallinaza y pollinaza	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos de recolección y manejo de residuos sólidos (gallinaza y pollinaza) en los galpones. • Verificar la implementación de los procedimientos. • Entrenar al personal sobre los procedimientos establecidos para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos de los galpones. • Evaluar la posibilidad de utilizar la gallinaza, pollinaza o compostaje para: <ul style="list-style-type: none"> o Venderlo como abono o Producir biogás y utilizarlo en las criadoras reduciendo el consumo de combustible. • Establecer un programa de control y registro de residuos peligrosos como: frascos de vacunas, jeringas, guantes, etc., verificar que la disposición se realice de acuerdo a las disposiciones de la autoridad competente.

Cuadro 14. Recomendaciones específicas de P+L para la reutilización y reciclaje de residuos en el proceso

Fuente: CNP+LH

D. BUENAS PRÁCTICAS DE P+L EN PLANTAS DE INCUBACIÓN

Tomando como base el diagrama de entradas y salidas de las plantas incubadoras (Figura 10), a continuación se presentan las principales recomendaciones de producción más limpia enfocadas a reducir el

consumo de agua (Cuadro 15), reducir el consumo de energía eléctrica (Cuadro 16), reducir el consumo de materia prima (Cuadro 17) e implementar la reutilización y reciclaje (Cuadro 18).

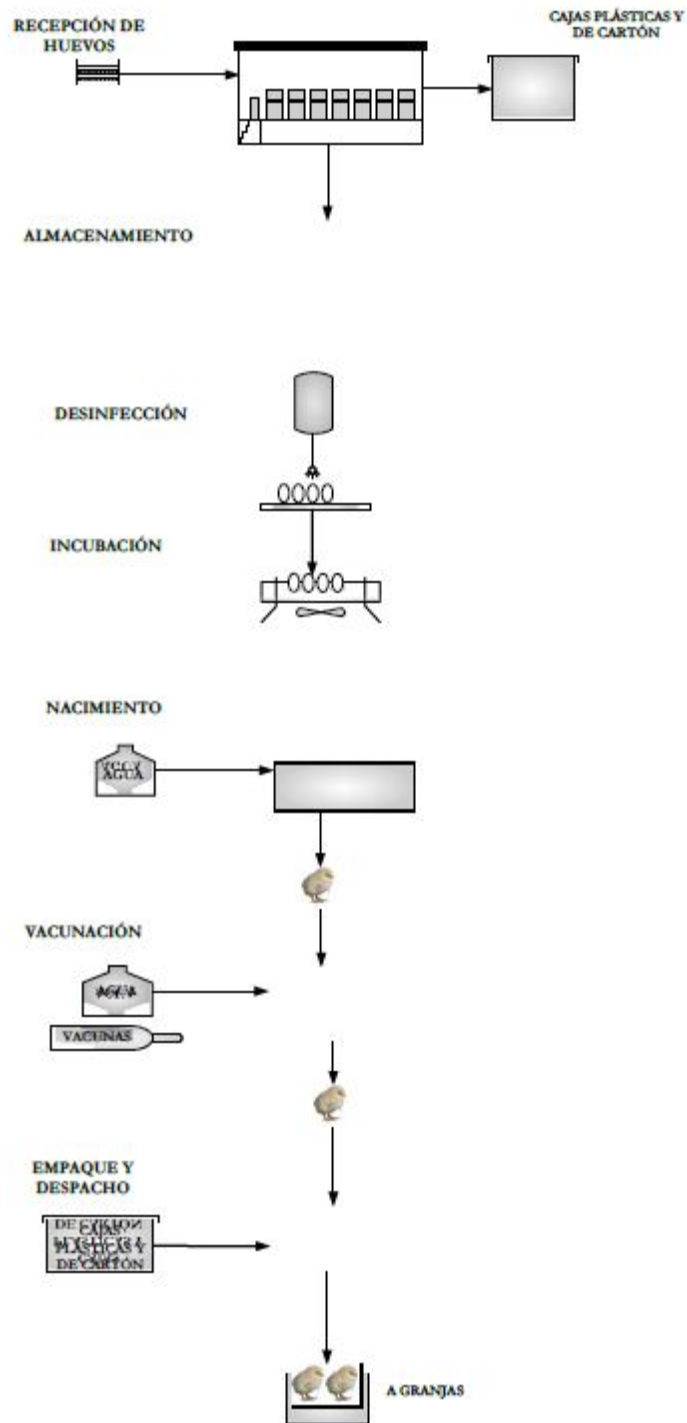


Figura 10. Flujograma de entradas y salidas en plantas de incubación

1. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN EL PROCESO

Luego de haber implementado un plan de monitoreo de consumo y un plan de ahorro y control en el uso del agua, se pueden aplicar otras recomendaciones más específicas dirigidas al proceso y enfocadas a reducir el consumo de agua (Cuadro 15). El impacto de estas prácticas deberá ser evaluado para cada etapa del proceso mediante el uso del indicador descrito más adelante, que permitirá identificar logros o advertir puntos críticos.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar procedimientos y tecnologías eficientes de lavado en la planta de incubación	Reducción en el consumo de agua por la reducción en el tiempo de la limpieza de la planta de incubación.	<ul style="list-style-type: none"> · Con base en los resultados del monitoreo de la efectividad del plan de ahorro, identificar tecnologías alternas para el uso eficiente de agua. · Antes de adquirir las tecnologías, evalúe las alternativas existentes y seleccione aquella que le ofrezca mayores ahorros en el consumo de agua. (considerando las ventajas y desventajas aplicables a la situación de la plantas). · Implementar la tecnología adquirida (establecer el procedimiento y capacitar al personal en el procedimiento de lavado, etc.). · Monitorear la efectividad de la tecnología adquirida.

Cuadro 15. Recomendaciones de P+L para el uso eficiente del agua en el proceso

Fuente: CNP+LH

2. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EL PROCESO

Luego de haber implementado un plan de monitoreo de consumo y un plan de ahorro y control en el uso de la energía, se pueden aplicar otras recomendaciones más específicas, dirigidas al proceso y enfocadas a reducir el consumo de energía (Cuadro 16). Los impactos de estas medidas deberán evaluarse, mediante la aplicación del indicador descrito más adelante, para cada fase del proceso. Esta medición permitirá determinar los logros del cambio o identificar los puntos críticos por mejorar.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar medidas de eficiencia energética en la planta incubadora.	Reducción en el consumo de energía por la implementación de tecnología eficiente y reducción de los gases de efecto invernadero.	<ul style="list-style-type: none"> · Con base en los resultados de la auditoría energética, identificar los niveles de eficiencia en las instalaciones eléctricas. · Identificar el equipo a sustituir. · Investigar e implementar alternativas de equipos eficientes por los que se pueden sustituir de acuerdo a la capacidad de la empresa.

<p>Implementar medidas de eficiencia energética en los motores y equipo</p>	<p>Reducción en el consumo de energía por el uso de motores y equipos de alta eficiencia y reducción de gases de efecto invernadero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Evaluar con base en los resultados de la auditoría energética, el reemplazo de los motores y equipos cuyos niveles de eficiencia están por debajo del óptimo, por equipo de alta eficiencia. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> o Evaluar la instalación y reemplazo de los motores existentes en la planta. o Evaluar el reemplazo de los equipos de bombeo de agua para el suministro de la planta de incubación. o Reemplazar motores rebobinados por motores de alta eficiencia (arriba del 90% de eficiencia). · Con base en los resultados de la auditoría energética evaluar la factibilidad de la instalación de equipo para la reducción del factor de potencia en los
---	--	---

		<p>motores de la planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Evaluar y verificar que los componentes mecánicos de los equipos estén en óptimas condiciones para asegurar el funcionamiento correcto de los motores. · Monitorear y verificar los resultados de los cambios en los niveles de eficiencia de los motores y equipos.
--	--	--

Cuadro 16. Recomendaciones específicas de P+L para el uso eficiente de la energía en los procesos

Fuente: CNP+LH

3. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA MATERIA PRIMA EN EL PROCESO.

Para las materias primas también se deberá aplicar las recomendaciones específicas para cada etapa del proceso, orientadas a reducir su uso (cuadro 17). Una vez implementadas las recomendaciones se deberá evaluar su efecto para cada etapa del proceso, mediante el uso del indicador descrito más adelante.

Esto permitirá evaluar la eficiencia del cambio o identificar los puntos críticos susceptibles de ser mejorados.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
<p>Implementar buenas prácticas para el uso eficiente de insumos (detergentes y desinfectantes etc.)</p>	<p>Reducción en el consumo de materia prima debido al uso eficiente de los materiales. Reducción en la generación del volumen de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de los insumos utilizados por etapa e identificar oportunidades de reducción en su uso. • Establecer controles de materias primas e insumos (detergentes, desinfectantes, jeringas, guantes, botas etc.) por etapa del proceso • Almacenar los insumos listados en áreas separadas y cerradas que reúnan las condiciones adecuadas de acuerdo a su naturaleza.
<p>Sustituir o reducir el uso de materia prima por otras menos contaminantes y peligrosas</p>	<p>Reducción de los costos de tratamiento y remediación, por el efecto de la contaminación al suelo y agua por la disposición de residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los materiales que poseen sustancias peligrosas en su composición. • Clasificar los materiales identificados por nivel de contenido de sustancia y nivel de peligrosidad. • Identificar la materia

		<p>prima que genera mayor cantidad de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar, identificar y realizar ensayos de posibles sustituciones de los materiales que generan más residuos. • Comparar rendimientos de la nueva materia prima con respecto a la anteriormente utilizada y analizar las mejoras que se logran. • En caso de obtener resultados positivos, se recomienda sustituir. En caso de que los rendimientos no sean satisfactorios, se recomienda continuar con el proceso de investigación.
<p>Reparar o reemplazar equipo y modificar las instalaciones de la granja para optimizar el uso de la materia prima</p>	<p>Reducción de costos por la reparación y reemplazo de equipo e instalaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en el programa de mantenimiento de equipo e instalaciones y en el plan de monitoreo del consumo de materia prima por etapa del proceso,

		<p>identificar las áreas de la planta de incubación en dónde se requieren especificaciones especiales debido a las características fisicoquímicas de la materia prima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar equipo deteriorado. • Reparar, si el equipo lo amerita. • Si el equipo requiere su reemplazo, investigar e identificar equipo eficiente (energía, agua) y sustituirlo, de acuerdo a las posibilidades de la empresa. • Comparar rendimientos del nuevo equipo con respecto al equipo anteriormente utilizado y estimar los ahorros.
--	--	---

Cuadro 17. Recomendaciones específicas de P+L para el uso eficiente de la materia prima en el proceso

Fuente: CNP+LH

4. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL USO EFICIENTE DE RESIDUOS DEL PROCESO EN LA REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE.

Luego de haber implementado un plan de monitoreo de consumo y un plan de ahorro y control en el uso de la materia prima, se pueden aplicar otras recomendaciones más específicas dirigidas al proceso y enfocadas a reducir su consumo (Cuadro 18). Los efectos de la implementación de estas recomendaciones deberán ser medidos en cada etapa del proceso, con el objetivo de que los resultados obtenidos nos indiquen con más detalle los logros obtenidos y para identificar en que etapa se deberá poner una mayor atención.

Recomendación	Beneficio	Actividades a realizar:
Implementar procedimientos y tecnologías adecuadas para la recolección, tratamiento y manejo de residuos sólidos y líquidos.	Reducción en el consumo de agua Reducción en la generación de residuos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos de recolección y manejo de residuos sólidos (mortalidades y otros). • Verificar la implementación de los procedimientos. • Entrenar al personal sobre los procedimientos establecidos para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos de la planta. • El manejo de huevos estériles y de pollitos

		<p>nacidos muertos, se puede realizar a través del compostaje, en un bioreactor para generación de biogás o con una trituradora para ser dispuesto en un botadero municipal previo permiso de la autoridad competente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de control y registro de residuos peligrosos como: frascos de vacunas, jeringas, guantes, etc., verificar que la disposición se realice de acuerdo a los lineamientos de la autoridad competente. • Establecer la separación de aguas lluvias y aguas residuales que puedan resultar del proceso (lavados, desinfecciones y mantenimiento). • Revisar y verificar las condiciones de las
--	--	--

		<p>aguas residuales generadas y definir si es necesario tratarlas, tanto para cumplir con las normas técnicas nacionales de descarga que eviten el pago de multas o bien para verificar si se pueden reutilizar en áreas vecinas.</p>
--	--	---

Cuadro 18. Recomendaciones específicas de P+L para la reutilización y reciclaje de residuos en el proceso

Fuente: CNP+LH

VI. GLOSARIO

Alimento. Mezcla homogénea y equilibrada de varios nutrientes para lograr una dieta balanceada.

Ambiente. Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre, que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y otros organismos vivos; los cuales interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Buenas Prácticas Ambientales. Medidas, ya sean de gestión o técnicas, destinadas a mejorar el rendimiento medioambiental.

Criadora. Aparato generador de calor que reemplaza la cría natural de aves.

Ciclo de vida del producto. Es el proceso mediante el cual los productos que se lanzan al mercado atraviesan una serie de etapas, las cuales van desde su concepción hasta su desaparición por otros productos más actualizados y más adecuados desde la perspectiva del cliente.

Contaminación. Es alterar nocivamente una sustancia u organismo por efecto de residuos procedentes de la actividad humana, o por la presencia de determinados gérmenes microbianos.

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). Se refiere a la cantidad de oxígeno requerido por un grupo de bacterias para la descomposición de la materia orgánica contenida en aguas residuales o contaminadas a los 5 días, se mide en mg/l.

Demanda Química de Oxígeno (DQO). Se refiere a la cantidad de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica en aguas contaminadas, se mide en mg/l.

Diagrama de flujo. Secuencia de etapas o fases que forman parte de un proceso cualquiera, el cual se expresa mediante una serie de simbologías preestablecidas.

Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC). Estudio preparado para el proponente de un proyecto y elaborado por uno o varios analistas ambientales debidamente registrados ante la SERNA, que permite analizar la sensibilidad ambiental del entorno (natural y humano) donde se pretende ejecutar el proyecto. De no requerirse un estudio de impacto ambiental, este diagnóstico debe definir las medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental, y el plan de gestión ambiental con el programa de seguimiento y control que deberá articular el proyecto a fin de cumplir con las regulaciones ambientales relevantes.

Eco diseño. Es una metodología de diseño de productos orientada a usar eficientemente los recursos naturales durante el ciclo de vida del producto, a integrar los aspectos ambientales y combinar las mejoras ambientales con la innovación y la reducción de costos.

Eficiencia energética. Conjunto de acciones que llevan a consumir menos energía. Permite alcanzar mayores beneficios finales con menores recursos energéticos y con menor impacto sobre el medio ambiente.

Efluentes. Residuos líquidos o gaseosos, tratados o no, generados por diversas actividades humanas que fluyen hacia sistemas colectores o directamente a los cuerpos receptores. Comúnmente se habla de efluentes refiriéndose a los residuos líquidos pero este término es más utilizado para llamar a las aguas servidas que son descargadas por casas

o fábricas, generalmente en los cuerpos de agua. El tratamiento de los efluentes es muy efectivo en el origen, pues es específico. Un depósito de efluentes de diferentes orígenes puede contener más de 70.000 elementos contaminantes de distintos tipos.

Emisiones. Liberación de contaminantes (partículas sólidas, líquidas o gaseosas) al medio, procedentes de una fuente productora. El nivel de emisión de una fuente se mide por las cantidades emitidas por unidad de tiempo (toneladas/año, m³/día). En el caso de las emisiones acústicas se miden características del ruido como la intensidad.

Emisiones atmosféricas. Cantidad de emisiones de Óxidos de Azufre (SO_x), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Monóxido de Carbono (CO) y Partículas Suspendidas Totales (PST) generadas por las actividades económicas.

FODA. Estudio de los elementos internos y externos de una empresa que valora las Oportunidades y Amenazas, y las Fortalezas y Debilidades de los procesos.

Gallinaza. Excretas de aves abuelas, reproductoras, ponedoras en la etapa de levante y producción, incluyen entre otros, plumas, camas y restos de alimento.

Incineración. Es el proceso de combustión de sustancias, residuos en estado sólido, líquido o gaseoso.

Indicador ambiental. Variable que permite obtener información de la calidad ambiental de los recursos humanos, materiales y naturales; por ejemplo, residuos sólidos, consumo de agua y emisiones gaseosas.

Impacto ambiental. La alteración positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o inducida por cualquier acción del hombre. Es un juicio de valor sobre un efecto ambiental. Es un cambio neto (positivo o negativo) en la salud del hombre y su bienestar.

Monitoreo ambiental. Proceso de seguimiento de los efectos de la actividad humana sobre los ecosistemas y poblaciones. Se realiza con el propósito de controlar consecuencias perjudiciales.

Planta de incubación. Establecimiento autorizado para la incubación de huevos embrionarios o fértiles.

Pollinaza. Excretas de aves de engorde que incluye entre otros plumas, camas y restos de alimento.

Pollo de engorde. Líneas seleccionadas genéticamente que guarda características específicas como es el desarrollo corporal en corto tiempo, haciéndola apta para el consumo humano en corto tiempo.

Ponedora. Ave que ha alcanzado su madurez sexual y por lo tanto es apta para la producción de huevos para consumo humano.

Reciclaje. El reciclaje es un proceso orientado a la separación de materiales e insumos usados durante un proceso productivo, que de otra forma serían residuos, con el fin de volver a usarlos dentro del mismo proceso o en procesos diferentes. Los niveles de reciclaje son, con frecuencia, una medida de la ineficiencia en los procesos, ya que más reciclaje significa que se están recuperando materiales que de otra manera irían a la basura, pero a su vez es un indicador de que se están usando más materiales.

Recirculación. Se refiere a la reutilización del agua.

Residuos. Aquel producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha; estos pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Es un sistema ordenado de acciones ambientales que se implementan desde la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos; para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección medioambiental que suscribe la organización.

Sistema de tratamiento. Se refiere a los procesos correctivos para tratar aguas, residuos o gases y reducir la contaminación causada por una actividad productiva.

Sólidos totales. Es la suma de los sólidos no disueltos y los que pueden ser disueltos por sedimentación.

Tecnología. En su sentido más elemental no es más que un proceso de ingeniería. Sin embargo, en un sentido más amplio, es entendido como un producto en sí mismo, el cual en adición con maquinaria y equipos, concesiones avanzadas, patentes, marca de fábrica, instrucciones, descripciones y experiencia de personal especializado, radican en una mayor eficiencia y productividad.

Tecnologías ambientalmente sanas. Estas son tecnologías que protegen el medio ambiente, producen menos contaminantes y conservan las fuentes, resultando en residuos y productos reciclables, y ofreciendo mejor potencial de disposición de residuos que las tecnologías que reemplazan.

Tecnologías de final del tubo. Las tecnologías de final del tubo son una forma de tratar las ya formadas emisiones y residuos al final de un proceso, éstas necesitan equipo específico y causan una demanda adicional de energía y materiales.

Tecnologías de limpieza. Son las también llamadas tecnologías de final del tubo.

Tecnologías más limpias. Se incluyen los procesos y productos de ingeniería que reducen los contaminantes inherentes a la producción industrial.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ANAVIH. (2008). *Situación de la avicultura en Honduras*. Obtenido de Asociación Nacional de Avicultores de Honduras: www.anavih.com
2. CEGESTI. (2007). *Curso de gestión ambiental rentable, GAR*. San Pedro Sula.
3. Centro de Producción más Limpia de Nicaragua. (sf). *Manual de buenas prácticas operativas de producción más limpia para la industria de mataderos*. Guatemala: Programa Ambiental Regional para Centroamérica PROARCA SIGMA.
4. Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia. (2007). *Marco conceptual de producción más limpia*. Ecuador.
5. Centro Guatemalteco de Producción más Limpia. (2008). *Guía de buenas prácticas ambientales para el sector avícola en Guatemala*. Guatemala: Centro Guatemalteco de Producción más Limpia.
6. Centro Mexicano de Producción más Limpia. (2004). *Producción más limpia*. Obtenido de Centro Mexicano de producción más limpia: <http://www.cmpl.com.mx/Portal/Default.asp>
7. CGP+L. (2008). *Guía de buenas prácticas ambientales para el sector avícola en Guatemala*. Guatemala: Centro Guatemalteco de Producción Más Lipia.
8. CNP+LH. (2004). *Proyecto de implementación de producción más limpia en el Hotel Ejecutivo*. San Pedro Sula: Centro Nacional de Producción más Limpia Honduras.
9. CONAM. (2003). *Guía de implementación de P+L*. Lima, Peru: CONAM; CET, Centro de Eficiencia Tecnológica; Limpia, Centro Nacional de Producción más Limpia.
10. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2006). *Cartilla ambiental para el subsector avícola*. Colombia: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

11. Di Conza, G. (sf). *Niveles de iluminación*. Obtenido de Instituto de Energía INDENE Universidad Simón Bolívar:
<http://funindes.usb.ve/indene-web/iluminacion/niveles.html>
12. Dittel. (2008). *Guía ambiental centroamericana para el sector avícola*. Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
13. FIAGRO. (2006). *Guía técnica para el manejo de gallinas ponedoras*. Obtenido de Fundación para la Innovación de Tecnología Agropecuaria: www.fiaagro.org.sv
14. GTZ. (2007). *Curso de gestión ambiental sostenible (GAR)*. San Pedro Sula.
15. GTZ. (2007). *Guía de buenas prácticas de gestión empresarial (BGE) para pequeñas y medianas empresas. Programa piloto para la promoción de la gestión ambiental en el sector privado en países en vías de desarrollo*. Bonn, Alemania.
16. IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental). (2007). *Indicadores medioambientales para la empresa*.
17. "Manual de Introducción a la Producción Más Limpia" elaborado por el Centro Nacional de Producción Más Limpia, www.secretariadeambiente.gov.co/sda/.../guia_produccion_limpia.pdf.
18. "Manual de Producción Más Limpia para el sector industrial citrícola" Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, [http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Manual de produccion mas limpia para el sector industrial citricola.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Manual_de_produccion_mas_limpia_para_el_sector_industrial_citricola.pdf)
19. Marquez, R. (sf). *Definición de la política ambiental de una organización*. Medellín: Centro Nacional de Producción más Limpia.
20. Ministerio Federal del Medio Ambiente. (2007). *Guía de indicadores medioambientales de la empresa*.
21. Ministerio Federal del Medio Ambiente, Bonn.
22. Murillo. (1999). XI Congreso Nacional Agronómico. *Alternativas de uso para la Gallinaza*.

23. La producción avícola alimenta a todo el Ecuador, <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-produccion-avicola-alimenta-a-todo-el-ecuador-351678.html>
- 24.
25. ONUDI. (1999). Manual de producción más limpia. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
26. PESIC. (2005). *Primer curso de capacitación: sistemas de iluminación*.
27. PNUD. (2006). *Fortalecimiento de la Capacidad de la Energía Renovable*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
28. PNUMA. (2003). *La empresa eficiente*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
29. PNUMA/IMA. (1999). *Producción más limpia*. Obtenido de <http://www.pnuma.org/industria/publicaciones.php>
30. UNAM. (2008). *Identificación o detección de necesidades de capacitación DNC*. Universidad Autónoma de México.
31. Vallejo, Martínez, Matamoros, & Elvir. (2007). *DR CAGTA Compromisos ambientales y legislación*.
32. Proyecto Manejo Integrado de Recursos Ambientales (USAID/MIRA), Tegucigalpa.
33. World Bank Group. (2008). *Environmental health and safety guidelines for poultry production*. Obtenido de World Bank: www.ifc.org/ifcex/enviro.nsf/content/envoronmentalguidelines