

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Proyecto: Estudio comparativo de piensos artesanales versus comerciales en aves y desarrollo de manuales técnicos POES y BPM para protocolos de incubación y saneamiento avícola en CORDES región II Suchitoto, Cuscatlán.

Materia: Ejercicio Profesional Supervisado.

Tutores: Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez.

Ing. Manuel Antonio Juárez Carranza.

Asesor: M. Sc. Ing. Agr. Wilber Samuel Escoto Umaña.

Presentan: Grupo # 5

Br. Javier Ulices López Alvarado	LA20023
Br. Nubia Saraí Martínez Pérez	MP20023
Br. Karen Abigail Rodríguez Valencia	RV19033
Br. Hugo Eduardo Vides Urbina	VU20003

San Vicente, 06 de diciembre del 2024.

Índice

Índice de tablas	4
Índice de figuras	4
Índice de cuadro	4
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
III. MARCO TEORICO.....	5
3.1. Concentrados para consumo de aves	5
3.1.1. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde	5
3.1.2. Requerimientos nutricionales según etapa de crecimiento	5
3.1.3. Fuentes de alimento y suplementos en pollos de engorde	6
3.1.4 Tipos de piensos y concentrado en pollos de engorde	7
3.1.5. Métodos de fabricación	7
3.1.5.1. Método artesanal	7
3.1.5.2. Materia prima	8
3.1.5.3. Método Industrial.....	8
3.1.6. Conversión alimenticia de los pollos	9
3.1.7. Factores que influyen en la conversión alimenticia de los pollos	9
3.2. Incubación	10
3.2.1. Evaluación de la fertilidad del huevo	10
3.2.2. Procedimiento para evaluar un huevo fértil	11

3.2.3. Recolección y almacenamiento de huevos fértiles.....	13
3.2.4. Almacenamiento de Huevos	14
3.2.5. Pre-incubación	14
3.2.6. Factores que influyen en el proceso de incubación	15
3.2.7. Higiene en el área de incubación.	16
3.2.8. Bioseguridad en el área de incubación.	17
3.3. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	18
3.3.1. Para qué sirven las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	18
3.3.2. Desinfección.....	19
3.4. Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).....	21
3.4.1. ¿Qué es un POES?	21
3.4.2. Características de los POES.....	22
3.4.3. Ventajas de los POES.....	22
3.4.4. Aspectos básicos de implementación	23
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
4.1. Descripción de la empresa.	24
4.1.1. Misión.....	25
4.1.2. Visión.	25
4.1.3. Organigrama de la fundación CORDES II.....	26
4.1.5. Principios Institucionales.	27
4.2. Macrolocalización.	27
4.3. Micro localización.	28
4.4. Cronograma de actividades.....	28
4.4.1. Actividades.....	30
V. PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN	32

5.1. Proyecto.	32
5.2. Problema.	32
5.2.1. Definición del problema.....	33
5.3. Solución.....	33
VI. BIBLIOGRAFIA.....	36

Índice de tablas

Tabla 1. Programa de alimentación en pollos de engorde.....	7
--	---

Índice de figuras

Figura 1. Miraje a trasluz de huevo individual.	11
Figura 2. Huevos oscuros que contienen un embrión vivo.	12
Figura 3. Nomenclatura de los huevos para incubar.	12
Figura 4. Blastodermo fértil e infértil.	13
Figura 5. Elementos claves para (BPM)	18
Figura 6. Proceso de lavado de botas.	20
Figura 7. Vestimenta del personal.	21
Figura 8. Aspectos que tienen que estar presentes en el desarrollo del control del procedimiento.	23
Figura 9. Macro localización Centro de acopio La Cosecha.	28
Figura 10. Micro localización Centro de acopio la cosecha.	28
Figura 11. Diseño de las instalaciones del Centro de acopio la cosecha	35

Índice de cuadro

Cuadro 1: Cronograma de actividades.....	29
---	----

RESUMEN

En este informe se desarrolló el estudio de un análisis comparativo entre piensos artesanales y comerciales, evaluando su impacto en el crecimiento, la salud y el rendimiento económico de los pollos de engorde. Este estudio busca llenar ese vacío al recopilar y analizar datos que permitan a los productores tomar decisiones informadas sobre qué tipo de pienso es más adecuado según los resultados productivos y económicos.

Además, se elaboró un BPM de acuerdo con las condiciones y necesidades de la planta de concentrados de la fundación, brindando así una herramienta útil y adaptada al marco legal de El Salvador, ya que representa los procesos mínimos exigidos en el mercado nacional e internacional en cuanto a manipulación e higiene de los alimentos.

También se elaboró un POES para la incubación exitosa de huevos de gallinas nativas de esta manera garantizar la calidad y seguridad del proceso de incubación, asegurando la eclosión eficiente y saludable de los pollos. De esta manera lograremos controlar cada fase del proceso lo que permitirá mejor trazabilidad y eficiencia

ABSTRACT

This report developed a comparative analysis between artisanal and commercial feed, evaluating their impact on the growth, health and economic performance of broiler chickens. This study seeks to fill this gap by collecting and analyzing data that allow producers to make informed decisions about which type of feed is most suitable according to productive and economic results.

In addition, a GMP was developed according to the conditions and needs of the foundation's concentrate plant, thus providing a useful tool adapted to the legal framework of El Salvador, since it represents the minimum processes required in the national and international market in terms of food handling and hygiene.

A SOP was also developed for the successful incubation of eggs from native chickens in order to guarantee the quality and safety of the incubation process, ensuring the efficient and healthy hatching of chickens. In this way, we will be able to control each phase of the process, which will allow better traceability and efficiency.

I. INTRODUCCION

El presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis comparativo entre piensos artesanales y comerciales, evaluando su impacto en el crecimiento, salud y rendimiento económico en pollos de engorde. Además, se reconoce la importancia de estandarizar procesos críticos en la producción avícola para garantizar la calidad y la sanidad. Por ello, se propone el desarrollo de manuales técnicos basados en Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), enfocados en los protocolos de incubación y saneamiento avícola.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar un estudio comparativo entre piensos artesanales y comerciales para evaluar su impacto en la nutrición y el rendimiento avícola, que incluyan procedimientos a través de manuales técnicos (BPM y POES) y formatos de control.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el rendimiento en aves de corral con pienso artesanal y comercial a través del uso de formatos de control.
- Comparar costos y beneficios para determinar cuál pienso es más efectivo, mediante diseños de formatos de control.
- Desarrollar un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados (POES) para incubación mediante la utilización de esta técnica como guía.
- Diseñar protocolos de saneamiento avícola para mejorar la calidad del procesamiento del concentrado mediante el uso de BPM.

III. MARCO TEORICO

3.1. Concentrados para consumo de aves

3.1.1. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde

En la alimentación de los pollos de engorde es importante satisfacer los requerimientos de energía, para promover un adecuado crecimiento de los tejidos, mantenimiento y actividad (Tabora 2018).

Los requerimientos de nutrientes en los pollos de engorde generalmente disminuyen con la edad. Desde un punto de vista clásico, dietas de inicio, crecimiento y término, son incorporadas en los programas de producción de las aves (Apfata 2020).

Sin embargo, sus requerimientos no cambian abruptamente en días específicos, sino continuamente a través del tiempo. La mayoría de las granjas alimentan a sus aves con múltiples dietas intentando acercarse a los requerimientos reales (Tabora 2018).

Sin embargo, los requerimientos de energía es importante satisfacer las necesidades de vitaminas, minerales y aminoácidos, teniendo en cuenta que la alimentación representa entre el 60-80% de los costos de producción (Apfata 2020).

3.1.2. Requerimientos nutricionales según etapa de crecimiento

Según Velasco (2015), el requerimiento de un nutriente puede ser definido como la cantidad a ser proporcionada en la dieta. Para atender las necesidades de mantenimiento y producción, en condiciones ambientales compatibles con la buena salud del animal.

En general, y cuando la intención es obtener un producto final pesado, por encima de los 3,5 kg vivos al sacrificio se recomienda un plan de alimentación de tres fases: iniciación, crecimiento y terminación (Funes 2016).

En el consumo de alimento en pollos de engorde existen ciertas diferencias entre sexo, siendo los machos con mayor consumo de alimentos que las hembras, estas diferencias existen en las líneas genéticas como la edad del animal (Velasco 2015).

Según Funes (2016), las características de cada una de estas raciones varían de acuerdo a la línea genética Utilizada y también pueden sufrir ligeras modificaciones de acuerdo a la época del año y la Temperatura. De manera orientativa se puede considerar que cada una de las fases de la alimentación debería cumplir con los siguientes requisitos. La ración de iniciación se suministra durante los primeros 21 días, la de terminación desde los 22 días y hasta la faena (42 días).

3.1.3. Fuentes de alimento y suplementos en pollos de engorde

Existe una gran variedad de alimentos que pueden ser utilizados en la alimentación de las aves, la elección de los mismos deberá estar en función de su disponibilidad en el mismo huerto, o de su precio, en caso de compra. Los alimentos que se pueden utilizar como fuentes de energía son principalmente los granos de cereales (maíz blanco o amarillo, sorgo, arroz, trigo, cebada o quínoa). También se pueden utilizar subproductos como el salvado de maíz, de trigo o pulido de arroz, aunque su empleo debe ser limitado, por contener mucha fibra (FAO s. f.).

Vitaminas

Según Cuca (s.f), son importantes e indispensables para un crecimiento normal, la reproducción, conservación de la salud, producción de huevo e incubabilidad, además, con los descubrimientos de las distintas vitaminas y sus fuentes, se hace posible criar aves en cualquier época del año, no importando las condiciones climatológicas.

Por su solubilidad las vitaminas son agrupadas en vitaminas hidrosolubles (complejo B y vitamina C) y liposolubles (vitaminas A, D, E, y K.) las vitaminas liposolubles tienen como característica ser solubles en grasas y aceites, que garantizan los requerimientos mínimos orgánicos por varios semanas o meses. Las vitaminas hidrosolubles si pueden

ser producidas por las aves gracias a la flora intestinal de los sacos ciegos (Sumano y Gutiérrez 2010) citado por (Sanchez s. f.).

Suplementos con enzimas

De acuerdo con Espinoza (2023), cuando determinadas enzimas se añaden al alimento de las aves, estas responden con crecimiento más acelerado, mejor calidad de carne o mejor convertibilidad alimenticia.

3.1.4 Tipos de piensos y concentrado en pollos de engorde

Tabla 1

Programa de alimentación en pollos de engorde.

Etapa	Descripción
Inicio	Periodo de cría, que comprende desde la llegada de los pollitos bebe (BB) a la granja, hasta los 15 días de edad.
Crecimiento	Periodo de Recría, donde los pollitos no necesitan calor artificial directo, se extiende desde los 16 días de edad hasta los 30 días.
Finalizador	Periodo de engorde, se refiere específicamente a la crianza de pollos para el consumo, desde los 31 hasta el sacrificio.

Fuente: Adema (2007) citado por Vásquez (2018). Programa de alimentación en pollos de engorde.

3.1.5. Métodos de fabricación

3.1.5.1. Método artesanal

Las familias productoras de aves de tras patio oh pequeños productores de carne o huevo de aves, proporcionan alimentos generados de los desperdicios de cocina, maíz, residuos de vegetales, frutas u otros granos básico o cultivos de sus tierras. El resultado

es una alimentación desbalanceada lo que genera bajos índices en la producción y productividad (Guerra y Sagastume 2021).

3.1.5.2. Materia prima

Según Flores (2005), para la elaboración de un concentrado artesanal se determinan los siguientes ingredientes:

- Maíz o sorgo
- Frijol de cualquier tipo.
- Hojas secas al sol: caulote, gandul, yuca, mar pacífico, madrecaao.
- Cascara de huevos
- Sal común y sal mineral.

Sin embargo, el CENTA (2022), determina otras especies vegetales, así como otros ingredientes para la elaboración de concentrado artesanal, encontrándose con facilidad en las comunidades, pues algunos de los principales son: maíz (amarillo o blanco), hojas de madrecaao, moringa, gandul, ceniza de fogón, harina de roca, microorganismos de montaña, líquidos, microorganismos de montaña, sólidos, cascarón de huevo, melaza, sal común, agua y plástico (donde se mezclan todos los ingredientes).

3.1.5.3. Método Industrial

La producción de concentrados en el país es realizada fundamentalmente por las fábricas comerciales y privadas, asociaciones y cooperativas de ganaderos (Bonilla, 2006). Las cuales según Chachapoya (2014), utilizan equipos como: mezcladora horizontal, vertical o continua. Siendo de vital importancia para lograr un aprovechamiento óptimo de la misma y que la mezcla este correctamente homogenizada.

De acuerdo con Arzuaga (2022), una planta agroindustrial dedicada a la elaboración de concentrados para animales requiere una larga lista de maquinaria como: carro recolector de muestras, plataforma volcadora, molinos de martillo, filtros de manga,

mezcladoras, peletizado o extruido, secado, clasificación y almacenamiento (silos); que garantiesen un buen volumen de producción, una elaboración eficaz y eficiente.

3.1.6. Conversión alimenticia de los pollos

Conversión alimenticia (CA) es un indicador crítico que mide la eficiencia con la que los pollos convierten el alimento en masa corporal. Este parámetro es fundamental para la rentabilidad y sostenibilidad de la producción avícola (Cuéllar 2022).

Bavera *et al.* (2005), destacan la importancia de optimizar este parámetro en el contexto de los desafíos globales de sostenibilidad y la creciente demanda alimentaria. Por ello, la conversión alimenticia es objeto de estudio constante con el fin de mejorar los procesos productivos (Saenz 2018).

El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso de forma bastante rápida, utilizando los nutrientes de manera eficiente (Bavera *et al.* 2005). En la década de 1950 un pollo de engorde alcanzaba un peso máximo de 0.5Kg a los 42 días.

En la década de 1970 el pollo de engorde de la misma edad alcanzaba un peso de 1.5 Kg aproximadamente. Para mediados del 2000, el peso promedio de un pollo de engorde a los 42 días era de aproximadamente 3 kg. Este notable incremento en la ganancia de peso en un corto período se logró gracias a las mejoras derivadas de estudios continuos sobre productividad (Cuéllar 2022).

3.1.7. Factores que influyen en la conversión alimenticia de los pollos

Según Paulino (2021), la conversión alimenticia en aves de corral está influenciada por varios factores importantes. Uno de los principales es la calidad del alimento. Un alimento bien formulado, con el balance adecuado de nutrientes, mejora la eficiencia en la conversión del alimento en carne o huevos (CONAFAB 2021).

La salud y la genética de las aves también son cruciales; las aves que están sanas y tienen buena genética convierten el alimento de manera más eficiente. Además, las condiciones ambientales, como la temperatura, la humedad y la densidad de población, pueden afectar la conversión. Si las aves están estresadas por un ambiente inadecuado, su eficiencia en el uso del alimento disminuye (Paulino 2021).

3.2. Incubación

3.2.1. Evaluación de la fertilidad del huevo

Un porcentaje bajo de nacimientos puede ser ocasionado por un fracaso en su fertilización o por una excesiva mortalidad de embriones debido a una variedad de factores. Un examen cuidadoso de un muestreo de huevos es útil para proveer una garantía de calidad o para diagnosticar los problemas de incubación (Ricaurte 2005).

Sin embargo, según Solano (2016), las bacterias y hongos sobre la superficie de los huevos se multiplican aceleradamente, bajo las condiciones normales del galpón.

- Si los huevos no se desinfectan rápidamente los microorganismos penetrarán la cáscara y la desinfección no los afectará una vez que ingresaron.
- Hay que ir desinfectando los huevos a medida que se van recolectando.

Los desinfectantes con bases de cloro han sido los más usados para huevos de mesa y han resultado ser seguros para utilizarlos en los huevos fértiles. El amonio cuaternario es un desinfectante óptimo para su uso en los huevos fértiles se recomienda una solución que contenga 250 ppm de amonio cuaternario y 10 ppm EDTA. Hacer la solución alcalina con carbonato sódico hasta alcanzar un pH de aproximadamente 8.0 (Universidad de California s. f.)

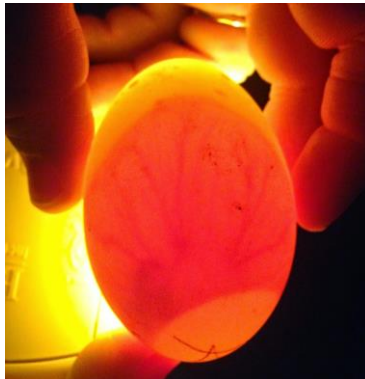
3.2.2. Procedimiento para evaluar un huevo fértil

Según Aviagen (s. f.), la fertilidad del lote se rige por el manejo de los machos y las hembras en la granja reproductora y no puede verse afectada por manipulación y el almacenamiento de los huevos o de las condiciones de incubación.

- Durante la vista a trasluz los huevos con un embrión en desarrollo se ven oscuros.
- Los huevos claros no siempre son infértiles.
- Un huevo claro puede ser infértil o contener un embrión muerto en fase temprana.
- Por lo tanto, se puede identificar con precisión la infertilidad y la mortalidad temprana con el análisis de los claros obtenido después del miraje.

Figura 1

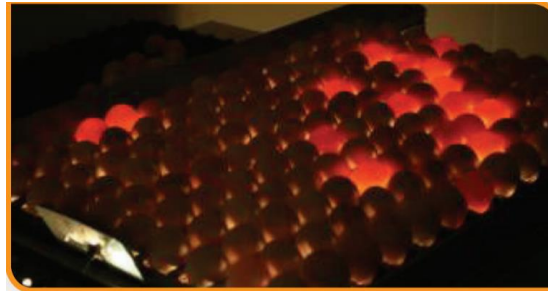
Miraje a trasluz de huevo individual.



Fuente: Tomada de Opportimes (2019).

Figura 2

Huevos oscuros que contienen un embrión vivo.



Fuente: Tomada de aviagen (s. f.).

Figura 3

Nomenclatura de los huevos para incubar.



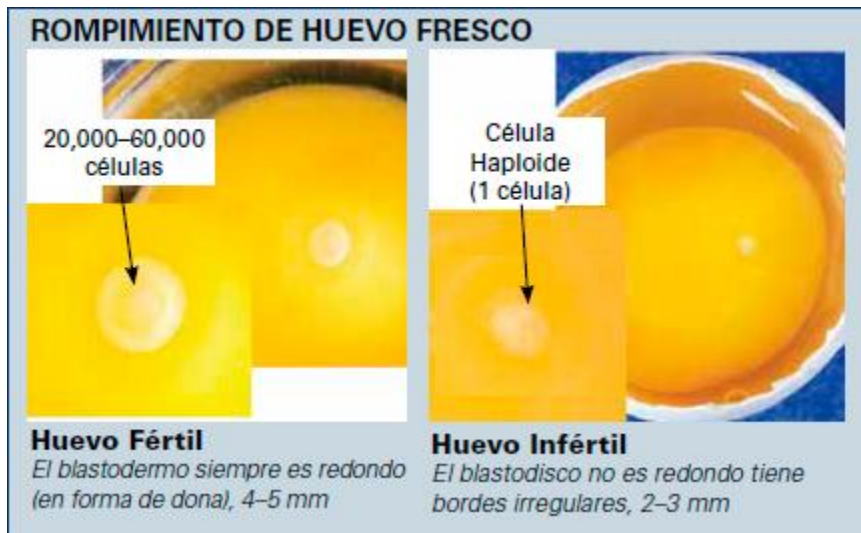
Fuente: Tomado de Avicultura (s. f.).

Un huevo fértil se caracteriza por un blastodermo que tiene una apariencia anular claramente definida (visto como un anillo blanco simétrico con un área clara en el centro).

Si por cualquier razón el huevo es infértil, se ve un blastodisco con forma irregular y con volantes (Petersime 2022).

Figura 4

Blastodermo fértil e infértil.



Fuente: Tomado de BM editores (2023).

3.2.3. Recolección y almacenamiento de huevos fértiles

De acuerdo con Cuéllar (2020), En cualquier granja de reproducción los huevos deben ser recogidos como mínimo tres veces al día. El objeto es triple:

- ✓ Evitar roturas.
- ✓ Reducir las posibilidades de contaminación.
- ✓ Evitar la aparición de la cloquez.

También menciona que, en condiciones de temperaturas extremas, ya sea por calor intenso o frío severo, es crucial incrementar la frecuencia de recolección de huevos hasta cinco veces al día. El exceso de calor puede inducir divisiones embrionarias tempranas si el huevo se deja en el nidal por mucho tiempo, lo que podría resultar fatal para el embrión, en especial cuando posteriormente se enfría en el almacén. Por otro lado, en climas fríos, el enfriamiento del huevo conduce a la contracción de su contenido y a la

formación de una cámara de aire, proceso durante el cual la suciedad en la cáscara puede facilitar la entrada de gérmenes (Callejo s. f.).

3.2.4. Almacenamiento de Huevos

El almacenamiento de huevos fértiles debe realizarse en condiciones controladas para preservar su viabilidad. Se recomienda mantener los huevos a una temperatura de entre 12 °C y 22 °C, con una humedad relativa del 75% (Juárez 2018).

Selecciones avícolas (2022) dice que los huevos fértiles se pueden almacenar antes de la incubación, pero es crucial no exceder un tiempo determinado para mantener su viabilidad. Generalmente, se recomienda que los huevos no se almacenen por más de 7 días antes de ser incubados. Este límite se establece porque, después de este período, la tasa de incubación disminuye rápidamente.

3.2.5. Pre-incubación

Callejo (s. f.), explica sobre el precalentamiento que debe ser realizado antes de cargar los huevos en la máquina, con el objetivo de evitar un choque brusco de la temperatura entre la mantenida en la sala de conservación y las máquinas de incubación, lo que daría lugar al “sudado” de los huevos. Cuando esta técnica se aplica con mayor antelación, algunos autores como Sauveur la llaman pre-incubación lo que se pretende es anular los efectos de efecto sobre la velocidad de desarrollo del embrión.

Dentro de la indicación técnica de uso de una incubadora la empresa WilTec Wildanger Technik GmbH, recomienda que la incubadora deberá estar en funcionamiento sin huevos durante aproximadamente 24 hrs antes de su uso. De ser posible una semana sin huevos. De este modo se logra ver que todos los parámetros puedan ser ajustados y que todo funciona según lo deseado.

La revista aviNews de España (2021), comparte los efectos y beneficios en el precalentamiento de huevos incubables.

- Mortalidad embrionaria temprana (1-2 días y 1 a 7 días).
- Desarrollo del embrión, efecto de por vida.
- Mortalidad embrionaria tardía.
- Ventana de nacimiento, horario de retirada y calidad de los pollitos.
- Reducir variación en temperaturas de la máquina post-carga.

3.2.6. Factores que influyen en el proceso de incubación

Parámetros

3.2.6.1. Temperatura

El calentamiento de los huevos durante la incubación se produce mediante el intercambio de calor entre el aire y los huevos. La temperatura de trabajo dentro de la incubadora se enmarca entre los 37°C y 38°C. En todos los casos es necesario una disminución de temperatura durante los últimos dos a tres días de incubación, es decir, que la temperatura se diferencia de acuerdo a las etapas de incubación (Sardá, citado por Ascencio y Elías 2009).

3.2.6.2. Humedad relativa

La humedad del ambiente dentro de la incubadora se pierde debido a la evaporación y otra parte debido que es absorbida por el embrión a través de los poros del cascarón, por tanto, es necesario retribuir esa humedad. Toda incubadora debe satisfacer estas necesidades requeridas de humedad durante el proceso de incubación, de esta manera se obtiene buena formación ósea y buen tamaño de los pollitos (Catilla y Mendoza 2014).

Moctezuma (2018), determina que la relación entre el bulbo seco y el húmedo determinan la humedad relativa, siendo un rango de óptimo de 40 a 70%. La humedad relativa tiene una influencia en el momento de la eclosión. Según Recaurte citado por Soto (2019), la mayor eclosión de los huevos fértiles y nacimientos se logran alcanzar cuando la pérdida

de agua difusiva total es del 12% al 14% del peso del huevo fresco en los 18 días de iniciado el proceso de incubación. Al existir una pérdida de agua inferior al 9,1% o superior al 18,5% aumenta la mortalidad embrionaria.

3.2.6.3. Volteo de los huevos

De acuerdo con las recomendaciones de mejoras prácticas los huevos deben voltearse al menos 24 veces al día (Romanini s. f.). Los huevos deben ser voleados durante la incubación con la finalidad de evitar que el embrión se adhiera a las membranas de la cascara, principalmente durante las primeras semanas de incubación, ayudando a su vez al desarrollo de las membranas embrionarias (Folgar 2021).

Sin embargo, Bustamante citado por Ascencio y Elías (2009), menciona que los volteos nunca se deben llevar en una sola dirección ya que esto puede provocar alteraciones en la membrana corioalantoidea. A su vez recomienda que a partir de los 18 días no deben voltearse. El giro debe alcanzar los 90° y los huevos deben ser mantenidos a 45° de una vertical imaginaria.

3.2.7. Higiene en el área de incubación

Según Ledoux (2023), La higienización de la incubadora comienza antes de que el huevo sea puesto. El estado sanitario de la nave de cría, así como el manejo, transporte y condiciones de almacenamiento son aún más importantes que el programa de higienización de la incubadora.

El establecimiento de las frecuencias de limpieza de cada sala se hará en función de su uso de manera que en una sala de incubación de carga única se limpiarán las incubadoras cada vez que se transfieren (Muñoz 2021).

El punto de partida de la higiene en la incubadora es obviamente un lote saludable de reproductoras. Esto debe combinarse con una bioseguridad óptima (que incluye limpieza minuciosa del criadero completo y los programas de desinfección) y, también tomar todas

las precauciones necesarias para neutralizar todos los vectores que amenazan a los huevos antes de que éstos lleguen al lugar de incubación (Ledoux 2023).

Según Muñoz (2021), La sala de transferencia se limpiará después de cada uso junto a todo su equipamiento.

Las nacedoras se limpiarán y desinfectarán en cada nacimiento al igual que la sala de procesamiento de pollitos y los muelles de expedición.

En cuanto a la zona de recepción y clasificación de huevos se procederá a su limpieza después de cada uso y es recomendable que los almacenes de huevo se limpien al menos una vez a la semana.

3.2.8. Bioseguridad en el área de incubación

Según Rosales (2018), la localización de una planta incubadora debe tener el concepto de lograr el mayor aislamiento exterior, que garantice una Bioseguridad a largo plazo, con disminución del riesgo epidémico.

Limitación y control del acceso a las instalaciones, tanto para el personal propio como para los visitantes y el personal externo. En este aspecto deberán tenerse en cuenta especialmente las entradas de personal que provenga de otras explotaciones avícolas o partes de la explotación, dado el nivel de riesgo asociado a dichas entradas (Paúles 2014).

Asegurarse que el terreno escogido para la construcción de la planta cuente con la distancia con respecto a poblados y explotaciones avícolas (mínimo entre 3 y 5 Km.), vías de fácil acceso, energía eléctrica, acceso a fuentes de Agua, el diseño exterior de la planta incubadora debe prevenir el ingreso de plagas y enfermedades u otros contaminantes, los pisos, paredes y techo deben ser construidos de material duradero e impermeable, que permitan un fácil lavado y desinfección (Rosales 2018).

3.3. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Son un conjunto de normas, procedimientos, condiciones y controles aplicables a lo largo de toda la cadena alimenticia (desde la producción primaria hasta el consumidor final), con el objetivo de garantizar la inocuidad y calidad del alimento contribuyendo a la salud y satisfacción del consumidor (Ventura 2017).

3.3.1. Para qué sirven las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Según Boletín de difusión (s. f.), son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensables para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

Figura 5
Elementos claves para (BPM)



Fuente: Tomado de Safety culture (2024).

De acuerdo con Rueda (2018), la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) depende de:

- Calificación adecuada, experiencia y conocimiento.
- Responsabilidades definidas.
- Adiestramiento continuo.
- Higiene del personal.
- Compromiso con el cumplimiento de las BPM.

3.3.2. Desinfección

El área de limpieza y desinfección deberán ser ubicadas en las entradas de las instalaciones de procesos como a las salidas de sanitarios, deben contar con jabón, desinfectante, papel toalla, etc. Dentro de esta área los empleados deberán desinfectarse botas, manos y uñas (Ávalos *et al.* 2007).

3.3.2.1. Higiene del personal

Todas las personas empleadas en relaciones a operaciones que vayan a tener contacto con los alimentos de forma directa o indirecta deberán ser capacitadas o instruidas, a un nivel apropiado para las labores que hayan de realizar (Ortega *et al.* 2014); ya que de acuerdo con Buenas Prácticas (s. f.) citado por Ayala *et al.* (2021), Los seres humanos albergan gérmenes en diferentes partes del cuerpo que pueden ser transmitidas a los alimentos al entrar en contacto con ellos y causar enfermedades. La nariz, la boca, la piel, las manos los oídos y el pelo, son partes del cuerpo humano a las que deben prestarse especial atención cuando se manipulan alimentos.

De acuerdo con Muñoz y Valenzuela (s. f.), todo el personal debe mantener un buen estado de salud, no permitir el acceso a las áreas de manipulación a toda persona que tenga heridas infectadas, infecciones cutáneas, llagas o diarrea, los manipuladores deben avisar a su jefatura directa cuando padezcan alguna enfermedad de las ya mencionadas y si el resultado de alguno de los exámenes es positivo, debe verificar el cumplimiento del tratamiento y realizar la contra muestra al funcionario.

3.3.2.2. Lavado de manos

De manera indispensable al lavado de manos debe ser realizado con frecuencia, antes de iniciar labores, después de usar los retretes, después de haber manipulado material contaminado de manera minuciosa con un agente de limpieza autorizado, que sea inodoro e incoloro, agua y con cepillo (Buenas Prácticas... s. f.).

3.3.2.3. Lavado de botas

Las botas, gabachas y otras prendas deben lavarse adecuadamente y la empresa debe ejercer el control necesario sobre ello (Salazar 2004).

Figura 6

Proceso de lavado de botas.



Fuente: tomado de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimientos estandarizados de saneamientos (2022)¹.

3.3.2.4. Uso de indumentaria

La ropa y el calzado son una posibilidad para llevar al lugar de donde se procesa alimentos, suciedad adquirida en el medio ambiente. La indumentaria deberá ser de colores claros para visualizar su limpieza y nunca deberá ser utilizada en áreas diferentes a la de procesos o a la de vestidores (INPPAZ- OPS/OMS s. f.).

¹ Proceso de lavado de botas.

Figura 7

Vestimenta del personal.



Fuente: Tomado de buenas prácticas para personal que trabaja en establecimientos de preparación, venta y consumo de alimentos (s. f.).

3.4. Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

3.4.1. ¿Qué es un POES?

Los POES son un conjunto de prácticas y medidas de higiene y seguridad alimentaria que deben ser aplicadas en la industria alimentaria para garantizar la inocuidad de los productos que se producen. Estos procedimientos establecen un conjunto de pasos y protocolos específicos para cada proceso, que deben ser seguidos de manera rigurosa para garantizar la calidad e integridad de los productos alimentarios (Maldonado 2023).

La implementación de POES es esencial para minimizar los riesgos asociados con la producción de alimentos y proteger la salud de los consumidores. Además, es un requisito legal en muchos países.

Si el establecimiento o la Autoridad Sanitaria detectaran que el POES falló en la prevención de la contaminación o adulteración del producto, se deben implementar medidas correctivas. Estas incluirán la correcta disposición del producto afectado, la reinstauración de las condiciones sanitarias adecuadas y la toma de medidas para prevenir su recurrencia (Méndez s. f.).

3.4.2. Características de los POES

Según Maldonado (2023), deben de contener todos los procedimientos de higiene que en el establecimiento se realizan antes y durante las operaciones.

Identificar los procedimientos que serán realizados previo al inicio de las operaciones (POES pre operacionales) y describir como mínimo la higiene de las superficies o instalaciones en contacto con los alimentos, equipamiento y utensilios.

Especificar la frecuencia con la que cada procedimiento se realizará e identificar al empleado o la posición responsable por la implementación y mantenimiento de los procedimientos.

Identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, con el nombre comercial, principio activo y nombre del responsable de efectuar las diluciones cuando éstas sean necesarias. Descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza.

3.4.3. Ventajas de los POES

La implementación de POES ofrece varias ventajas significativas Intendencia de Montevideo (2013).

- **Mejora de la calidad:** Al seguir procedimientos estandarizados, se logra una mayor consistencia en la calidad de los productos, lo que es esencial en la industria alimentaria.

- **Reducción de costos:** La disminución de errores y retrabajos contribuye a una mayor eficiencia operativa, lo que puede resultar en una reducción de costos a largo plazo.
- **Facilitación de auditorías:** Los POES documentados permiten una evaluación más sencilla del cumplimiento de normativas y estándares, facilitando auditorías internas y externas.
- **Promoción de la comunicación:** Fomentan la comunicación entre diferentes departamentos de la organización, lo que es crucial para una operación fluida.

3.4.4. Aspectos básicos de implementación

Figura 8

Aspectos que tienen que estar presentes en el desarrollo del control del procedimiento.

Qué	Con esta pregunta se define cuál es el aspecto a controlar, que es lo que se quiere revisar para tener evidencias que el procedimiento se está aplicando correctamente.
Cómo	De qué manera se realiza el control , qué registros se revisan.
Quién	Persona responsable de realizar el control
Cuándo	Dependiendo del procedimiento, se establece la frecuencia con la que se va a realizar.
Dónde se registra	Método físico o digital donde se registran las actividades realizadas.
Acciones correctivas	Acción que se va a aplicar sobre las deficiencias encontradas al realizar el control. Dependiendo del POE se deberá evaluar el efecto del hallazgo en la inocuidad del producto. En el caso de ocurrir, se deberá identificar, segregar y evaluar el producto.

Fuente: Tomado de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Descripción de la empresa

La Asociación CORDES es una institución cuyo propósito fundamental es contribuir a lograr el empoderamiento y mejorar las condiciones de vida de la población rural y urbana en El Salvador, mediante la ejecución de programas y proyectos socioeconómicos sustentables que garanticen la soberanía alimentaria y la participación de las familias especialmente de las regiones donde trabaja con enfoque de derechos humanos, equidad de género y sostenibilidad ambiental.

Desde 1988, CORDES ha venido trabajando con familias, mujeres, hombres, adultos mayores, jóvenes, niñas y niños y expresiones organizadas de la población rural y urbana en condiciones de pobreza, excluidas del modelo socioeconómico y sin acceso al cumplimiento de sus derechos humanos. Después de 27 años de institución con muchas fortalezas y experiencias de trabajo que la han convertido en una institución referente en materia de desarrollo sostenible con un sólido arraigo organizativo en los territorios de intervención.

CORDES fue creada a iniciativa de la población desplazada y repatriada, el 20 de junio de 1988, a partir de su creación inicia el proceso de acompañamiento a las comunidades de desplazados y repatriados; en la Región II Cuscatlán-Cabañas, la cual está formada por los municipios de Suchitoto y Tenancingo de Departamento de Cuscatlán; Cinquera, Tejutepeque y Jutiapa del Departamento de Cabañas. En 1988 se inicia el apoyo a los procesos de reconstrucción; por ser una zona de alto riesgo por el conflicto armado, fue hasta 1993, después de la firma de los acuerdos de paz, que se apertura la oficina regional ubicada en la ciudad de Suchitoto, desde donde se da acompañamiento técnico a familias de escasos recursos para los cinco municipios antes mencionados.

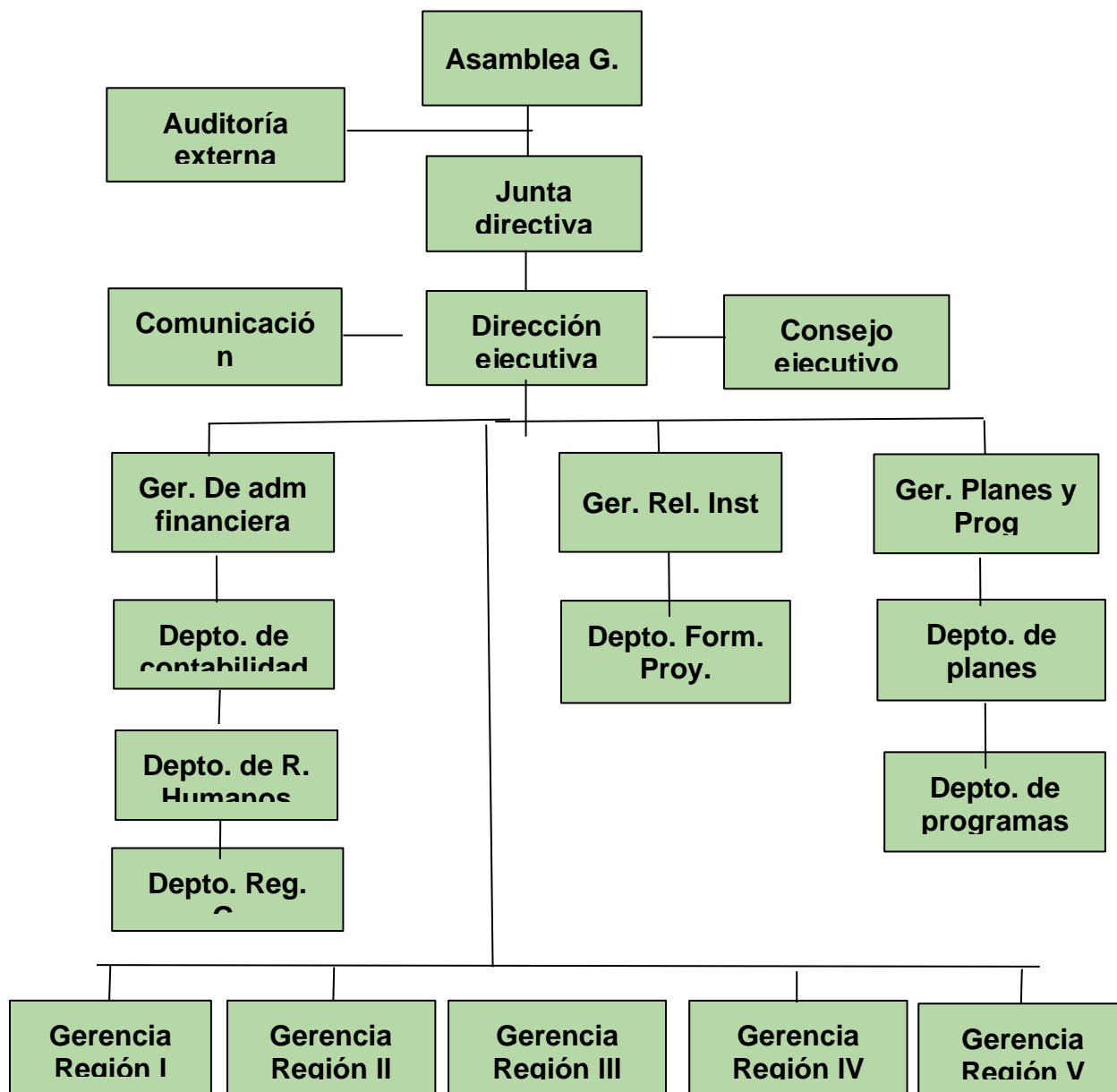
4.1.1. Misión

CORDES es creada y dirigida estratégicamente por las comunidades rurales, como una asociación sin fines de lucro, para promover y fortalecer de forma equitativa y concertada el desarrollo sostenible de familias salvadoreñas en zonas rurales y suburbanas vulnerables en lo económico, social, ambiental y político.

4.1.2. Visión

Ser una institución líder en el desarrollo rural sostenible en El Salvador, que considera como centro del desarrollo al ser humano en equidad y en armonía con el medio ambiente, que integra los procesos económicos y sociales de carácter local y nacional e incide en las transformaciones estructurales del país.

4.1.3. Organigrama de la fundación CORDES II²



Fuente: Elaboración propia.

² Lugar donde se realizó el trabajo CORDES región II

4.1.5. Principios Institucionales

- Promovemos y fortalecemos los procesos autogestionarios y de empoderamiento de las comunidades rurales con pocas oportunidades para su desarrollo, como factor clave para la sostenibilidad.
- Practicamos la transparencia y el uso racional en la gestión y administración de los recursos institucionales.
- Luchamos contra la injusticia económica, política y social.
- Creemos, practicamos y promovemos la democracia y el respeto a los Derechos Humanos.
- Consideramos al ser humano y sus familias como principio y fin de nuestro trabajo.

4.1.6. Valores Institucionales

- **Solidaridad:** Construcción de relaciones de apoyo, fraternidad, equidad y respeto en nuestras prácticas y acciones personales e institucionales.
- **Ética:** Honestidad y transparencia como ejes rectores de nuestras prácticas y acciones personales e institucionales.
- **Compromiso social:** La identificación, conciencia social y responsabilidad con la misión institucional.
- **Integración familiar** y comunitaria con valores: La familia es la escuela más importante de la expresión del amor humano manifestada en los cónyuges, la paternidad o la maternidad, la filiación, la fraternidad, la amistad y el respeto incondicional. Pilar fundamental para la creación de comunidades con valores.

4.2. Macrolocalización

La macro localización del Centro de acopio La Cosecha, se encuentra ubicada en el Distrito de Suchitoto, Municipio de Cuscatlán Norte, del departamento de Cuscatlán, El Salvador.

Figura 9

Macro localización Centro de acopio La Cosecha.



Fuente: Tomado de d-maps.com (s. f.).

4.3. Micro localización

El Centro de acopio la cosecha está ubicado en kilómetro treinta y siete y medio calle a Suchitoto, Altos de la Bermuda, parada la Torre.

Figura 10

Micro localización Centro de acopio la cosecha.



Fuente: Tomada de Google maps (s. f.).

4.4. Cronograma de actividades.

El Ejercicio Profesional Supervisado, se ejecutará en el periodo comprendido entre el 12 de agosto hasta el 14 de diciembre de 2024. A continuación, se presentan las actividades a realizar.

Cuadro 1: Cronograma de actividades

N°	Actividad	Agosto			Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Asesorías																				
2	Solicitudes y permisos.																				
3	Reuniones con representantes de la fundación.																				
4	Investigación bibliográfica.																				
5	Visitas a la granja.																				
6	Entrega de primer avance a tutores.																				
7	Estudio de campo.																				
8	Elaboración de registros y manuales BPM, POES.																				
9	Presentación de avance a la fundación.																				
10	Entrega de segundo avance a tutores.																				
11	Entrega del tercer avance.																				
12	Entrega de manuales a la fundación.																				
13	Foro de EPS.																				

4.4.1. Actividades

Asesorías: durante el ciclo académico, comprendido del 12 de agosto al 6 de diciembre del 2024. Durante la ejecución del proyecto se recibió asesoría por parte de los tutores y asesor, en las cuales se discutían puntos claves para la ejecución del proyecto, donde se abordaban temas de interés para llevar a cabo el desarrollo de los manuales y documentos que eran requeridos como parte del EPS.

Solicitudes y permisos: se solicitan los diferentes permisos para poder ejecutar el Ejercicio Profesional Supervisado en Fundación CORDES región II, en el distrito de Suchitoto, Municipio de Cuscatlán norte del departamento de Cuscatlán.

Reuniones con representantes de la fundación: luego de aceptada la solicitud por parte de la jefatura de la fundación CORDES región II, se llevaron a cabo reuniones donde se intercambiaron ideas para ejecutar de la mejor manera el proyecto y que este sea de beneficio para ambas partes.

Investigación bibliográfica: dentro de la investigación se abordaron puntos claves para la ejecución del proyecto en el cual se incluyó, marco teórico, actividades incluidas, reglamento, entre otras fuentes.

Visitas a la granja: dentro de las primeras semanas de visitas se realizó un recorrido por la granja, para poder conocer mejor sobre los procesos que se realizan dentro de la granja CORDES.

Entrega de primer avance: se presentó el primer avance para su valoración por parte de los tutores, con la finalidad de corroborar y corregir la información u otro punto del documento.

Estudio de campo: mediante este estudio se busca comprobar la eficiencia del concentrado artesanal que se elaborada dentro de la granja, para ello se cuenta con dos

lotes de 50 pollos de engorde, donde son identificados como t1 y t2 y son alimentados con concentrado artesanal (T1) y con concentrado comercial (T2).

Elaboración de registros y manuales BPM, POES: con la investigación realizada anteriormente se procede a la elaboración de los registros para el proceso de incubación, manual BPM para planta de elaboración de concentrado y POES para el área de incubación.

Presentación de avance a la fundación CORDES región II: para el desarrollo de los documentos, fue necesario la aprobación por parte del jefe a cargo de la granja, con la finalidad de recibir y aclarar diferentes puntos que permitan mejorar los diferentes documentos a presentar.

Entrega de segundo avance a tutores: se presentó el segundo avance para su valoración por parte de los tutores, con la finalidad de corroborar y corregir la información u otro punto del documento.

Entrega de tercer avance a tutores: se presentó el tercer avance para su valoración por parte de los tutores, con la finalidad de corroborar y corregir la información u otro punto del documento.

Proyecto finalizado: se finalizó satisfactoriamente con los registros para el proceso de incubación, estudio de eficiencia de concentrado y manual POES y manual BPM solicitados por la fundación CORDES región II. Dichos manuales se llevaron a cabo con la finalidad de mejorar el proceso de incubación mediante registros y estandarización del proceso de saneamiento del área de incubación. Además, se establecieron las buenas prácticas de manufactura para la elaboración de concentrado.

Entrega de manuales a la fundación: la entrega de formatos de registros, resultados de estudio de campo y análisis proximal del concentrado, así como manual POES y manual BPM a la fundación CORDES región II, se realizó en las instalaciones de la

fundación en el distrito de Suchitoto, municipio de Cuscatlán norte del departamento de Cuscatlán.

Foro de EPS: la presentación final del EPS, “Estudio comparativo de piensos artesanales versus comerciales en aves y desarrollo de manuales técnicos POES y BPM para protocolos de incubación y saneamiento avícola en CORDES región II Suchitoto, Cuscatlán” tuvo lugar en la jornada de ponencias que se llevó a cabo en la Facultad Multidisciplinaria Paracentral de la Universidad de El Salvador.

V. PROYECTO, PROBLEMA, SOLUCIÓN

5.1. Proyecto

Estudio comparativo de piensos artesanales versus comerciales en pollos de engorde de la raza Lohman y desarrollo de manuales técnicos POES y BPM para protocolos de incubación y saneamiento avícola en CORDES región II Suchitoto, Cuscatlán.

5.2. Problema

En el Centro de Formación de CORDES región II, Suchitoto, Cuscatlán, elaboran su propio pienso artesanal como alternativa económica al alimento comercial, Sin embargo, no cuentan con datos técnicos que respalden la efectividad nutricional de este alimento en términos de conversión alimenticia, ganancia de peso, y rentabilidad avícola.

El área de incubación en las instalaciones de CORDES no cuenta con un protocolo formal para las actividades de limpieza y desinfección. Esto ha generado prácticas irregulares e inconsistentes, exponiendo el área a la acumulación de contaminantes como microorganismos patógenos, residuos biológicos y partículas de polvo, lo que afecta la calidad del ambiente de incubación y pone en riesgo la salud de los embriones y pollitos. En la planta de producción de concentrado de CORDES II, las materias primas y los productos terminados se almacenan en el mismo lugar donde se realizan las operaciones de producción. Esta práctica genera riesgos significativos de contaminación cruzada, ya

que el ambiente de producción puede contener residuos, polvo, microorganismos o agentes físicos que comprometen la calidad e inocuidad del producto final.

5.2.1. Definición del problema

Los productores desconocen si su pienso artesanal satisface las necesidades nutricionales óptimas de los pollos de engorde, lo que puede resultar en bajo rendimiento productivo y si el pienso artesanal no es eficiente, podrían estar incurriendo en costos mayores o perdiendo ingresos por menor producción de carne.

La falta de control higiénico puede afectar la viabilidad de los embriones, reduciendo la productividad y aumentar la incidencia de enfermedades en los pollitos debido a la proliferación de microorganismos patógenos. Además, Sin lineamientos claros, el personal puede realizar prácticas de limpieza insuficiente o inadecuada, comprometiendo la calidad del proceso.

Existe un Incremento de riesgos de contaminación física, química o microbiológica que afecta la calidad del producto terminado, que puede provocar riesgos para la salud animal ya que los productos contaminados podrían impactar negativamente la salud de los animales, disminuyendo su rendimiento y causando pérdidas al consumidor final. Además de presentarse pérdidas económicas por descartes de productos contaminados.

5.3. Solución

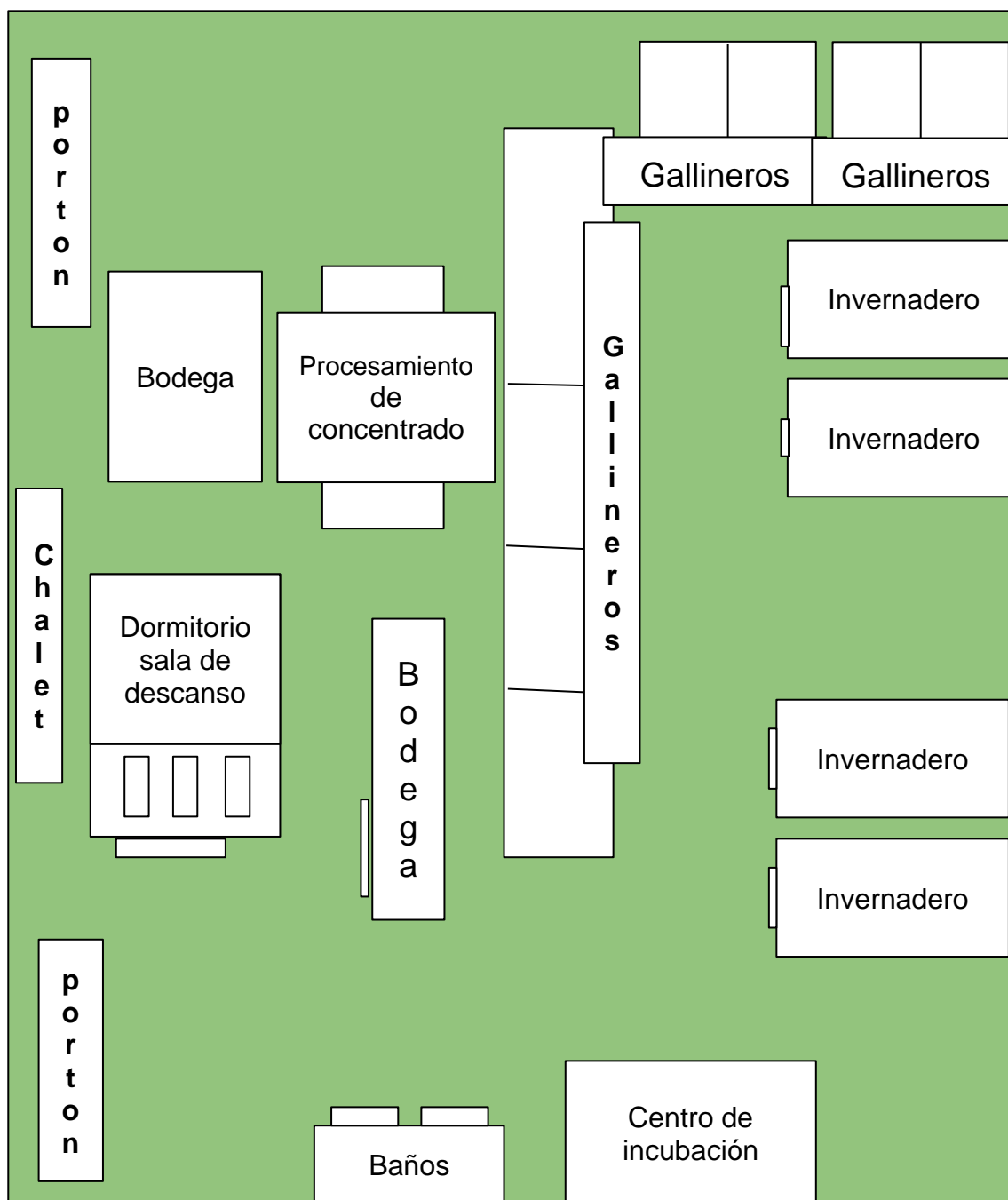
Realización de un Estudio comparativo de piensos artesanales versus comerciales en pollos de engorde de la raza Lohman el cual permitirá comparar de manera científica y técnica el desempeño de ambos tipos de pienso, generando datos confiables que orienten a los productores en la mejora de sus prácticas de alimentación avícola. Esto fomentará una toma de decisiones basada en evidencia y contribuirá a optimizar la productividad y la sostenibilidad de su actividad.

Como apoyo a los proyectos se elaboró un plano de la distribución de la granja (figura 11) en donde se contemplan los diferentes espacios de dicha granja.

El desarrollo de un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) permitirá establecer un conjunto de protocolos claros y replicables para la limpieza y desinfección del área de incubación. Esto garantizará un ambiente controlado, reducirá los riesgos de contaminación y enfermedades, mejorará la productividad y asegurará el cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad. Además de llevar a cabo el desarrollo de registros para incubación, que contemplan datos como: número de eclosiones por incubadora, fechas de inicio de incubación, mortalidad, número de lote, etc.

Y por último y no menos importante La implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que proporcionará lineamientos claros para la correcta segregación de áreas, manejo de materias primas, flujo gramal de proceso y almacenamiento del producto final, minimizando el riesgo de contaminación y mejorando la calidad del producto final.

Figura 11. Diseño de las instalaciones del Centro de acopio la cosecha



Fuente: Elaboración propia.

VI. BIBLIOGRFIA

- Arzuaga, H. 2022. Diseños de plantas para elaboración de concentrados para la nutrición de los animales productores en el municipio de La Jagua Ibirico (en línea). Proyecto de grado ing. Colombia, UDES. 51 p. Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/c90a1b8f-5732-4d29-9969-7fea0d5b4ce1/download>
- Ascencio, F. y Elías, S. 2009. Evaluación de funciones básicas de una incubadora artesanal con una semi-industrial y la incubación natural (en línea). Tesis San Salvador, El salvador, UES. Departamento de zootecnia. 73 p. Consultado 6 set. 2024. Disponible en <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/1522/1/13100681.pdf>
- Ávalos, G; Cruz, R. y Vásquez, K. 2007. Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura y de procesos operativos estándares de sanitización en la industria de carnes rojas (en línea). TFG. Ing. IAL. e ing. quim. San Salvador, El Salvador, UES. 237 p. Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/1a81378d-1717-40fb-b420-af5bfc0c2c0f/content>
- Ayala, R; Aguilar S. y Franco, F. 2021. Sistemas de gestión de la calidad (BPM, POES y HACCP) en embutidora La Española de Cojutepeque, Cuscatlán (en línea). Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/ab5077e7-c240-4863-a12b-9b88c52032a6/content>
- Bavera, G; Bocco, O; Beguet, H; Petryna, A. 2005. Crecimiento, desarrollo y precocidad. 11 pág. (en línea). Consultado 28 ago. 2024. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/05-crecimiento_desarrollo_y_precocidad.pdf

Boletín de difusión, s. f. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). 6 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf

Bonilla, A. 2006. Diseño de un modelo de producción limpia para las empresas de alimentos para animales (en línea). Tesis ing. San Salvador, El Salvador, UJMD. 115 p. Consultado 28 ago. 2024. Disponible en <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/05/INI/ADBD0000083.pdf>

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). S. f. (en línea). Boletín. Consultado 12 set 2024. Disponible en https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf

Callejo Ramos, A. s. f. Manejo del huevo fértil antes de la incubación. Pdf 10 p. (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en https://moodle.upm.es/en-abierto/pluginfile.php/568/mod_label/intro/Tema_07_71_Manejo_del_huevo_fertil_antes_de_la_incubacion.pdf

Callejo, A. s. f. Manejo del huevo en la incubadora (en línea). Consultado 3 set. 2024. Disponible en https://moodle.upm.es/en-abierto/pluginfile.php/568/mod_label/intro/Tema_07_72_Manejo_del_huevo_en_la_incubadora.pdf

Castilla, E. y Mendoza, J. 2014. Diseño y construcción de un prototipo de incubadora avícola basado en el análisis fenológico del equipo (en línea). Tesis México D.F. UNAM 92 p. Consultado 6 set. 2024. Disponible en https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/tesis_castilla_gomez.pdf

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal), 2022. Elaboración de concentrado para aves de corral (en línea). Consultado 30 ago. 2024. Disponible en <https://centa.gob.sv/elaboran-concentrado-artesanal-para-aves-de-corral/>

Chachapoya, D. 2014. Producción de alimento balanceado en una planta procesadora en el cantón Cevallos (en línea). Tesis ing. Quito, Ecuador, EPN. 178 p. Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8927/3/CD-5974.pdf>

CONAFAB (Consejo Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados y de la Nutrición Animal A.C), 2021. Innovaciones en las formulaciones del alimento balanceado. Ciudad de México. 2 p. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en https://conafab.org/images/comunicados/22_07_2021_Innovaciones_en_las_formulaciones_del_alimento_balanceado..pdf

Cuca, GM. s. f. La alimentación de aves de corral. Técnico del Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. 8 p. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/download/2049/3440&ved=2ahUKEwjh7MuYtKWIAxWdQzABHSIjJuwQFnoECCwQAQ&usg=AOvVaw2JFkGtw7jUL_W2RwW7hpje

Cuéllar Sáenz, JA. 2020. Recolección y transporte de huevos: aspectos clave. Revista de información veterinaria, medicina y zootecnia, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://www.veterinariadigital.com/articulos/recoleccion-y-transporte-de-huevos-aspectos-clave/>

- Cuéllar Sáenz, JA. 2022. Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente? (en línea). Consultado 28 ago. 2024. Disponible en <https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>
- Espinoza, L. 2023. Suplementos y aditivos en la avicultura. Facultad de ciencias pecuarias y agroindustriales. 1 p. (en línea). Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8647/1/Suplementos%20y%20aditivos%20en%20avicultura.pdf>
- Flores, G. 2005. Con concentrados caseros mejora la alimentación de tus aves y aumenta la producción (en línea). Consultado 30 ago. 2024. Disponible en <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4ea24ec1-c9c4-4d2b-9de9-6a91bdf604ff/content>
- Folgar, A. 2021. Calidad de la cascara del huevo y sus efectos sobre el nacimiento y peso del pollito criollo local cuello desnudo (en línea). Tesis Ciudad de Guatemala, Guatemala USAC 77 p. Consultado 7 set. 2024. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15685/1/19%20LZ%20TG-3719-Folgar%20Miranda.pdf>
- Food and Agriculture Organization (FAO), s. f. Alimentación de las aves de corral. Cartilla tecnológica 17. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en <https://www.fao.org/4/V5290S/v5290s42.htm>
- Funes Guandique, JS. 2016. “Evaluación del rendimiento de pollos parrilleros alimentados separadamente con fórmulas específicas para hembras y machos vrs la formula convencional (sexos mixtos con concentrado comercial)”. pdf 125 p. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcqlclefindmkaj/https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/17116/1/50108550.pdf>

Guerra, J; Sagastume, J. 2021. Manual práctico para la producción y manejo de aves de traspatio. Jocotán Chiquimula, Guatemala (en línea). Consultado 28 ago. 2024. Disponible en https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual_manejo_aves_traspatio_PyD_GT.pdf

Huamani Apfata, VI. 2020. Alimentación avícola. pdf 20 pág. (en línea). Consultado 30 ago. 2024. Disponible en https://books.instituto-idema.org/sites/default/files/2020_10_02_16_34_47_vekihahotmail.com_alimentacion_avicola.pdf

INPPAZ- OPS/OMS (Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis), (Organización Panamericana de la Salud) y (Organización Mundial de la Salud). s. f. Manual de capacitación para manipuladores de alimento (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos-2014.pdf>

Intendencia de Montevideo, 2013. Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Montevideo, Uruguay. Pdf 50 p. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_11.pdf

Juárez Estrada, MA. 2018. Aspectos Críticos del Manejo y Almacenamiento del Huevo Fértil en Aves Domésticas Previo a su Incubación. UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) Departamento de Medicina y Zootecnia de Aves. Blog. (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://bmeditores.mx/avicultura/aspectos-criticos-del-manejo-y-almacenamiento-del-huevo-fertil-en-aves-domesticas-previo-a-su-incubacion-1289/>

Ledoux, L. 2023. Procedimientos para la higienización de las incubadoras y los productos de elección. pdf 15 pág. (en línea). Consultado 8 set. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://aviforum.info/wp-content/uploads/2023/05/0523-IncubaForum-Memoria-Ledoux.pdf>

Maldonado, S. 2023. ¿Qué son los POES y cuál es su importancia en la industria de alimentos? (en línea). Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://www.revistaialimentos.com/es/informacion-comercial/importancia-de-los-procedimientos-operativos-estandarizados-de-saneamiento>

Méndez, F. s. f. Higiene e Inocuidad de los Alimentos: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en http://www.anmat.gob.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018. Guía para el diseño, desarrollo y aplicación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados (POE-SOP). Programa Nacional Integrado de Calidad Alimentaria pdf 50 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-POE.pdf>

Moctezuma, R. 2018. Análisis comparativo de humedad de huevos, durante su incubación, utilizando dos niveles de humedad, en una planta de incubación comercial (en línea). Tesis Ciudad de Guatemala, Guatemala. USAC 58 p. Consultado 6 set. 2024. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10489/1/Tesis%20Med%20Vet%20R%C3%A9nee%20Alejandra%20Moctezuma%20Kattan.pdf>

- Muñoz, J. 2021. Limpieza y desinfección en plantas de incubación. Revista aviNews. (en línea). Consultado 8 set 2024. Disponible en <https://avinews.com/limpieza-y-desinfeccion-en-plantas-de-incubacion/>
- Muñoz, K. y Valenzuela, S. s. f. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para cocinerías (en línea). Consultado 13 set. 2024. Disponible en <https://agroindustria.ufro.cl/images/documentos/Manual-de-Buenas-Practicas-de-Manufactura-para-Cocinerias.pdf>
- Ortega, E; Parada, C. y Ramos, K. 2014. Programa de buenas prácticas de manufactura como herramienta del aseguramiento de la calidad en la elaboración de alimentos, para el departamento de alimentación y dietas del hospital “San Juan de Dios” de Santa Ana (en línea). Tesis ind. Santa Ana, El Salvador, UES-FMO. 381 p. Consultado 13 set 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/35d46407-6868-4306-879a-a19611b85435/content>
- Oviedo, E. 2021. Incubación: Precalentamiento previo a la carga en la incubadora (en línea). aviNews Revista Avícola. Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://avinews.com/precalentamiento-previo-a-la-carga-en-las-incubadoras/>
- Paúles, P. 2014. Bioseguridad en salas de incubación. Pdf 6 pág. (en línea). Consultado 8 set. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://seleccionesavicolas.com/wp-content/uploads/2014/12/017-022-Incubacion-Bioseguridad-salas-incubacion-SA201412.pdf>
- Paulino Paniagua, JA. 2021. Enzimas en la nutrición avícola, requerimientos nutricionales de las aves. República Dominicana. Blog. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en https://www.engormix.com/avicultura/enzimas-nutricion-avicola/los-requerimientos-nutricionales-aves_a46710/

Pérez Velasco, DE. 2015. Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con dietas formuladas a base a dos fuentes de requerimientos nutricionales. pdf 38 p. (en línea). Consultado 1 set. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/7597/63695%20%20PEREZ%20VELASCO%2C%20DIDER%20EDGARDO%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Petersime, 2022. Huevos fértiles la importancia de evaluar la calidad interna de los huevos. (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://www.petersime.cm/es/experiencia/huevos-fertiles-la-importancia-de-evaluar-la-calidad-interna-de-los-huevos>

Rauda Gómez, CA. 2018. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el proceso de alimentación. Ecuador. 49 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%23U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>

Ricaurte Galindo, SL. 2005. Embriodiagnos y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los huevos incubables REDVET (Revista Electrónica de Veterinaria). 6(3): 1-26. Veterinaria Organización Málaga, España. (en línea). Consultado 3 set. 2024. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612812004.pdf>

Rivera Tabora, SJ. 2018. Evaluación de Parámetros Técnicos en Pollos de Engorde suministrando dietas de Inicio con 10 Kcal adicionales de EM y 10% más de Vitaminerales. pdf 16 p. (en línea). Consultado 30 ago. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/44b03e44-de02-43f6-8f10-a3e9684c8631/content>

- Romanini, E. s. f. Factores que influyen en la incubación (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://aviforum.info/wp-content/uploads/2023/05/0523-IncubaForum-Memoria-Romanini.pdf>
- Rosales, J. 2018. Bioseguridad en plantas de incubación. Pdf 9 pág. (en línea). Consultado 8 set. 2024. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://conave.org/wp-content/uploads/2018/07/Bioseguridad-en-Plantas-de-Incubacio%CC%81n-Jorge-Rosales.pdf>
- Sáenz Bohórquez, AV. 2018. Producción sostenible de pollo de engorde utilizando forraje verde hidropónico a base de avena (*Avena sativa* L.) en el municipio de Sáchica Boyacá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD. Sachica Boyaca. 69 p. (en línea). Consultado 28 ago. 2024. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21616/1055670072.pdf?sequence=1>
- Salazar, S. 2004. Manual para la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura de acuerdo a la legislación de El Salvador (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://repositorio.ues.edu.sv/server/api/core/bitstreams/55ded4a7-9ca6-4adc-b8b5-375970118fd0/content>
- Sanchez Hidalgo, LA. s. f. Uso de vitaminas en pollos de engorde. 5 p. (en línea). Consultado 2 set. 2024. Disponible en <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/uso-de-vitaminas-en-pollos-de-engorde-para-optimizar-la-salud-animal-la-productividad-y-la-calidad-del-producto>
- Selecciones avícolas. 2022. Manejo de los huevos para incubar. Revista de la industria (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2022/03/manejo-de-los-huevos-para-incubar/>
- Solano, C. 2016. Manejo de huevos fértiles para incubación. 6 p. (en línea). Consultado 3 set. 2024. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/108-Manejo_huevos.pdf

- Soto, M. 2019. Identificación de los factores que afectan la incubación, mortalidad embrionaria y la calidad del pollito en una planta de incubación de pollo de engorde (en línea). Tesis San José, Costa Rica UCR 93 p. Consultado 7 set. 2024. Disponible en <http://www.zootecnia.ucr.ac.cr/images/tesis/pdfs/soto-granados-maria-jose.pdf>
- Universidad de California, s. f. Limpieza, desinfección y almacenaje de los huevos fértiles, clave para producir pollitos sanos. California. (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <http://www.acampo.com/httpdocs/espanol/avicultura/avicul5.htm#:~:text=Los%20desinfectantes%20con%20bases%20de,uso%20en%20los%20huevos%20f%C3%A9rtil%20>
- Vásquez Mendoza, E. 2018. Fases de Alimentación en Pollos de Engorda. Universidad autónoma agraria Antonio Navarro división de ciencia animal departamento de producción animal. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 45 p. (en línea). Consultado 2 set. 2024. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45221/V%C3%A1zquez%20Mendoza%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ventura Santos, SD. 2017. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y técnicas culinarias para preparación de alimentos en centros escolares públicos. Escuela de tecnología de alimentos ITCA-FEPADE sede central. Santa Tecla, La Libertad, El Salvador. 60 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2018/03/00-Manual-BPM-y-TC-PACEP.pdf>
- WilTec Wildanger Technik GmbH. S. f 2024. Manual de instrucciones. Incubadora de huevos 52170 (en línea). Consultado 4 set. 2024. Disponible en <https://cdn.manomano.com/files/pdf/17613630.pdf>

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Tema: Estudio comparativo de piensos artesanales versus comerciales en pollos de engorde de la raza Lohman en el Distrito de Suchitoto, Municipio de Cuscatlán Norte, Departamento de Cuscatlán para el 2024.

Materia: Ejercicio Profesional Supervisado

Tutores: Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez.
Ing. Manuel Antonio Juárez Carranza.

Presentan:

Br. Javier Ulices López Alvarado	LA20023
Br. Nubia Saraí Martínez Pérez	MP20023
Br. Karen Abigail Rodríguez Valencia	RV19033
Br. Hugo Eduardo Vides Urbina	VU20003

Ciclo: II-2024

ÍNDICE

<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>II. ANTECEDENTES</u>	2
<u>III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
<u>IV. JUSTIFICACIÓN</u>	4
<u>V. OBJETIVOS</u>	5
<u>5.1. Objetivo general</u>	5
<u>5.2. Objetivos específicos</u>	5
<u>VI. MATERIALES Y MÉTODO</u>	6
<u>6.1. Materiales</u>	6
<u>6.1.1. Ubicación geográfica</u>	6
<u>6.1.2. Características climáticas del lugar</u>	6
<u>6.1.3. Duración del ensayo</u>	6
<u>6.1.4. Unidades experimentales</u>	6
<u>6.1.5. Instalaciones</u>	7
<u>6.1.6. Equipo</u>	7
<u>6.2. Metodología experimental</u>	8
<u>6.2.1 Limpieza y desinfección</u>	8
<u>6.2.2. Preparación de cuarto de cría</u>	8
<u>6.2.3. Recibimiento de pollitos</u>	9
<u>6.2.4. Vacunación</u>	9
<u>6.2.5. Control de peso</u>	9
<u>6.2.6. Alimentación</u>	9
<u>6.2.7. Control de enfermedades</u>	10

<u>6.2.8. Suministro de agua</u>	10
<u>6.3. Metodología estadística</u>	10
<u>6.3.1. Factor de estudio</u>	10
<u>6.3.2. Tratamientos a evaluar</u>	10
<u>6.3.3. Variables a evaluar</u>	11
<u>6.3.4. Toma de datos</u>	11
<u>6.4. Resultados y discusión</u>	12
<u>6.4.1. Peso vivo promedio</u>	12
<u>6.4.2. Consumo de alimento</u>	13
<u>6.4.3. Ganancia de peso por semana</u>	16
<u>6.4.4. Evaluación económica</u>	18
<u>VII. Conclusiones</u>	19
<u>7.1. Conclusión tratamiento 1:</u>	20
<u>7.2. Conclusión tratamiento 2</u>	20
<u>VIII. Anexos</u>	22

Índice de tablas

<u>Tabla 1.</u> Descripción de tratamientos a evaluar	10
<u>Tabla 2.</u> Resumen de peso vivo promedio por tratamiento con periodo de 7 días c/u desde la semana cero hasta el final de estudio (42 días).	13
<u>Tabla 3.</u> Consumo efectivo en lb por semana en cada tratamiento en toda la fase experimental.....	15
<u>Tabla 4.</u> Resumen de ganancia de peso acumulado por semana en libras y gramos por periodos de 7 días c/u desde el inicio hasta el final del experimento.	16
<u>Tabla 5.</u> Evaluación económica por cada uno de los tratamientos en estudio.....	19
<u>Tabla 6.</u> Registró de peso vivo durante la recepción de los pollitos en la semana uno.	23
<u>Tabla 7.</u> Registró de ganancia de peso vivo para la semana dos.....	24
<u>Tabla 8.</u> Registró de ganancia de peso vivo para la semana tres.	25
<u>Tabla 9.</u> Registró de ganancia de peso vivo para la semana cuatro.	26
<u>Tabla 10.</u> Registró de ganancia de peso vivo para la semana cinco.	27
<u>Tabla 11.</u> Registró de ganancia de peso vivo para la semana seis.	28
<u>Tabla 12.</u> Registro de peso vivo para la semana final.	29
<u>Tabla 13.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana uno.	31
<u>Tabla 14.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana dos.	31
<u>Tabla 15.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana tres.	32
<u>Tabla 16.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana cuatro.	32
<u>Tabla 17.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana cinco.....	32
<u>Tabla 18.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana seis.....	33
<u>Tabla 19.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana uno.	33

<u>Tabla 20.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana dos.....	34
<u>Tabla 21.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana tres.	34
<u>Tabla 22.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana cuatro.	35
<u>Tabla 23.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana cinco.....	35
<u>Tabla 24.</u> Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos concentrado comercial en la semana seis.....	36

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura en El Salvador es de vital importancia debido a que es uno de los rubros pecuarios más dinámicos y económicos para proveer de huevos y carne (proteína). En El Salvador para el año 2018 se estimó un consumo de 47 libras de pollo y 186 huevos al año por habitante. De acuerdo con los datos proporcionados por la Asociación de Avicultores de El Salvador (AVES), indica que el año pasado, el consumo per cápita de pollo y huevos creció un 4.4% y bajo un 0.5%, respectivamente, respecto a los datos de 2017.

Para lograr una producción de pollos con excelente calidad, es indispensable el cumplimiento de diversos factores que tienen influencia sobre estos, donde algunos pueden o no ser mejores para el productor como es el caso de instalaciones, genética, medio ambiente, enfermedades y uno de los más importantes el alimento.

El objetivo de este estudio fue la realización de un análisis comparativo entre piensos artesanales y comerciales, evaluando su impacto en el crecimiento, la salud y el rendimiento económico de los pollos de engorde. A pesar de la amplia utilización de ambos tipos de piensos, existe poca información sobre su efectividad comparativa, especialmente en lo que respecta a la conversión alimenticia, la tasa de crecimiento y la mortalidad de los animales. Este estudio busca llenar ese vacío al recopilar y analizar datos que permitan a los productores tomar decisiones informadas sobre qué tipo de pienso es más adecuado según los resultados productivos y económicos.

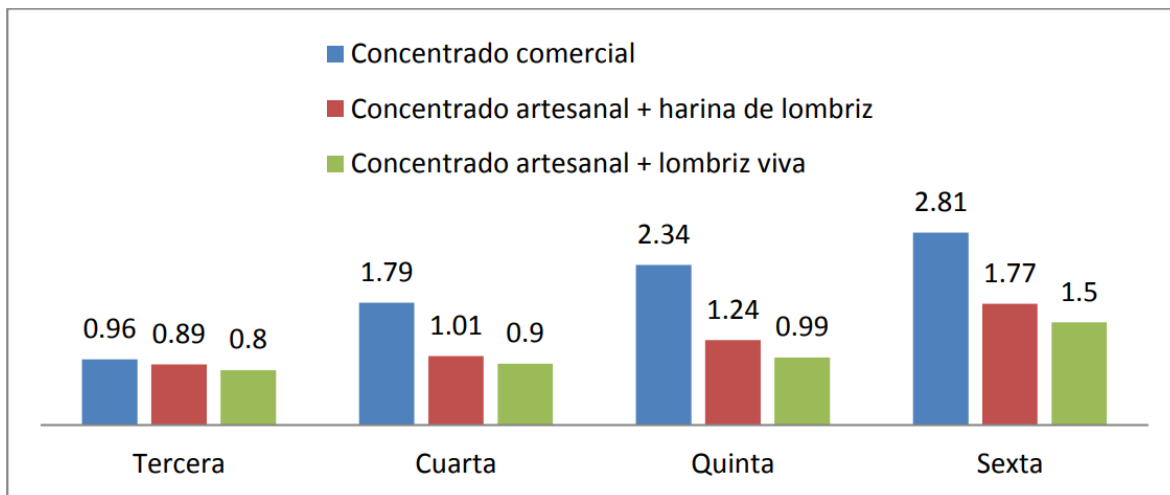
II. ANTECEDENTES

Según alimentos concentrados ALIANZA, el desempeño para pollo de engorde, respecto al peso vivo acumulado (42-54 días), debe ser en un promedio 2545.45 gr. Similar lo manifiesta MOR, quienes detallan que 2267.96 gr es el peso vivo acumulado a obtener en la finalización de (42 días). De acuerdo con Benavides *et al.* (2024), diferentes fueron los resultados obtenidos en su investigación, donde obtuvieron un promedio de peso vivo acumulado de 2387.65 gr y 1610.99 gr, en la línea de pollo de engorde Lohman y la línea de pollo nativo mejorado.

Sin embargo, Muñoz (2015), realizó la comparación de los concentrados aplicado en tres tratamientos (comercial, artesanal + lombriz viva y artesanal + harina de lombriz), donde se obtuvo un peso promedio en estudio, siendo los pollos alimentados con el concentrado comercial el tratamiento de mejores resultados, seguido del tratamiento de concentrado artesanal + lombriz viva.

Figura 12.

Pesos promedio semanales de los pollos de engorde desde la tercera semana hasta la sexta semana en kilogramos.



Fuente: tomado de Muñoz (2015).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los piensos comerciales suelen estar formulados con precisión para cumplir con los requerimientos nutricionales de los pollos, lo que garantiza un crecimiento rápido y homogéneo. Sin embargo, su costo elevado puede ser una limitación para pequeños y medianos productores. Por otro lado, los piensos artesanales, elaborados con ingredientes disponibles a bajo costo, presentan una alternativa más económica.

En el caso particular de la cooperativa, aunque los productores han optado por desarrollar piensos artesanales como una estrategia de ahorro, no existen estudios documentados que evalúen la efectividad de estos alimentos en comparación con los piensos comerciales. La ausencia de datos técnicos genera incertidumbre entre los productores sobre si los piensos artesanales realmente garantizan un crecimiento y desarrollo adecuados en los pollos de engorde. Esto, a su vez, dificulta la toma de decisiones fundamentadas sobre la viabilidad económica y productiva de continuar utilizando estos piensos o implementar mejoras en su formulación. Este contexto subraya la necesidad de realizar un estudio comparativo que permita evaluar de manera objetiva el impacto de ambos tipos de piensos en el rendimiento productivo y la salud de las aves.

IV. JUSTIFICACIÓN

La alimentación representa un costo significativo en la producción avícola, por lo que entender las ventajas económicas de los piensos artesanales puede mejorar la rentabilidad de pequeños y medianos productores. Además, esta investigación fomenta el desarrollo local al utilizar recursos disponibles y generar empleo, contribuyendo a la seguridad alimentaria. Este estudio no solo aportará información crucial sobre la efectividad de los piensos artesanales en términos de crecimiento, salud y viabilidad económica, sino que también permitirá identificar áreas de mejora en la formulación de dichos piensos. Además, la investigación puede contribuir a la sostenibilidad al promover el uso de ingredientes locales, reduciendo la dependencia de piensos comerciales costosos. Desde una perspectiva ambiental, los piensos artesanales pueden ofrecer alternativas más sostenibles que reduzcan la huella de carbono y minimicen el uso de insumos industriales. En conjunto, este estudio proporcionará información valiosa para optimizar las prácticas avícolas, promoviendo una producción más eficiente y responsable.

Por tal razón antes mencionada debido a la carestía de los piensos comerciales, se hace necesario producir los piensos en la propia cooperativa, a la vez que se tendrá un balanceo adecuado para la producción.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Comparar el efecto de los piensos artesanales versus comerciales en el crecimiento y rendimiento de la canal en pollo de engorde para determinar cuál es más eficiente a través de un estudio comparativo durante un periodo comprendido de cuarenta y dos días.

5.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la diferencia en la ganancia de peso entre los pollos alimentados con piensos artesanales y comerciales.
- ✓ Evaluar calidad de los piensos comerciales y artesanales a través de los resultados obtenidos del estudio comparativo.
- ✓ Comparar los costos de producción entre piensos comerciales y artesanales mediante un análisis de la relación beneficio costo entre los resultados obtenidos.
- ✓ Toma de decisiones con base a los resultados obtenidos producir o comparar.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Materiales

6.1.1. Ubicación geográfica

El trabajo de investigación se desarrolló en el Centro de Formación Cordes región II, el cual está ubicado en kilómetro treinta y siete y medio calle a Suchitoto, Altos de la Bermuda, parada la Torre a unos 10 kilómetros antes de llegar a Suchitoto.

6.1.2. Características climáticas del lugar

Las condiciones meteorológicas que caracterizan el lugar donde se realizó el experimento son las siguientes: temperatura promedio anual de 25.6 °C, con una elevación de 380msnm y una precipitación media anual de 1054mm.

6.1.3. Duración del ensayo

La fase de campo tuvo una duración de seis semanas (42 días) la cual se dividió en dos fases, inicialmente ofreciendo concentrado de inicio desde el 18 de septiembre hasta el 5 de octubre de dos mil veinticuatro (18 días), y para la segunda que tuvo un periodo del 6 de octubre al 30 de octubre del mismo año durando esta última (24 días).

6.1.4. Unidades experimentales

Se contó con 100 unidades experimentales de pollitos de engorde blanco de la raza Lohman de un día de edad, en lotes mixtos de 50 pollitos por tratamiento.

Durante este periodo se llevaron a cabo diferentes actividades dentro de la cuales se pueden describir:

- Durante el día uno (recepción de los pollitos), se realizó la preparación de cama con granza de arroz, instalación de calor mediante focos de 60 watts y círculo de cría con lámina galvanizada, esto se fue ampliando a medida que crecían los pollos, de igual manera se realizaba el cambio de la cama (granza de arroz).
- Se llevaron a cabo registros de alimento ofrecido, consumo y rechazo durante toda la fase del experimento (42 días) permitiendo así identificar la eficiencia del consumo que estos tenían lo que a su vez evita el desperdicio de alimento ya que se lograba ofrecer el concentrado justo para las 24 horas.
- También se logró llevar un control de ganancia de peso por cada tratamiento, esto se realizaba cada 7 días donde se pesaban cada uno de los pollos para identificar su ganancia de peso e identificar la eficiencia de los piensos en estudio (comercial versus artesanal).
- Finalmente se puede describir las diferentes actividades que son requeridas para el desarrollo y crecimiento de los pollos de los cuales se pueden mencionar: aumento de cantidad de comederos, cambio de bebederos manuales de 3 litros a bebederos automáticos así como la limpieza de los mismos cada vez que era requerido.

6.1.5. Instalaciones

El ensayo se realizó en dos galeras de 2m de ancho por 4 metros de largo para cada tratamiento, con las características siguientes: Techo de lámina, piso de cemento, paredes de ladrillo dispuestos en forma de lazo a una altura de 0.40 metros y sobre esta la malla de gallinero y equipo.

6.1.6. Equipo

Comederos de tolvas 5kg, que luego se sustituyeron por comederos colgantes; bebederos redondos de 3L, que también se sustituyeron por bebederos automáticos, se utilizaron bombilla de calor de 60 watts (uno por cada galera), el cual tenía un tiempo de

uso de 24 horas en sus primeras semanas, redondeles de lámina lisa, balanza digital, pala, y escobas.

6.2. Metodología experimental

6.2.1 Limpieza y desinfección

Se realizó una limpieza de galeras, quince días antes del ensayo, ya que estas galeras contenían aves. Primero se recogió con una pala toda la cama (granza) que ya no servía, luego con una escoba se eliminaron todos los residuos gruesos que aún quedaban. Se aplicó agua y detergente para lavar y restregar bien el piso con una escoba, así de esta manera eliminamos toda su suciedad. Luego con una bomba de mochila con capacidad de 16 litros, se aplicó yodo en dosis de 80 mililitros para desinfectar toda la galera.

Durante toda la fase experimental se llevó a cabo la limpieza general diaria de las galeras, removiéndose la granza de arroz y se incluyó además lavado de cada uno de los bebederos y comederos antes de proporcionarles la ración diaria, con el propósito de garantizarles un ambiente sano y limpio a los pollos.

6.2.2. Preparación de cuarto de cría

Se destinaron dos galeras para criar los pollos, dentro de los cuartos se colocaron dos laminas lisa en forma circular de un diámetro de 1 metro y una altura de 60cm para recibir los pollos de un día de nacido, se le colocaron 2 focos como fuente de calor que permanecían encendidos las 24 horas del día, los redondeles por cada semana se le fue agrandando el espacio, cada redondel contaba con una capa de granza de arroz. Para su alimentación se empezó con un bebedero y un comedero, durante fueron creciendo se les aumentaron los comederos y se les colocó un bebedero automático. Para el peso de cada semana se utilizó una báscula de la marca Mettler Toledo.

6.2.3. Recibimiento de pollitos

A la llegada de los pollitos, se pesaron, se contaron y se dividieron dejando 50 pollitos en cada tratamiento. Cada galera ya contaba con los comederos y bebederos, en el agua de los bebederos ya se le había aplicado Electroforte (Electrolitos y vitaminas) para evitar el estrés durante las primeras dos, horas.

6.2.4. Vacunación

Se realizó una sola vacunación, solo se le aplico a los ocho días vía ocular contra New Castle. Se le aplico una gota de New Castle por pollo.

6.2.5. Control de peso

Esta actividad se realizó durante los 42 días, se pesaban cada 7 días a las 9:00 de la mañana. Cada dato se iba anotando en un registro ya destinado para pesos y la semana que correspondía.

6.2.6. Alimentación

Las raciones se les administraron una vez al día a las 9:00 de la mañana, las raciones que se le suministraban eran pesadas por libras, pero estas eran variables según los días de su crecimiento, primero se inició con el concentrado de inicio y luego el de desarrollo, se llevó a cabo con un concentrado en forma de harina (concentrado artesanal), que la granja realiza y un concentrado comercial paletizado de la marca alianza. Cada sobrante de concentrado que los pollos dejaban se pesaba todos los días y estos se anotaban en registros ya destinados.

6.2.7. Control de enfermedades

Entre las enfermedades que afectaron a los pollos entre la primera y segunda semana durante el estudio fueron diarrea, el control se realizó con Coccicam con una dosis de 0.5 gramos por litro de agua durante dos o tres días.

6.2.8. Suministro de agua

El suministro de agua se realizó manualmente durante las dos primeras semanas de la fase experimental. Posteriormente, se implementaron bebederos automáticos para el resto del periodo.

6.3. Metodología estadística

6.3.1. Factor de estudio

Evaluación del rendimiento productivo de pollos de engorde (sexos mixtos) alimentados con concentrado artesanal versus concentrado comercial.

6.3.2. Tratamientos a evaluar

Tabla 2

Descripción de tratamientos a evaluar

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T1	Concentrado artesanal
T2	Concentrado comercial

Fuente: Elaboración propia.

6.3.3. Variables a evaluar

Para la investigación se evaluaron las variables: Peso vivo promedio, Ganancia de peso, Consumo diario de alimento y evaluación económica ver tabla de la 2 a la 5.

6.3.4. Toma de datos

6.3.4.1. Peso vivo promedio (lb)

Para medir esta variable, se realizó un seguimiento del peso corporal de cada pollo mediante pesajes individuales cada semana ver tabla de datos de 6 a la 12 en anexos, efectuados antes de la administración de alimento matutino Esto aseguraba que el peso registrado fuera preciso, sin la influencia del alimento que habían consumido.

6.3.4.2. Ganancia semanal de peso por día (lb)

Para el cálculo de esta variable se restó el peso de una semana al peso de la semana siguiente, y luego dividiendo el resultado entre 7

6.3.4.3. Consumo de alimento (lb)

El consumo promedio de alimento por pollo se obtuvo mediante la diferencia del alimento ofrecido menos el alimento no consumido o rechazado, dividido entre cada uno de los pollos, lo que permitió analizar el comportamiento del consumo de alimento para cada una de las semanas a evaluar ver tabla de datos.

6.4. Resultados y discusión

6.4.1. Peso vivo promedio

En las tablas 6 a la 12 en anexos se presentan los datos del peso vivo por semana de cada tratamiento, el comportamiento de peso vivo de los pollos se realizó desde el día de recibidos y luego en periodo de siete días hasta los cuarenta y dos días de edad (duración del experimento). Se tomaba el peso individual de cada pollo por tratamiento, realizándose cincuenta y uno (tratamiento uno) y cincuenta y dos (tratamiento dos) registrando 103 pesos. El resumen de este comportamiento, registrados en los periodos antes mencionados, se presenta en la tabla 2, donde se observa una tendencia ascendente en el peso vivo promedio por pollo.

El primero peso analizado representa el peso al momento de la recepción de los pollitos dentro de los galpones experimentales. Se determinó que existieron diferencias estadísticas entre tratamientos, resultando el tratamiento uno con peso promedio de 0.080 gr y donde el tratamiento dos resulto con un peso promedio de 0.081 gr.

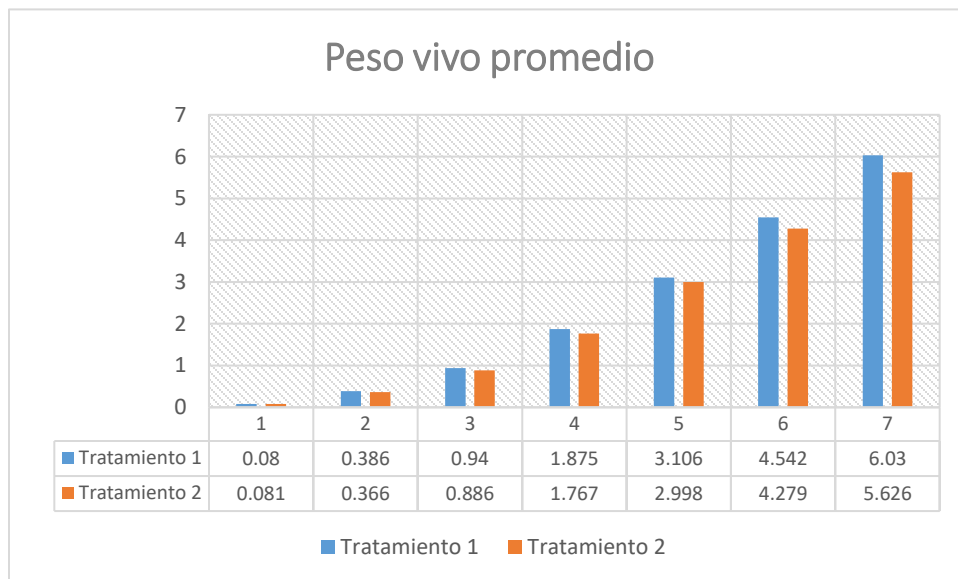
La tendencia del resultado anterior presento una leve diferencia ver tabla 6 en anexos, durante la primer semana del estudio, donde el tratamiento uno presento un peso promedio de 0.386 gr y 0.366 gr en el tratamiento dos, presentando una leve diferencia de 0.20 gr respectivamente. Cabe mencionar que los pollos tienden aumentar de peso a partir de la semana dos llegando a triplicar el peso en comparación a la primera semana. Al realizar el registros de los pesos de la segunda semana ver tabla 7 en anexos, se puede observar que existe diferencia significativa entre ambos tratamientos 0.940 (tratamiento uno) y 0.886 (tratamiento dos).

Tabla 3

Resumen de peso vivo promedio por tratamiento con periodo de 7 días c/u desde la semana cero hasta el final de estudio (42 días).

Tratamiento	Periodo (7 días c/u)								
	0*//	1	2	3	4	5	6	Total	Promedio
T1 artesanal	0.080	0.386	0.940	1.875	3.106	4.542	6.030	16.959	2.4227
T2 comercial	0.081	0.366	0.886	1.767	2.998	4.279	5.626	16.003	2.2861
Promedio	0.080	0.376	0.913	1.821	3.052	4.410	5.828	16.481	2.3544

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los resultados obtenidos podemos observar que el tratamiento uno (concentrado artesanal) desde la segunda semana mantuvo un alza significativa de 0.02 gramos en ganancia de peso y aumentando en comparación al tratamiento dos (concentrado comercial). Para la semana 6 se observa una diferencia leve en cuanto al tratamiento uno de 0.404 gr más en comparación con el tratamiento dos.

6.4.2. Consumo de alimento

Los resultados obtenidos de consumo de alimento promedio en libras se presentan en la tabla 3, los cuales fueron obtenidos por medio de la realización de proceso de toma de

peso del alimento suministrado a los pollos todos los días, en el cual se tomaba el peso de alimento ofrecido por la mañana y luego pesar el rechazado al día siguiente, antes de suministrar el nuevo de cada día por tratamiento, obteniendo el promedio de conversión alimenticia por semana y por tratamiento.

Dentro de la tabla 3, se logra observar de forma general una tendencia ascendente en el consumo de alimento semanal por tratamiento, desde su inicio (14.205 lb) tratamiento uno y hasta el final del experimento (131.76 lb), mientras que el tratamiento dos presentó un consumo de 19.705 lb en su inicio y 123.47 lb para la semana 6.

Los resultados dentro de la segunda semana, fueron en el tratamiento dos de 40.79 lb, seguido del tratamiento uno con 36.475 lb resultando inferior al consumo del tratamiento dos con una diferencia de 4.315 lb respectivamente.

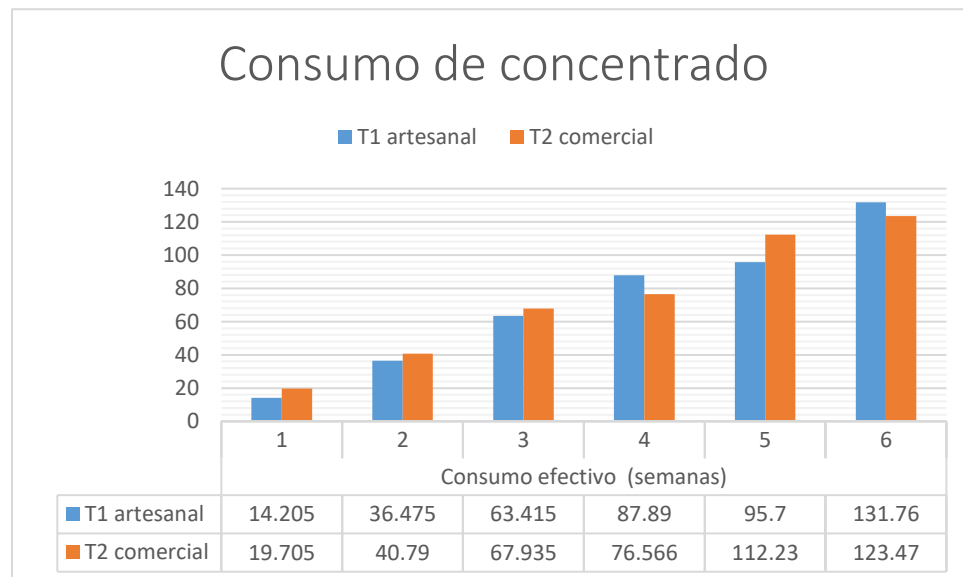
Con respecto a la semana tres se lograron identificar un mayor consumo por parte del tratamiento dos con un consumo de 67.935 lb, mientras que el tratamiento uno lograba consumir 63.415 lb, presentando un consumo inferior de 4.52 lb en comparación con el tratamiento dos.

Tabla 4

Consumo efectivo en lb por semana en cada tratamiento en toda la fase experimental.

Tratamiento	Consumo efectivo (semanas)							
	1	2	3	4	5	6	Total	Promedio
T1 artesanal	14.205	36.475	63.415	87.89	95.7	131.76	429.445	71.574
T2 comercial	19.705	40.79	67.935	76.566	112.23	123.47	440.696	73.449
Promedio	16.955	38.6325	65.675	82.228	103.965	127.615	435.070	72.511

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Para la semana cuatro, se puede notar un consumo significativo en el que, el tratamiento uno presentaba un consumo de 87.89 lb. En comparación con el tratamiento dos que lograba consumir 76.566 lb.

Los resultados para la semana cinco, muestran un cambio y aumento de consumo por parte del tratamiento dos, donde logro consumir 112.23 lb una diferencia superior de 16.53 lb más que el tratamiento uno el cual solo consumió 95.7 lb.

En la sexta semana, vuelve nuevamente a marcarse una diferencia superior en cuanto al consumo de concentrado por parte del tratamiento uno, ya que en esta semana se logró un consumo de 131.76 lb siendo superior al del tratamiento dos el cual logró consumir 123.47 lb.

6.4.3. Ganancia de peso por semana

Los resultados en ganancia de peso acumulado por semana y tratamiento se presentan en ver tabla 4.

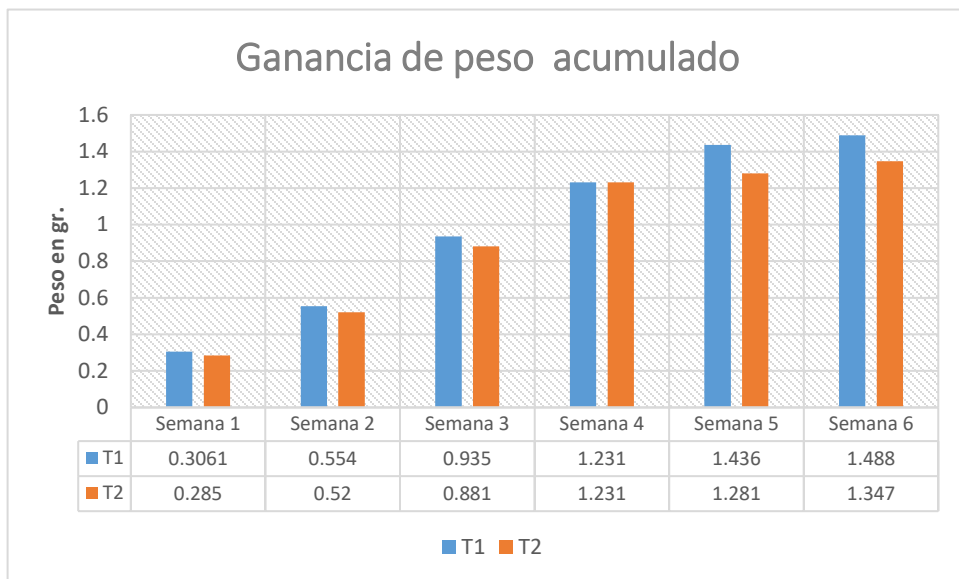
En cuanto a la variable de ganancia de peso, los resultados, se presentan en el la tabla 4 los cuales fueron obtenidos mediante el proceso de registro de pesos de los pollos de engorde cada siete días.

Tabla 5

Resumen de ganancia de peso acumulado por semana en libras y gramos por periodos de 7 días c/u desde el inicio hasta el final del experimento.

Tratamiento	Semanas 7 días c/u							Total	Promedio
	1	2	3	4	5	6			
T1	0.3061	0.5540	0.9350	1.2310	1.4360	1.4880	5.9501	0.9917	
T2	0.2850	0.5200	0.8810	1.2310	1.2810	1.3470	5.545	0.9224	
Promedio	0.2955	0.537	0.908	1.231	1.3585	1.4175	5.7475	0.9570	

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

La primera semana, la ganancia de peso analizado representa la diferencia de peso de los primeros siete días de recibidos los pollitos con el peso al momento de recibirlos en los galpones experimentales.

Los resultados de ganancia de peso para la segunda semana demostraron que no existieron diferencias significativas, entre tratamiento, con promedios del tratamiento uno de 0.55 gramos, para el tratamiento dos 0.52 gramos.

Para la tercera semana de estudio se demostró una diferencia no significativa, resultando el tratamiento uno con 0.935 gramos y el tratamiento dos con un peso de 0.881 gramos resultando una diferencia mínima de 0.054 gramos respecto al tratamiento dos.

En cuanto a los resultados de la semana cuatro, ambos tratamientos se mantuvieron con un peso de 1.231 gramos respetivamente.

Sin embargo, la tendencia de la semana cuatro se ve afectada para la semana cinco, donde el tratamiento uno logra un peso superior en comparación con el tratamiento dos

siendo estos 1.436 gramos y 1.281 gramos respectivamente, presentando una diferencia mínima de 0.155 gramos con relación al peso del tratamiento uno.

Finalmente, para la semana seis, la tendencia de superioridad en ganancia de peso se logró mantener para el tratamiento uno donde logro marcar un peso de 1.488 gramos mientras que el tratamiento dos llego a un peso de 1.347 gramos.

6.4.4. Evaluación económica

El análisis económico por tratamiento se presenta en el siguiente cuadro, el cual refleja los costos totales de producción y a partir de los datos proporcionados, se puede realizar un análisis comparativo sobre los costos, ingresos y rentabilidad de ambos tratamientos (T1 y T2). A continuación, se evalúan los aspectos más relevantes de esta evaluación económica.

Relación beneficio costo T1: es de 2.18 el cual refleja una cantidad mayor de ingresos y por ende una mayor rentabilidad en comparación con el tratamiento 2. Lo que significa que por cada dólar invertido se obtienen mayores ingresos.

Relación beneficio costo T2: es de 1.65 y aunque la relación sigue siendo positiva, es significativamente inferior a la del Tratamiento 1 lo que refleja una menor eficiencia económica. En consecuencia, el Tratamiento 2 es menos eficiente en términos de maximización de utilidades, lo que puede afectar la competitividad en mercados donde los costos de producción son un factor determinante.

Tabla 6

Evaluación económica por cada uno de los tratamientos en estudio.

Concepto por pollo	Tratamientos	
	T1	T2
Concentrado de inicio	\$21.070	\$33.742
Concentrado finalizador	\$95.855	\$128.240
Pollos	\$45.432	\$46.306
Granza	\$11.250	\$11.250
Electrolit vitaminado 50g	\$0.875	\$0.875
Morasal 50g	\$2.50	\$2.50
Cocicam 20g	\$1.00	\$1.00
Vacuna Newclaste	\$1.75	\$1.75
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	\$179.732	\$225.663
Costo total por pollo	\$3.45	\$4.25
Promedio de peso vivo en (lb)	6.030	5.626
Precio de venta (lb)	1.25	1.25
Ingreso por venta	7.5375	7.0325
Relación beneficio/costo	2.18	1.65
Utilidad neta animal	4.08	2.7825

Fuente: Elaboración propia.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Conclusión tratamiento 1

El concentrado artesanal utilizado en el Tratamiento 1 resultó significativamente más rentable que el Tratamiento 2, en la producción de pollos de engorde. El T1 obtuvo mayor utilidad bruta por ave, mejor relación beneficio/costo y mayor margen de utilidad gracias a la reducción de costos de producción asociados al concentrado artesanal. Por lo tanto, T1, se posiciona como el tratamiento económicamente más atractivo para optimizar la producción avícola.

Conclusión tratamiento 2

La evaluación económica del Tratamiento 2 revela una menor rentabilidad en comparación con el Tratamiento 1. Esto se debe a que el costo total de producción del Tratamiento 2 es significativamente más alto y el peso vivo promedio por pollo obtenido es menor. Como resultado, los ingresos por venta son inferiores, lo que resalta que la alimentación es un factor determinante en la rentabilidad avícola.

La alimentación de las aves con concentrados comerciales es muy cara. Por eso, es importante buscar o identificar estrategias alimenticias más económicas que mantengan o mejoren los parámetros productivos para optimizar la eficiencia económica en la producción avícola.

Calidad de la Carne

Si bien el peso es un factor clave, no se menciona la calidad de la carne producida con cada concentrado.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda la implementación del Tratamiento 1 como estrategia para optimizar la producción avícola, junto con un monitoreo constante de los costos de producción del concentrado artesanal y la exploración de posibles mejoras en su formulación para asegurar su rentabilidad a largo plazo.
- Se recomienda explorar e implementar alternativas de alimentación. Una buena opción es elaborar nuestros propios concentrados, lo que puede abaratar costos sin afectar la calidad ni el peso final de las aves.
- Para una evaluación completa se recomienda incorporar un análisis de la calidad de la carne producida con ambos tipos de concentrados, ya que este factor puede influir significativamente en la aceptación del producto en el mercado y, por ende, en los ingresos generados. Se sugiere analizar características como textura, jugosidad, sabor, contenido de grasa, color, y pH de la carne obtenida con cada tratamiento.

Peso vivo en gramos y libras.

Tabla 7

Registró de peso vivo durante la recepción de los pollitos en la semana uno.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 1			Fecha: 18 set 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	1	0.080	0.090	
2	1	0.085	0.075	
3	1	0.085	0.075	
4	1	0.090	0.075	
5	1	0.080	0.085	
6	1	0.080	0.075	
7	1	0.080	0.090	
8	1	0.075	0.075	
9	1	0.090	0.080	
10	1	0.085	0.075	
11	1	0.085	0.085	
12	1	0.075	0.095	
13	1	0.075	0.075	
14	1	0.070	0.080	
15	1	0.090	0.080	
16	1	0.075	0.080	
17	1	0.090	0.075	
18	1	0.080	0.090	
19	1	0.080	0.075	
20	1	0.070	0.080	
21	1	0.090	0.090	
22	1	0.085	0.080	
23	1	0.065	0.070	
24	1	0.080	0.075	
25	1	0.080	0.075	
26	1	0.075	0.075	
27	1	0.075	0.090	
28	1	0.075	0.090	
29	1	0.090	0.095	
30	1	0.070	0.085	
31	1	0.080	0.085	
32	1	0.080	0.080	
33	1	0.085	0.080	
34	1	0.080	0.085	
35	1	0.075	0.070	
36	1	0.085	0.075	
37	1	0.080	0.070	
38	1	0.075	0.075	
39	1	0.095	0.090	
40	1	0.085	0.080	
41	1	0.075	0.085	
42	1	0.065	0.085	
43	1	0.075	0.075	
44	1	0.075	0.095	
45	1	0.095	0.080	
46	1	0.085	0.080	
47	1	0.070	0.085	
48	1	0.080	0.075	
49	1	0.070	0.075	
50	1	0.075	0.080	
51	1	0.080	0.080	
52	1		0.085	
Total		4.070	4.205	
Promedio de peso (lb)		0.080	0.081	
ganancia de peso por semana		0.0798	0.0808	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Registró de ganancia de peso vivo para la semana dos.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 2			Fecha: 26 set 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	7	0.470	0.375	
2	7	0.375	0.310	
3	7	0.380	0.405	
4	7	0.430	0.365	
5	7	0.355	0.405	
6	7	0.415	0.385	
7	7	0.395	0.415	
8	7	0.285	0.435	
9	7	0.360	0.280	
10	7	0.375	0.330	
11	7	0.265	0.365	
12	7	0.395	0.365	
13	7	0.335	0.355	
14	7	0.380	0.295	
15	7	0.360	0.335	
16	7	0.415	0.325	
17	7	0.330	0.280	
18	7	0.440	0.355	
19	7	0.445	0.355	
20	7	0.430	0.355	
21	7	0.210	0.420	
22	7	0.475	0.365	
23	7	0.210	0.335	
24	7	0.305	0.350	
25	7	0.440	0.390	
26	7	0.300	0.340	
27	7	0.260	0.485	
28	7	0.445	0.460	
29	7	0.295	0.380	
30	7	0.480	0.390	
31	7	0.465	0.360	
32	7	0.365	0.405	
33	7	0.480	0.350	
34	7	0.480	0.335	
35	7	0.340	0.335	
36	7	0.485	0.410	
37	7	0.520	0.380	
38	7	0.415	0.335	
39	7	0.470	0.375	
40	7	0.485	0.425	
41	7	0.240	0.415	
42	7	0.435	0.380	
43	7	0.495	0.400	
44	7	0.475	0.280	
45	7	0.405	0.335	
46	7	0.185	0.330	
47	7	0.325	0.340	
48	7	0.410	0.365	
49	7	0.380		
50				
51				
52				
Total		18.910	17.560	
Promedio de peso (lb)		0.386	0.366	
ganancia de peso por semana		0.3061	0.2850	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Registró de ganancia de peso vivo para la semana tres.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 3			Fecha: 2 oct 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	14	0.530	1.110	
2	14	0.935	1.015	
3	14	0.660	0.820	
4	14	0.960	1.015	
5	14	1.200	0.880	
6	14	1.130	0.840	
7	14	1.090	0.710	
8	14	0.465	0.905	
9	14	0.480	0.895	
10	14	1.005	0.840	
11	14	1.090	1.000	
12	14	1.180	1.155	
13	14	1.185	0.905	
14	14	1.155	1.025	
15	14	0.980	0.890	
16	14	1.120	0.715	
17	14	0.700	0.780	
18	14	0.910	0.755	
19	14	0.755	0.840	
20	14	0.530	1.005	
21	14	0.640	0.940	
22	14	0.855	0.685	
23	14	1.135	0.775	
24	14	1.160	1.020	
25	14	0.965	0.895	
26	14	0.850	0.900	
27	14	0.840	0.755	
28	14	1.140	0.835	
29	14	1.030	0.975	
30	14	1.130	0.850	
31	14	1.130	0.655	
32	14	1.000	0.780	
33	14	1.025	0.775	
34	14	0.890	0.760	
35	14	0.820	0.750	
36	14	1.225	0.930	
37	14	0.825	0.970	
38	14	1.020	0.750	
39	14	1.025	1.005	
40	14	0.785	1.110	
41	14	1.060	1.020	
42	14	1.170	0.865	
43	14	0.765	0.800	
44	14	0.920	0.940	
45	14	1.105	1.025	
46	14	1.090	0.885	
47	14	0.675	0.900	
48	14	0.795	0.895	
49				
50				
51				
52				
Total		45.130	42.545	
Promedio de peso (lb)		0.940	0.886	
ganancia de peso por semana		0.5540	0.5200	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Registró de ganancia de peso vivo para la semana cuatro.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 4			Fecha: 9 oct 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	21	2.375	1.775	
2	21	1.485	1.680	
3	21	1.965	1.775	
4	21	2.040	2.010	
5	21	1.925	1.520	
6	21	2.095	1.920	
7	21	2.190	1.660	
8	21	2.050	1.965	
9	21	2.215	1.580	
10	21	1.995	1.745	
11	21	0.955	1.855	
12	21	2.265	1.590	
13	21	2.120	1.725	
14	21	1.645	1.860	
15	21	2.160	1.980	
16	21	2.315	1.610	
17	21	2.375	1.595	
18	21	1.915	1.970	
19	21	2.370	2.340	
20	21	1.975	1.965	
21	21	2.020	1.735	
22	21	2.275	1.430	
23	21	2.435	1.495	
24	21	1.560	1.740	
25	21	2.115	1.530	
26	21	1.690	1.880	
27	21	2.030	1.815	
28	21	1.360	2.075	
29	21	1.500	1.645	
30	21	1.060	1.390	
31	21	2.055	1.805	
32	21	1.885	1.860	
33	21	1.475	1.545	
34	21	1.840	2.115	
35	21	1.660	2.030	
36	21	2.245	2.130	
37	21	1.075	2.060	
38	21	1.220	1.665	
39	21	1.940	1.415	
40	21	2.290	1.775	
41	21	1.315	1.300	
42	21	1.770	1.520	
43	21	2.485	1.490	
44	21	1.555	1.775	
45	21	1.115	1.770	
46	21	1.895	2.045	
47	21	1.795	1.945	
48	21	1.920	1.735	
49				
50				
51				
Total		90.010	84.835	
Promedio de peso (lb)		1.875	1.767	
ganancia de peso por semana		0.9350	0.8810	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Registró de ganancia de peso vivo para la semana cinco.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 5			Fecha 6 oct 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	28	2.850	3.280	
2	28	2.385	3.205	
3	28	3.645	3.350	
4	28	1.675	2.930	
5	28	3.305	2.740	
6	28	3.935	2.695	
7	28	3.125	3.285	
8	28	4.000	2.830	
9	28	3.945	2.370	
10	28	3.160	3.215	
11	28	3.660	2.775	
12	28	4.080	2.995	
13	28	2.770	2.410	
14	28	3.910	3.085	
15	28	4.175	2.640	
16	28	2.210	2.620	
17	28	3.240	2.980	
18	28	2.980	3.120	
19	28	3.610	2.935	
20	28	2.885	3.650	
21	28	2.470	3.195	
22	28	3.460	3.330	
23	28	3.100	2.750	
24	28	3.230	2.695	
25	28	3.455	2.305	
26	28	2.900	3.000	
27	28	3.295	3.045	
28	28	2.000	3.630	
29	28	3.385	2.790	
30	28	3.360	3.555	
31	28	4.155	3.500	
32	28	3.195	2.990	
33	28	3.790	3.180	
34	28	3.460	2.765	
35	28	3.220	2.250	
36	28	3.105	3.080	
37	28	3.145	3.040	
38	28	3.340	3.135	
39	28	3.090	2.700	
40	28	2.975	3.515	
41	28	2.490	3.635	
42	28	1.980	3.160	
43	28	2.775	4.090	
44	28	2.435	3.115	
45	28	2.020	2.320	
46	28	2.625	2.935	
47	28	2.480	2.300	
48	28	2.595	2.805	
49				
50				
51				
Total		149.075	143.920	
Promedio de peso (lb)		3.106	2.998	
ganancia de peso por semana		1.2310	1.2310	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Registró de ganancia de peso vivo para la semana seis.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: 6			Fecha: 23 oct 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	35	4.350	3.420	
2	35	4.970	4.595	
3	35	5.190	4.200	
4	35	4.340	3.835	
5	35	5.500	4.010	
6	35	3.805	3.415	
7	35	5.190	3.920	
8	35	5.520	4.675	
9	35	4.000	3.840	
10	35	3.705	4.630	
11	35	4.950	4.510	
12	35	5.460	3.460	
13	35	3.970	5.105	
14	35	5.705	3.775	
15	35	4.705	3.270	
16	35	3.595	4.950	
17	35	4.250	4.555	
18	35	3.870	3.950	
19	35	2.920	4.335	
20	35	4.650	4.065	
21	35	3.480	3.965	
22	35	4.660	4.075	
23	35	3.795	4.800	
24	35	5.645	4.865	
25	35	5.230	4.150	
26	35	4.875	4.665	
27	35	4.310	5.050	
28	35	4.470	5.840	
29	35	5.140	4.445	
30	35	6.160	5.345	
31	35	4.463	5.170	
32	35	4.485	4.315	
33	35	3.015	3.985	
34	35	5.295	4.425	
35	35	4.160	4.090	
36	35	4.170	4.260	
37	35	5.950	4.140	
38	35	4.135	4.440	
39	35	4.880	3.785	
40	35	5.115	5.055	
41	35	4.315	4.195	
42	35	4.975	3.165	
43	35	4.455	4.065	
44	35	3.970	5.040	
45	35	4.440	3.865	
46	35	3.530	3.830	
47	35	4.690	4.470	
48	35	3.580	3.375	
49				
50				
51				
Total		218.033	205.385	
Promedio de peso (lb)		4.542	4.279	
ganancia de peso por semana		1.4360	1.2810	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Registro de peso vivo para la semana final.

Registró de ganancia de peso en pollos de engorde				
Semana: peso final			Fecha: 30 Oct 2024	
50 muestras/día	Edad en días	Tratamientos		Observaciones
		T1 concentrado artesanal	T2 concentrado comercial	
1	42	6.275	4.615	
2	42	5.640	7.590	
3	42	5.770	6.710	
4	42	4.815	5.155	
5	42	5.240	6.370	
6	42	5.620	6.075	
7	42	4.040	6.030	
8	42	6.590	6.035	
9	42	6.000	5.355	
10	42	7.020	5.465	
11	42	5.345	5.215	
12	42	7.545	4.755	
13	42	6.800	7.045	
14	42	5.650	5.025	
15	42	6.970	5.215	
16	42	5.315	4.300	
17	42	6.905	6.255	
18	42	5.010	6.780	
19	42	7.675	5.295	
20	42	6.120	4.985	
21	42	5.935	5.920	
22	42	6.790	4.695	
23	42	6.630	5.120	
24	42	5.675	5.550	
25	42	6.705	5.150	
26	42	6.980	4.785	
27	42	6.995	5.320	
28	42	5.630	5.250	
29	42	5.150	6.505	
30	42	6.550	5.495	
31	42	6.530	6.740	
32	42	5.280	5.760	
33	42	6.000	4.380	
34	42	5.980	5.165	
35	42	6.920	5.415	
36	42	5.225	5.585	
37	42	5.335	5.110	
38	42	5.450	6.665	
39	42	5.695	5.295	
40	42	6.060	6.095	
41	42	5.075	6.430	
42	42	6.230	5.960	
43	42	5.355	6.570	
44	42	7.130	5.900	
45	42	4.980	5.355	
46	42	5.285	4.060	
47	42	5.435	5.585	
48	42	8.090	5.915	
49				
50				
51				
Total		289.440	270.045	
Promedio de peso (lb)		6.030	5.626	
ganancia de peso por semana		1.4880	1.3470	

Fuente: Elaboración propia.

**Consumo de alimento
concentrado en libra y
gramo.**

Tabla 14

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana uno.

Control de consumo de concentrado semana 1			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
1	3	2.280	0.72
2	3	2.075	0.925
3	3.075	2.075	1.91
4	5	2.775	2.225
5	5	2.325	2.675
6	6.09	3.315	2.775
7	6	3.025	2.975
Total	31.165	16.96	14.205

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana dos.

Control de consumo de concentrado semana 2			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
8	6	2.625	3.375
9	6	2.30	3.70
10	6	1.010	4.99
11	6	0.740	5.26
12	7	0.610	6.39
13	8	2.275	5.725
14	8	0.965	7.035
Total	47	10.525	36.475

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana tres.

Control de consumo de concentrado semana 3			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
15	9	0.895	8.105
16	10	1.880	8.120
17	12	4.960	7.04
18	10	0	10
19	12	2.750	9.25
20	12	3.100	8.9
21	12	0	12
Total	77	13.585	63.415

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana cuatro.

Control de consumo de concentrado semana 4			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
22	14	2.015	11.985
23	14	2.610	11.390
24	14	1.845	12.155
25	15	0	15
26	15	4.250	10.75
27	15	0	15
28	16	4.39	11.61
Total	103	13.265	87.89

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno concentrado artesanal en la semana cinco.

Control de consumo de concentrado semana 5			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
29	16	0	16
30	16	0.975	15.025
31	19	1.815	17.185
32	20	0	20
33	20	4.765	15.234
34	23	9.450	13.550
35	20	1.295	18.705
Total	134	18.30	115.699

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Control de consumo de concentrado para el tratamiento uno, concentrado artesanal en la semana seis.

Control de consumo de concentrado semana 6			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
36	23	2.040	20.96
37	24	3.290	20.71
38	24	4.125	19.875
39	24	7.480	16.52
40	24	6.815	17.185
41	23	4.60	18.4
42	23	4.890	18.11
Total	165	33.24	131.76

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comerciales en la semana uno.

Control de consumo de concentrado semana 1			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
1	3	2.395	0.605
2	3	1.60	1.4
3	3	0	3
4	5	1.92	3.08
5	5	1.66	3.34
6	6.58	2.600	3.98
7	6	2.330	3.67
Total	31.58	12.505	19.075

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comerciales en la semana dos.

Control de consumo de concentrado semana 2			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
8	6	2.015	3.985
9	6	1.25	4.75
10	7	1.350	5.65
11	7	0.780	6.22
12	7	0.735	6.265
13	8	1.140	6.6
14	8	0.680	7.32
Total			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comerciales en la semana tres.

Control de consumo de concentrado semana 3			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
15	9	0.715	8.285
16	10	1.105	8.895
17	12	3.90	8.10
18	11	0	11
19	12	1.840	10.16
20	12	2.505	9.495
21	12	0	12
Total	78	10.065	67.935

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comercial en la semana cuatro.

Control de consumo de concentrado semana 4			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
22	14	2.015	11.985
23	14	1.340	12.660
24	15	1.510	23.49
25	16	0	16
26	16	3.815	12.186
27	16	0	0
28	16	5.755	10.245
Total	107	14.435	86.566

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comercial en la semana cinco.

Control de consumo de concentrado semana 5			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
29	16	0	16
30	16	1.080	14.92
31	19	2.675	16.325
32	19	0	19
33	19	3.720	15.28
34	23	9.195	13.805
35	20	3.105	16.900
Total	132	19.775	112.23

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25

Control de consumo de concentrado para el tratamiento dos, concentrado comercial en la semana seis.

Control de consumo de concentrado semana 6			
Día	Alimento total ofrecido por día (lb)	Alimento total sobrante por día (lb)	Consumo efectivo por día (lb o gr)
36	23	3.005	19.995
37	23	3.070	19.93
38	23	4.015	18.985
39	23	7.805	15.195
40	23	8.770	14.23
41	23	4.925	18.075
42	23	5.94	17.060
Total	161	37.53	123.47

Fuente: Elaboración propia.



Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento

Fundación CORDES región II

Elaborado por:

Br. Javier Ulices López Alvarado

Br. Nubia Saraí Martínez Pérez

Br. Karen Abigail Rodríguez Valencia

Br. Hugo Eduardo Vides Urbina

Estudiantes de ingeniería agroindustrial UES-FMP

Tutores:

Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez.

Ing. Manuel Antonio Juárez Carranza.

Asesor:

M. Sc. Ing. Agr. Wilber Samuel Escoto Umaña.

MANUAL POES

**PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS
ESTANDARISADOS DE SANEAMIENTO Y
LIMPIEZA PARA EL ÁREA DE
INCUBACIÓN DE LA GRANJA CORDES
REGIÓN II, DISTRITO DE SUCHITOTO,
MUNICIPIO DE CUSCATLÁN NORTE,
DEPARTAMENTO DE CUSCATLÁN.**



CORDES

Índice

<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>II. OBJETIVOS</u>	2
<u>2.1 Objetivo general</u>	2
<u>2.2 Objetivos específicos</u>	2
<u>III. ALCANCE</u>	3
<u>VI. RESPONSABILIDADES</u>	4
<u>V. GLOSARIO DE TÉRMINOS</u>	5
<u>VI. MARCO TEÓRICO</u>	7
<u>6.1. Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)</u>	7
<u>6.1.1. ¿Qué es un POES?</u>	7
<u>6.1.2. Características de los POES</u>	7
<u>6.1.3. Ventajas de los POES</u>	8
<u>6.1.4. Aspectos básicos de implementación</u>	9

I. INTRODUCCIÓN

Este manual presenta un conjunto de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para la incubación exitosa de huevos de gallinas nativas mejoradas en el Centro de Acopio "La Cosecha". Su objetivo principal es garantizar la calidad y seguridad del proceso de incubación, asegurando la eclosión eficiente y saludable de los pollitos.

El manual incluye formatos de registro detallados para documentar y controlar cada fase del proceso, lo que permite una mayor trazabilidad y eficiencia. Además, se abordan las mejores prácticas para el manejo adecuado de desechos, empleando métodos amigables con el medio ambiente como el compostaje e incineración, contribuyendo así al bienestar de la comunidad y al éxito del programa de avicultura local.

Dentro de este manual se abordan formatos sobre aspectos fundamentales como:

Manejo higiénico: Se detallan las prácticas de higiene para el manejo de los huevos, la desinfección de las instalaciones y el personal involucrado.

El manejo de desechos: Se presentan las estrategias para el manejo adecuado de los desechos generados durante el proceso de incubación, incluyendo la separación, el tratamiento y la disposición final, para minimizar el impacto ambiental.

Formatos de registros de control: Se incluyen formatos de registro detallados para documentar y controlar cada fase del proceso, garantizando una mayor trazabilidad y eficiencia.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Elaborar e implementar un manual POES (Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento) para el área de incubación de huevos de gallinas nativas mejoradas en el cual maximice la tasa de eclosión y la calidad de los pollitos, mediante la optimización de parámetros ambientales, el monitoreo constante de las condiciones de incubación perteneciente a la fundación CORDES región II.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer protocolos de limpieza y desinfección antes y después del proceso de incubación para reducir la contaminación.
- Registrar y analizar datos sobre la limpieza y desinfección del área de incubación.
- Establecer protocolo de limpieza y desinfección para las incubadoras e instalaciones físicas.

III. ALCANCE

Este POES, se aplica a todas las actividades relacionadas con el área de incubación, así como la gestión de desechos generados, así como en instalaciones.

Este programa de limpieza y desinfección cubrirá las necesidades presentes en las diferentes áreas, instalaciones, utensilios, equipos, materia prima y personal que forman parte del establecimiento, antes, durante y después de los procesos necesarios para la incubación de los huevos.

VI. RESPONSABILIDADES

- Es responsabilidad de la alta dirección revisar, aprobar y velar por el cumplimiento del presente manual y sus futuras modificaciones.
- Es competencia del supervisor o jefe de producción hacer cumplir los instructivos del presente manual.
- Es compromiso del personal que labora en la planta cumplir con lo previsto en el presente manual

Los procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección han sido elaborados para:

- ✓ Limpieza y desinfección de incubadoras.
- ✓ Limpieza y desinfección de los huevos.
- ✓ Limpieza en y desinfección de ventanas y puertas.
- ✓ Limpieza y desinfección de paredes y pisos.
- ✓ Limpieza y desinfección de techo e iluminación y otros.
- ✓ El manejo de desechos sólidos.

Y los formatos de registros han sido elaborados para documentar y controlar cada fase del proceso, garantizando una mayor trazabilidad y eficiencia. Estos controles deberán ser supervisados por el jefe inmediato superior u otra persona designada por él mismo.

V. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Pre-operativo: Conjunto de actividades de limpieza y desinfección realizadas antes de iniciar el trabajo en una área o equipo determinado.

Post-operativo: Procedimientos de limpieza y desinfección que se llevan a cabo después de finalizar el trabajo en una área o equipo.

Frecuencia: Intervalo de tiempo en el que se deben realizar las actividades de limpieza, desinfección o monitoreo de un proceso.

Cartones para huevos: Soporte utilizado para almacenar y transportar los huevos durante el proceso de incubación y recolección.

Reproductoras: Aves adultas, hembras y machos, que son utilizadas para la producción de huevos fértiles destinados a la incubación.

Detergente: Producto químico utilizado para eliminar la suciedad y residuos adheridos a superficies o equipos antes del proceso de desinfección.

Desinfectante: Sustancia química que se utiliza para eliminar o reducir la cantidad de microorganismos patógenos en superficies o equipos.

Desechos: Materiales residuales generados durante los procesos productivos, que incluyen cáscaras de huevo, restos de alimento y excremento.

Bioseguridad: Conjunto de medidas preventivas que se aplican para proteger la salud de las aves y prevenir la introducción y propagación de enfermedades.

Protocolos de limpieza: Serie de instrucciones detalladas sobre cómo realizar la limpieza y desinfección de las áreas y equipos para garantizar condiciones sanitarias adecuadas.

Equipos de protección personal (EPP): Conjunto de prendas y accesorios (como guantes, mascarillas, botas, overoles) que protegen al operario y minimizan el riesgo de contaminación o exposición a sustancias peligrosas.

Gestión de residuos: Procesos aplicados para recoger, tratar y disponer de los desechos de manera eficiente y segura, evitando riesgos sanitarios y ambientales.

Cubículo: es un espacio pequeño dividido dentro de un espacio más grande para un propósito particular.

Bandejas: es un recipiente plano y poco profundo hecho de madera, metal y plástico, generalmente con bordes ligeramente elevados, utilizado para transportar sostener o exhibir artículos.

Eclosión: en el ámbito de la biología, eclosión hace referencia al hecho de nacer o brotar de un ser vivo luego de romper la envoltura que lo contenía, sin embargo, en embriología se define, se refiere a la salida de las crías de un huevo al final del desarrollo embrionario.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

6.1.1. ¿Qué es un POES?

Los POES son un conjunto de prácticas y medidas de higiene y seguridad alimentaria que deben ser aplicadas en la industria de producción de alimentos para garantizar la inocuidad de los productos que se producen. Estos procedimientos establecen un conjunto de pasos y protocolos específicos para cada proceso, que deben ser seguidos de manera rigurosa para garantizar la calidad e integridad de los productos alimentarios (Maldonado 2023).

La implementación de POES es esencial para minimizar los riesgos asociados con la producción de alimentos y proteger la salud de los consumidores. Además, es un requisito legal en muchos países.

Si el establecimiento o la Autoridad Sanitaria detectaron que el POES falló en la prevención de la contaminación o adulteración del producto, se deben implementar medidas correctivas. Estas incluirán la correcta disposición del producto afectado, la reinstauración de las condiciones sanitarias adecuadas y la toma de medidas para prevenir su recurrencia (Méndez s. f.).

6.1.2. Características de los POES

Según Maldonado (2023), deben de contener todos los procedimientos de higiene que en el establecimiento se realizan antes y durante las operaciones.

Identificar los procedimientos que serán realizados previo al inicio de las operaciones (POES preoperacionales) y describir como mínimo la higiene de las superficies o instalaciones en contacto con los alimentos, equipamiento y utensilios.

Especificar la frecuencia con la que cada procedimiento se realizará e identificar al empleado o la posición responsable por la implementación, mantenimiento de los procedimientos.

Identificación de los productos de limpieza y desinfectantes, con el nombre comercial, principio activo y nombre del responsable de efectuar las diluciones cuando éstas sean necesarias. Descripción del desarme y rearme del equipamiento antes y después de la limpieza.

6.1.3. Ventajas de los POES

La implementación de POES ofrece varias ventajas significativas Intendencia de Montevideo (2013).

- **Mejora de la calidad:** un manual POES bien diseñado y aplicado puede mejorar significativamente la calidad, reduciendo el riesgo de contaminación lo que permitirá una mayor consistencia y preservación de los productos, lo que es esencial en la industria alimentaria.
- **Reducción de costos:** la disminución de errores y retrabajos contribuye a una mayor eficiencia operativa, lo que puede resultar en una reducción de costos a largo plazo.
- **Facilitación de auditorías:** los POES documentados permiten una evaluación más sencilla del cumplimiento de normativas y estándares, facilitando auditorías internas y externas.
- **Promoción de la comunicación:** fomentan la comunicación entre diferentes departamentos de la organización, lo que es crucial para una operación fluida.
- **Ventajas competitivas:** contar con un manual POES actualizado y efectivamente implementado puede ser una ventaja competitiva para las empresas. Los consumidores valoran cada vez más la seguridad y calidad de los alimentos que consumen, lo que los lleva a preferir a aquellas marcas que demuestran su compromiso con estas prácticas (Foodprotec 2024).
- **Inocuidad:** es un aspecto fundamental que se garantiza con la aplicación adecuada de los Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento.

6.1.4. Aspectos básicos de implementación


Figura³ 1


Aspectos que tienen que estar presentes en el desarrollo del control del procedimiento.

Qué	Con estas preguntas se define cuál es el aspecto general a controlar, que es lo que se quiere revisar para tener evidencia que el procedimiento se está aplicando correctamente.
Cómo	De qué manera se realizara el control, que registros se revisan.
Quién	Personas responsables de realizar el control.
Cuándo	Dependiendo del procedimiento, se establece la frecuencia con la que se va a realizar.
Dónde se registra	Método físico o digital donde se registran las actividades realizadas.
Acciones correctivas	Acción que se va aplicar sobre las deficiencias encontradas al realizar el control. Dependiendo del POE se deberá evaluar el efecto de hallazgo en la inocuidad del producto. En el caso de ocurrir, se deberá identificar, segregar y evaluar el producto. El personal deberá estar debidamente capacitado.

Fuente: Tomado del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018).

³ Cuadro de normas y aplicación de un POES.


 <p>CORDES</p>	<p align="center">Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II</p>	
<p>Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.</p>	<p>Área/equipo: Techo</p>	<p>Frecuencia: cada mes</p>
	<p>Responsable: Operario Firma:</p>	<p>Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:</p>
<p>Objetivo: eliminar suciedad adherida al techo.</p>	<p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocarse equipo de protección personal (botas, guantes, mascarilla, y overol limpio). 2. Eliminar totalmente la suciedad adherida a la lámina y estructura metálica con el escobetón. 3. Humedecer con ayuda de un atomizador y agua, hacer uso de paños secos. 4. Preparar agente desinfectante de acuerdo a las especificaciones del fabricante (diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). 5. Con la bomba rociar de manera uniforme el agente desinfectante y dejar actuar entre 5 a 10 minutos, de ser necesario extender el tiempo. 6. Barrer la suciedad caída al piso y depositarlos en el basurero. 7. Guardar equipos y utensilios utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. <p>Equipo y utensilios necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Botas. - Mascarilla - Overol impermeable - Guantes de nitrilo. - Escobetón. - Basurero. 	
<p>Defectos/evaluación:</p> <p>Presencia de residuos de cualquier tipo bacterias y polvo</p>		
<p>Materiales: Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua.</p>		
<p>Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento</p>	<p>Acciones Preventivas: Capacitar a los operarios en el manejo de las reproductoras y la limpieza adecuada de las instalaciones.</p>	
	<p>Observaciones:</p>	


 <p>CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II			
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Iluminación	Frecuencia: cada mes		
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:		
Objetivo: remplazar luminaria y eliminar suciedad adherida.	Procedimiento: 1. Colocarse equipo de protección personal (botas, guantes, mascarilla, y overol limpio). 2. Colocar fuera de tensión las conexiones eléctricas. 3. Con ayuda de un compañero colocar escalera y sujetar mientras el primer operario sube hasta una altura conveniente. 4. Desmontar el foco (de ser necesario reemplazarlo). 5. Limpiar con brocha la suciedad adherida. 6. Limpiar con franela húmeda y dejar secar a temperatura ambiente. 7. Desinfección del foco con alcohol etílico 90°. 8. Dejar secar de 3 a 10 minutos, de ser necesario extender el tiempo de secado. 8. Consideré el paso 3 subir la escalera y colocar el foco. 9. Active la conexión eléctrica. 10. Guardar equipo, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados.			
Defectos/evaluación: Defectos en la luminaria y/o poca iluminación.			Equipo y utensilios necesarios: - Lentes de protección. - Mascarilla. - Casco. - Guantes de nitrilo. - Escalera tipo A. - Brocha. - Franelas.	
Materiales: Desinfección con alcohol etílico 90°				
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento	Acciones Preventivas: Capacitar a los operarios en el manejo de las reproductoras y la limpieza adecuada de las instalaciones.			
	Observaciones:			

 <p>CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Paredes en área de incubación.	Frecuencia: 1 vez por semana o cuando sea visiblemente sucio.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:
Objetivo: Eliminar residuos y agentes contaminantes.	Procedimiento: 1. Colocarse equipo de protección personal (careta facial, guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). 2. Se deberá preparar el área creando espacio libre para efectuar bien la acción. 3. Iniciar limpieza en seco, retirando restos de cascarones visibles en el área y barrer las paredes para eliminar polvo y residuos más gruesos. 4. Preparación de agente detergente, según instrucciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua). 5. Con el uso de una bomba aspersora rociar de manera uniforme el detergente sobre las paredes. 6. Dejar actuar entre 1 a 2 minutos, e iniciar limpieza húmeda frotando las superficies con un cepillo o esponja con abrasivo, utilizando agua y detergente. 7. Enjuagar con abundante agua las paredes para retirar cualquier residuo de detergente. 8. Preparar solución desinfectante según las instrucciones del fabricante (diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). 9. Con la bomba, rociar de manera uniforme el agente desinfectante y dejar actuar entre 5 a 10 minutos. 10. Enjuagar o dejar secar entre 30 a 45 minutos, según sea conveniente. Dependiendo de las instrucciones del fabricante. 11. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados.	
Defectos/evaluación: Presencia de residuos de cascarón de huevo y bacterias.		
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua		
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.	
	Observaciones:	

 <p>CORDES</p>	<p align="center">Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II</p>	
<p>Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.</p>	<p>Área/equipo: Puertas en área de incubación.</p>	<p>Frecuencia: 1 vez por semana o cuando este visiblemente sucio.</p>
	<p>Responsable: Operario Firma:</p>	<p>Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:</p>
<p>Objetivo: Garantizar la limpieza y desinfección de las puertas en el área de incubación, eliminando cualquier contaminante o residuo que pueda comprometer la higiene del ambiente.</p>	<p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Colocarse equipo de protección personal (careta facial, guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). Se deberá preparar el área creando espacio libre para efectuar bien la acción. Iniciar limpieza en seco, utilizando un paño o escoba de cerdas suaves para remover polvo y suciedad superficial de las puertas. Preparación de agente detergente, según instrucciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua). Aplicar la solución de detergente con una esponja o paño limpio sobre las superficies de las puertas, incluyendo los marcos, si tienen. Dejar actuar entre 1 a 2 minutos, e iniciar limpieza húmeda frotando las superficies con un paño o esponja hasta eliminar la suciedad por completo, utilizando agua y detergente. Enjuagar con abundante agua utilizando bomba aspersora. Preparar solución desinfectante según las instrucciones del fabricante (diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). Aplicar la solución desinfectante con un pulverizador o paño sobre las superficies limpias y dejar actuar entre 5 a 10 minutos. Enjuagar o dejar secar entre 30 a 45 minutos, según sea conveniente. Dependiendo de las instrucciones del fabricante. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. 	
<p>Defectos/evaluación :</p> <p>Presencia de residuos de cascarón de huevo, bacterias y polvo.</p>	<p>Equipo y utensilios necesarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Careta facial. - Delantal impermeable. - Botas. - Overol. - Mascarilla. - Guantes de nitrilo. - Esponja. - Paños. - Escoba de cerdas suaves. - Cubeta. - Manguera. - Pulverizador para desinfectante. 	
<p>Materiales: Detergente Larinsa sin aroma Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua.</p>		
<p>Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento</p>	<p>Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.</p>	
	<p>Observaciones:</p>	

 <p>CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Ventanas en área de incubación.	Frecuencia: 1 vez por semana o cuando sea visiblemente sucio.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:
Objetivo: Garantizar la limpieza y desinfección de las ventanas en el área de incubación, eliminando cualquier contaminante o residuo que pueda comprometer la higiene del ambiente.	Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocarse equipo de protección personal (careta facial, guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). 2. Se deberá preparar el área creando espacio libre para efectuar bien la acción. 3. Iniciar limpieza en seco, utilizando un paño, brochas o escoba de cerdas suaves para remover polvo y suciedad superficial de las ventanas. 4. Preparación de agente detergente, según instrucciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente 10 litros de agua). 5. Aplicar la solución de detergente con una esponja o trapo limpio sobre las superficies de las ventanas, incluyendo los marcos. 6. Dejar actuar entre 1 a 2 minutos, e iniciar limpieza húmeda frotando las superficies con un paño o esponja hasta eliminar la suciedad por completo, utilizando agua y detergente. 7. Enjuagar con abundante agua utilizando paños y esponjas. 8. Preparar solución desinfectante según las instrucciones del fabricante (Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). 9. Aplicar la solución desinfectante con un pulverizador o paño sobre las superficies limpias y dejar actuar entre 5 a 10 minutos. 10. Enjuagar o dejar secar entre 30 a 45 minutos, según sea conveniente. Dependiendo de las instrucciones del fabricante. 11. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. 	
Defectos/evaluación : Presencia de residuos de cascara de huevo bacterias y polvo	Equipo y utensilios necesarios: <ul style="list-style-type: none"> - Careta facial. - Delantal impermeable. - Botas. - Guantes de nitrilo. - Cubeta. - Paños - Esponjas - Manguera. - Pulverizador para desinfectante. 	
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua		
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.	
	Observaciones:	


 <p style="text-align: center;">CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II		
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Mesas	Frecuencia: antes y después de cada uso.	
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:	
Objetivo: desinfección y eliminación de residuos.	Procedimiento:		Equipo y utensilios necesarios:
Defectos/evaluación: Presencia de residuos de cascara de huevo, heces de gallinas, cartón y polvo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar los implementos de seguridad (guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). 2. Retirar toda la basura o mugre gruesa de la mesa con un paño o cepillo 3. Preparación de agente detergente, según instrucciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua). 4. Aplicar el detergente con una esponja y aplicar fuerza al momento de lavar. 5. Dejar actuar entre 1 a 2 minutos, e iniciar limpieza húmeda frotando las superficies de la mesa con la esponja hasta eliminar la suciedad por completo. 6. Enjuagar y aclarar con abundante agua la mesa. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guantes de nitrilo. 2. Overol impermeable. 3. Cepillo 4. Botas. 5. Esponja 6. Cubeta. 7. Manguera.
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua.	<ol style="list-style-type: none"> 7. Se aplica una solución desinfectante el cual se preparará según las instrucciones del fabricante (diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). 8. Aplicar la solución desinfectante con un pulverizador o paño sobre las superficies limpias y dejar actuar entre 5 a 10 minutos, de ser necesario extender el tiempo de secado. 9. Enjuagar los residuos de solución desinfectante con bastante agua potable y limpia. 10. Secar la superficie de la mesa con paños limpios. 11. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. 		
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.		
	Observaciones:		


 CORDES	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Incubadoras	Frecuencia: antes y después de incubar.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:
Objetivo: desinfección y eliminación de residuos.	Procedimiento: 1. Colocarse equipo de protección personal (careta facial, guantes, mascarilla, overol y/o delantal). 2. Colocar fuera de tensión eléctrica la incubadora (apagado). 3. Retiro de depósitos de agua y bandejas para huevos. 4. Realizar limpieza en seco para remover la suciedad más gruesa de bandejas e incubadora. 5. Preparar agente desinfectante de acuerdo a las especificaciones del fabricante (diluir 30 ml por cada litro de agua). 6. Con el uso de una bomba aspersora rociar las paredes externas e internas de la incubadora. 7. Dejar secar al aire de 2 a 3 horas, de ser necesario extender el tiempo de secado. Bandejas y depósito de agua. 8. Preparación de solución detergente de acuerdo a especificaciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua). 9. Dejar actuar entre 5 y 7 minutos. 10. Lavar bandejas con una esponja y solución desinfectante de forma circular. 11. Dejar actuar de 5 a 7 minutos. 12. Remover la solución con abundante agua. 13. Dejar secar al aire libre de 2 a 3 horas, de ser necesario extender tiempo de sacado. 14. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados.	
Defectos/evaluación: Presencia de residuos de cascaron de huevo y bacterias.		
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Ovaclean 25%. Diluir 30 ml por cada litro de agua.		
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento.	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.	
	Observaciones:	




**Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento
fundación CORDES región II**

Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Lavado de manos	Frecuencia: Cada vez que se recolecten huevos para su incubación.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada. Firma:
Objetivo: Garantizar la correcta higiene de las manos para prevenir la contaminación cruzada y asegurar la inocuidad de los procesos y productos.	Procedimiento: 1. Retirar cualquier objeto de las manos (anillos, relojes, etc.) 2. Asegurarse de que el lavamanos tenga jabón líquido, agua potable, toallas desechables y un recipiente para desechos. 3. Abrir el grifo (debe ser automático o accionado con el pie) y mojar las manos completamente con agua potable. 4. Aplicar suficiente jabón líquido antibacterial en las palmas. 5. Frotar las manos vigorosamente durante al menos 20 segundos, cubriendo ✓ Palma con palma. ✓ Palma sobre el dorso con los dedos entrelazados. ✓ Entre los dedos y debajo de las uñas. ✓ Pulgares y muñecas. 6. Enjuagar bien las manos con abundante agua para eliminar el jabón y cualquier residuo 8. Usar alcohol gel (opcional) 7. Secado de manos: Utilizar toallas de papel desechables para secar las manos por completo o utilizar máquina de aire caliente. 8. Depositar la toalla de papel usada en el recipiente de residuos.	Equipo y utensilios necesarios: -Jabón líquido antibacterial. -Agua potable. -Toallas de papel desechables. -Recipiente para desechos.
Defectos/evaluación: Presencia de heces de gallinas y polvo.		
Materiales: Alcohol gel al 15%		
Monitoreo: Como: Inspección visual del proceso. Cuando: Antes de cada actividad operativa.	Acciones Preventivas: Capacitar al personal sobre la técnica adecuada de lavado de manos. Verificar diariamente que el área de lavado esté equipada con los insumos necesarios	
	Observaciones:	

 CORDES	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Desinfección de huevos	Frecuencia: Cada vez que se recolecten huevos para su incubación.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada. Firma:
Objetivo: desinfección y eliminación de heces de gallina y polvo.	Procedimiento: 1. Utilizar los implementos de seguridad (guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). 2. Retirar toda suciedad gruesa sobre el cascaron de huevo con un paño seco. 3. Preparar el desinfectante Ovaclean según indicaciones al 25% (Diluir 30 ml por cada litro de agua). 4. Aplicarlo con un cepillo de diente, frotando suavemente el cascarón. 5. Dejar que el producto actúe entre 2 o 3 horas, de ser necesario extender el tiempo de seado. 6. Colocar los huevos en las bandejas, esto deben estar secos antes de colocarlos en la incubadora. 7. Verificar el parámetro de temperatura y humedad relativa de la incubadora (esperando 22 días para su eclosión). 8. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados.	
Defectos/evaluación: Presencia de heces de gallinas y polvo.		
Materiales: Desinfectante Ovaclean al 25%. Diluir 30 ml por cada litro de agua.		
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto de los huevos. Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento.	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos.	
	Observaciones:	

 <p>CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Pisos en área de incubación.	Frecuencia: Mínimo 1 vez por semana.
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada Firma:
Objetivo: Eliminar residuos y agentes contaminantes.	Procedimiento:	
Defectos/evaluación: Presencia de residuos de cascarón de huevo y bacterias.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocarse equipo de protección personal (careta facial, guantes, mascarilla, overol y botas impermeables). 2. Se deberá preparar el área creando espacio libre para efectuar bien la acción. 3. Iniciar limpieza en seco, retirando restos de cascarones visibles en el área y barrer pisos y paredes para eliminar polvo y residuos más gruesos. 4. Preparación de agente detergente, según instrucciones del fabricante (disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua). 5. Con el uso de una bomba aspersora, rociar de manera uniforme el detergente sobre el piso. 6. Dejar actuar entre 1 a 2 minutos, e iniciar limpieza húmeda frotando las superficies con un cepillo o esponja con abrasivo, utilizando agua y detergente. 7. Enjuagar con abundante agua los pisos para retirar cualquier residuo de detergente. 8. Preparar solución desinfectante según las instrucciones del fabricante (diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua). 9. Con la bomba rociar de manera uniforme el agente desinfectante y dejar actuar entre 5 a 10 minutos. 10. Enjuagar o dejar secar entre 30 a 45 minutos, según sea conveniente. Dependiendo de las instrucciones del fabricante. 11. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. 	
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Disolver dos tazas de detergente por cada 10 litros de agua. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua.	Equipo y utensilios necesarios: <ul style="list-style-type: none"> - Careta facial. -Delantal impermeable. - Botas. -Mascarilla. - Guantes de nitrilo. - Esponja con abrasivo. - Cubeta. -Escobas. -Pala. - Manguera. - Bomba aspersora. 	
Monitoreo: Como: Inspección visual y tacto Cuando: Inmediatamente el operario ha finalizado el procedimiento	Acciones Preventivas: Verificar que los operarios están capacitados. De ser necesario se deberá capacitar. Verificar que utensilios y equipo se encuentren en buen estado. De ser necesario reemplazarlos	
	Observaciones:	

 <p>CORDES</p>	Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento fundación CORDES región II	
Tipo de procedimiento: Pre-operativo y Post-operativo.	Área/equipo: Manejo de desechos.	Frecuencia: Diario
	Responsable: Operario Firma:	Supervisor: Jefe de planta o persona designada. Firma:
Objetivo: Gestionar de manera adecuada los desechos generados en el área de incubación, incluyendo cáscaras de huevo, pollitos muerto, restos de alimento y cualquier otro material de desecho	Procedimiento: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocarse equipo de protección personal (botas impermeables, guantes, mascarilla y overol limpio). 2. Recolección de desechos: Recoger los desechos orgánicos e inorgánicos en contenedores diferenciados. 3. Separar los desechos generados durante el proceso de incubación en diferentes categorías: huevos rotos, cáscaras, pollitos muertos, etc. 4. Tratar los desechos según las normas sanitarias y ambientales vigentes. 5. Utilizar métodos de compostaje o incineración u otros métodos para eliminar los desechos orgánicos. 6. Disponer los desechos tratados de forma segura, evitando la contaminación del medio ambiente 7. Disposición final: colocar los desechos en las áreas designadas para su eliminación. 8. Limpiar y desinfectar el área de manejo de desechos una vez finalizada la jornada laboral. 9. Guardar equipos, utensilios y químicos utilizados previamente lavados, limpios y desinfectados. 	
Defectos/evaluación: Presencia de residuos de cascara de huevo, pollitos muertos y bacterias.	Equipo y utensilios necesarios: <ul style="list-style-type: none"> - Mascarilla. - Botas. - Guantes de nitrilo. - Palas y escobas. 	
Materiales: Detergente Larinsa sin aroma. Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua		
Monitoreo: Como: Inspección visual diaria de la correcta disposición de los desechos Cuando: Todos los días.	Acciones Preventivas: Asegurar que los contenedores de desechos estén en buen estado y sean vaciados regularmente.	
	Observaciones:	



REGISTRO

Área de incubación	Cumple		Fecha	Observaciones	Firma de supervisor
	Si	No			
Techo					
Iluminación					
Paredes en área de incubación					
Puertas en área de incubación					
Ventanas en área de incubación					
Mesas					
Incubadoras					
Huevos					
Piso					
Manejo de desechos					

Criterios de cumplimiento de área:

Si: limpio y desinfectado.

No: presenta suciedad, se libera hasta que se corrija el problema.



**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.**

**Buenas prácticas de manufactura para la
planta de concentrados de la Fundación
CORDES región II.**



CORDES

Elaborado por:

Br. Javier Ulises López Alvarado.

Br. Nubia Saraí Martínez Pérez.

Br. Karen Abigail Rodríguez Valencia.

Br. Hugo Eduardo Vides Urbina.

TUTORES:

Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez.

Ing. Manuel Antonio Juárez Carranza.

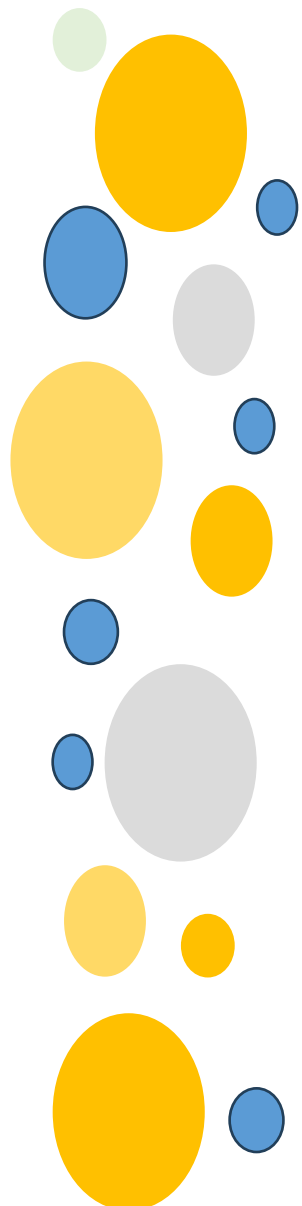
ASESOR:

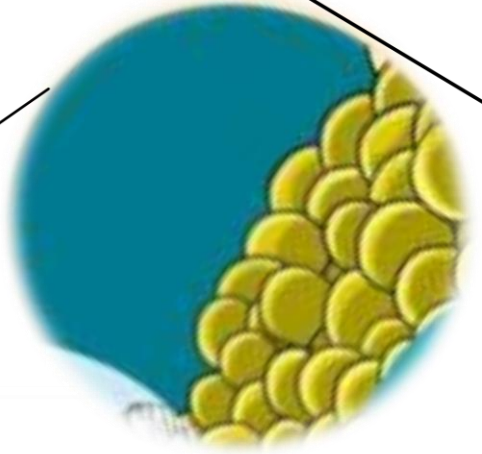
M. Sc. Ing. Agr. Wilber Samuel Escoto Umaña.

U

E

S





**Manual de Buenas Prácticas
de Manufactura (BPM) para la
elaboración de concentrados
para gallina ponedora y pollo
de engorde.**



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. GLOSARIO.....	3
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1. Definición de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	5
4.1.1. Para qué sirven las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	5
4.1.2 Ventajas de las BPM.....	6
V. ESTIPULACIONES GENERALES	7
5.1 Descripción de la planta.....	7
5.2 Descripción de las actividades del personal de trabajo	7
5.3 Requerimientos post ocupaciones.	8
5.3.1 Higiene y salud del personal	8
5.3.2 Vestimenta e indumentaria que deberá utilizar el personal.....	8
5.3.4 Prohibiciones dentro de la planta	9
VI. EDIFICIO E INSTALACIONES	9
6.1 Ubicación	9
6.2 Planta y sus alrededores	10
6.3 Diseño de la planta	12
6.3.1 Pisos	17
6.3.2 Pediluvio.....	17
6.3.3 Paredes.....	18

6.3.4 Techos	19
6.3.5 Puertas.....	19
6.3.6 Ventanas	19
6.4 Ambiente.....	¡Error! Marcador no definido.
6.4.1 Iluminación	20
6.4.2 Ventilación.....	22
6.5 Servicios sanitarios	23
6.6 Estación de lavado de manos.....	23
6.7 Vestidores.....	24
6.8.1 Energía.....	25
6.8.2 Agua.....	25
6.8.3 Drenajes de aguas grises.....	26
6.8.4 Área para implementos de limpieza y desinfectante	26
6.8.5 Manejo y disposición de desechos solidos.....	26
6.8.6 Control de plagas	27
VII. EQUIPOS Y UTENSILIOS	27
7.1 Inventario de equipos	27
7.2 Mantenimiento preventivo.....	28
7.3 Mantenimiento y seguridad industrial de la mezcladora	29
7.4 Señalización y demarcación	30
7.4.1 Colores de seguridad	31
7.5 Equipo contra incendios (Extintores)	31
7.6 Botiquín de primeros auxilios.....	33
VIII. PRODUCCIÓN Y CONTROLES DE PROCESO	35
8.1 Proveedores	35

8.1.1 Criterios para la selección de proveedores	35
8.2 Recepción y almacenamiento de Materia Prima.....	36
8.2.1 Almacenamiento.....	36
8.2.2 Condiciones del almacén	37
8.3 Producción.....	37
8.4 Pesado de Ingredientes.....	38
8.4.1 Concentrado de inicio para pollo de engorde.....	38
8.4.2 Concentrado de crecimiento/postura de gallinas ponedoras.....	38
8.4.3 Concentrado finalizador para pollo de engorde.....	39
8.5 Mezclado y Agregado de Ingredientes.....	39
8.6 Envasado de Producto.....	40
8.7 Control de Calidad en el Envasado	40
8.8 Almacenamiento del Producto	41
8.9 Flujograma de Proceso.....	41
IX. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS BPM	42
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
XI. BIBLIOGRAFÍA	47

I. INTRODUCCIÓN

Toda industria dedicada a elaborar alimentos se enfrenta a dos grandes retos, el lograr y mantener la inocuidad alimentaria y la satisfacción de los clientes. Temas como la calidad y seguridad son alarmantes para las autoridades regidoras de la inocuidad alimentaria promoviendo así herramientas que garanticen el consumo seguro de alimentos.

A través de diferentes manuales como BPM, POES, HACCP e ISO 22000, son herramientas básicas para garantizar la inocuidad de los alimentos.

La Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), representa los procesos mínimos exigidos en el mercado nacional e internacional en cuanto a manipulación e higiene de los alimentos, englobando a su vez aspectos como el diseño de las instalaciones, equipos, control de operaciones e higiene del personal.

Cabe mencionar que las BPM se elaboran de acuerdo con las condiciones y necesidades del establecimiento, brindando así una herramienta útil y adaptada al marco legal de El Salvador.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Elaborar un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la planta de concentrado perteneciente a la fundación CORDES región II, con la finalidad de proporcionar herramientas básicas e importantes para procesar productos inocuos que garanticen su calidad, a través de las BPM.

2.2 Objetivos específicos

- Contribuir a la mejora a través de procesos que garanticen la calidad e inocuidad de los concentrados.
- Establecer lineamientos básicos para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Capacitar al personal de la planta en prácticas de higiene y seguridad alimentaria, para fomentar un ambiente de trabajo que minimice el riesgo de contaminación y respalde la producción de concentrados inocuos y de alta calidad.

III. GLOSARIO

BPM: Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios y procedimientos diseñados para garantizar la producción de alimentos, medicamentos, cosméticos y otros productos de consumo bajo condiciones sanitarias y de calidad.

Asbesto: Mineral de composición y caracteres semejantes a los del amianto, pero de fibras duras y rígidas, parecidas al cristal hilado, y de efectos nocivos para la salud.

Cedazos: Barrera que se instala para evitar que insectos voladores entren según al lugar. Los cedazos pueden ser plegables y se pueden instalar en puertas, ventanas, terrazas, balcones y patios.

Malezas: Planta o conjunto de ellas que crecen en lugares y épocas donde no se desean.

Pintura epóxica: Resistente y de alta calidad, ideal para proteger las superficies expuestas a mancharse o donde exista un elevado tránsito de personas.

Quicios: Parte de las puertas o ventanas en que entra el espigón del quicial, y en que se mueve y gira.

Vector: Agente que transporta algo de un lugar a otro. Ser vivo que puede transmitir o propagar una enfermedad.

Control de calidad: Conjunto de procesos y procedimientos aplicados para garantizar que los productos cumplen con las especificaciones y estándares establecidos, como los requerimientos nutricionales, homogeneidad del mezclado y ausencia de contaminantes.

Núcleo: Mezcla de aditivos, vitaminas y minerales que se agrega al concentrado para asegurar que las aves reciban todos los micronutrientes necesarios para su salud y crecimiento.

Trazabilidad: Capacidad de rastrear el origen y el historial de un producto, desde la materia prima hasta el producto final, permitiendo identificar rápidamente cualquier problema en caso de que se requiera un retiro del mercado.

Rotación de inventario: Procedimiento que implica el movimiento y uso adecuado de los ingredientes o productos terminados, de modo que los primeros en entrar sean los primeros en salir (PEPS), asegurando que no queden ingredientes o productos obsoletos en el almacén.

Pediluvio: Es una medida de bioseguridad utilizada en la entrada de granjas, plantas de producción o áreas donde se manejen animales o productos agrícolas. Consiste en un recipiente o bandeja llena de una solución desinfectante donde se deben sumergir las suelas de los zapatos o botas antes de ingresar a las instalaciones.

Solución desinfectante: Es una mezcla de agua y un agente químico que tiene la capacidad de eliminar o inactivar microorganismos patógenos, como bacterias, virus, hongos y otros, en superficies, objetos, piel o materiales.

Adiestramiento: Es el proceso de enseñar o entrenar a una persona o animal para que adquiera habilidades, conocimientos o comportamientos específicos, a través de técnicas estructuradas y repetitivas.

Apósitos: Material curativo o de prevención que se aplica sobre una herida o lesión.

Antisépticos: Sustancia antimicrobiana que pueden aplicarse sobre un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de una infección.

Enseres: Utensilios, muebles, instrumentos necesarios o convenientes.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Definición de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Son un conjunto de normas, procedimientos, condiciones y controles aplicables a lo largo de toda la cadena alimenticia (desde la producción primaria hasta el consumidor final), con el objetivo de garantizar la inocuidad y calidad del alimento contribuyendo a la salud y satisfacción del consumidor (Ventura 2017).

4.1.1. Para qué sirven las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Según Boletín de difusión (s. f.), son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

- ✓ Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- ✓ Son indispensables para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
- ✓ Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

Figura 1

Elementos claves para (BPM).



Fuente: Tomado de Safety culture (2024).

De acuerdo con Rueda (2018), la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) depende de:

- Calificación adecuada, experiencia y conocimiento.
- Responsabilidades definidas.
- Adiestramiento continuo.
- Higiene del personal.
- Compromiso con el cumplimiento de las BPM.

Según con el FDA (2001) citado por Ayestas (2006), Los concentrados para animales y alimentos para mascotas deben de ser tratados durante su procesamiento y manejo de igual forma como son tratados los alimentos para consumo humano, es decir, que los apartados de Buenas Prácticas de Manufactura se deben aplicar en la industria de concentrados para animales como si se tratara de alimentos para el consumo humano.

4.1.2 Ventajas de las BPM

- ✓ **Asegura la calidad y seguridad del producto:** Las BPM ayudan a minimizar la contaminación biológica, química y física, garantizando que el concentrado esté libre de contaminantes y sea seguro para el consumo de los animales.
- ✓ **Mejora la eficiencia operativa:** Al estandarizar los procesos, las BPM reducen errores y desperdicios, lo que optimiza el uso de recursos y disminuye los costos de producción.
- ✓ **Cumple con las regulaciones legales:** Implementar BPM ayuda a cumplir con normativas y estándares sanitarios que muchas veces son requisitos legales para operar, como los de la FDA en EE. UU. (SENASICA 2015).

V. ESTIPULACIONES GENERALES

La planta de concentrado es parte de la granja de la fundación CORDES región II, en el distrito de Suchitoto, municipio de Cuscatlán norte en el departamento de Cuscatlán. La granja cuenta con jefe de planta y dos personas a cargo de realizar las diferentes actividades relacionadas con la granja.

5.1 Descripción de la planta

La planta donde se lleva a cabo la actividad de realizar el concentrado, en cuanto a su infraestructura cuenta con paredes de lámina y polín, ventanas elaboradas con el material antes mencionado y sin protección contra insectos u otro tipo de plaga, su piso es de concreto y en cuanto a iluminación solo se cuenta con un foco de 60w.

En cuanto a equipos solo se tiene una mezcladora tipo horizontal la cual funciona con motor eléctrico y una báscula para el pesado de las materias primas, así como para el pesado de los sacos una vez elaborado el concentrado. Dentro de la misma área, se almacenan materias primas, concentrados elaborados, etc.

5.2 Descripción de las actividades del personal de trabajo

Dentro de las actividades al momento de elaborar concentrado se debe:



- Identificar las materias primas.
- Pesar las diferentes materias primas (maíz, núcleo, aceite etc...), de acuerdo con la cantidad de concentrado a obtener.
- Verter los ingredientes en la mezcladora.
- Pesar en quintales el concentrado obtenido.
- Almacenar el producto terminado sobre tarimas de manera.

- Al terminar, todas las herramientas utilizadas en la mezcladora deberán guardarse en una caja de herramientas para su resguardo.

5.3 Requerimientos post ocupaciones.

5.3.1 Higiene y salud del personal

- Toda persona que labore en la planta deberá de tomar al menos el baño diario ya que estarán en contacto con los alimentos.
- Hacer uso correcto de equipo tanto para personal como visitas (casco, mascarilla de filtro y tapones auditivos) y calzado cerrado con suela antideslizante.



- El personal que labore en la mezcladora debe hacer uso obligatorio de todo el equipo de protección correspondiente que es provisto por el jefe, (gafas, casco, mascarilla de filtro, tapones auditivos, guantes de cuero o tela gruesa y calzado cerrado, ya sean botas de hule o zapatos de cubo).

5.3.2 Vestimenta e indumentaria que deberá utilizar el personal



- Casco.
- overol.
- Mascarilla con filtro.
- Botas de hule con suela antideslizante.
- Tapones auditivos.
- Gafas de protección.
- Guates de cuero

5.3.4 Prohibiciones dentro de la planta

- El personal no deberá realizar bromas de ningún tipo dentro de la planta.
- Ningún empleado deberá de consumir alimentos dentro de la planta.
- Evitar almacenar herramientas ajenas al uso de la planta.
- Todo el personal debe atender las reglas generales de la planta.
- No deberá presentarse bajo ningún efecto de algún estupefaciente.
- Evaluar e identificar áreas de mejora que procedan a mejorar.



VI. EDIFICIO E INSTALACIONES

6.1 Ubicación.

Las instalaciones deben ser ubicadas, designadas, construidas, adaptadas, y mantenidas de tal forma que sean apropiadas para las operaciones que se realizarán en ellas. Es necesario que en su planificación y diseño se trate de reducir al mínimo el riesgo de error, y de permitir una adecuada limpieza y mantenimiento del orden, a fin de evitar la contaminación, presencia de plagas e insectos, el polvo y la suciedad, y en general toda condición que pueda influir negativamente en la calidad de los productos.



Las instalaciones son el lugar donde se desarrolla el proceso productivo, procesamiento y/o empaque. Es por ella que es de suma importancia garantizar las

condiciones adecuadas de la planta, para asegurar que el proceso se lleve a cabo cumpliendo las condiciones básicas con el entorno, dentro de las cuales se encuentran: el piso, la iluminación, ventilación, etc.

Todo material utilizado en pisos, paredes y techos donde se preparen alimentos deben ser lisos e impermeables, accesibles para facilitar su limpieza y desinfección. Sin grietas, roturas, diseños que permitan acumulación de suciedad o de bacterias.



6.2 Planta y sus alrededores.

Es muy importante mantener las áreas externas de la planta, limpias y sin presencia de malezas y desechos orgánicos e inorgánicos, ya que estos pueden ser un vector de transmisión de plagas e insectos que puedan invadir las instalaciones. Además, es importante mantener una cultura de orden y limpieza la cual pueda ser visible desde afuera de la planta tales como:

- Almacenamiento y acumulación de equipos en desuso.
- Existencia de basura, desperdicios y chatarra.
- Formación de malezas, hierbas o pastos de manera excesiva.
- Existencia de áreas que originen polvo o tierra en exceso.



Algunas condiciones que ayudan a evitar la contaminación en los alrededores de la planta:

- Mantener una valla perimetral que sirva como barrera contra el ingreso de cualquier animal o persona ajena a las labores de la planta.

- Colocar malla en ventanas y puertas para evitar el ingreso de insectos.



- Deben manejarse los desechos sólidos adecuadamente para evitar basureros a cielo abierto.
- El almacenamiento de equipo deberá realizarse en forma ordenada de acuerdo con el procedimiento.
- Mantener limpias calles, patios y lugares de estacionamiento de modo que estos no constituyan una fuente de contaminación para las áreas en donde el producto o la materia prima estén expuestos.

- Mantener un sistema de drenajes adecuado, de manera que no puedan contribuir a la contaminación de los productos por medio de infiltraciones, o de lodo traído por los zapatos.



La planta de procesamiento deberá estar iluminadas, además deben mantenerse libres de acumulaciones de materiales y equipos, basura, desperdicios, chatarra, maleza, agua estancada, o cualquier otro elemento que favorezca el albergue y proliferación de plagas. Todo el entorno de la planta será mantenido en condiciones que protejan contra la contaminación de los productos.

6.3 Diseño de la planta

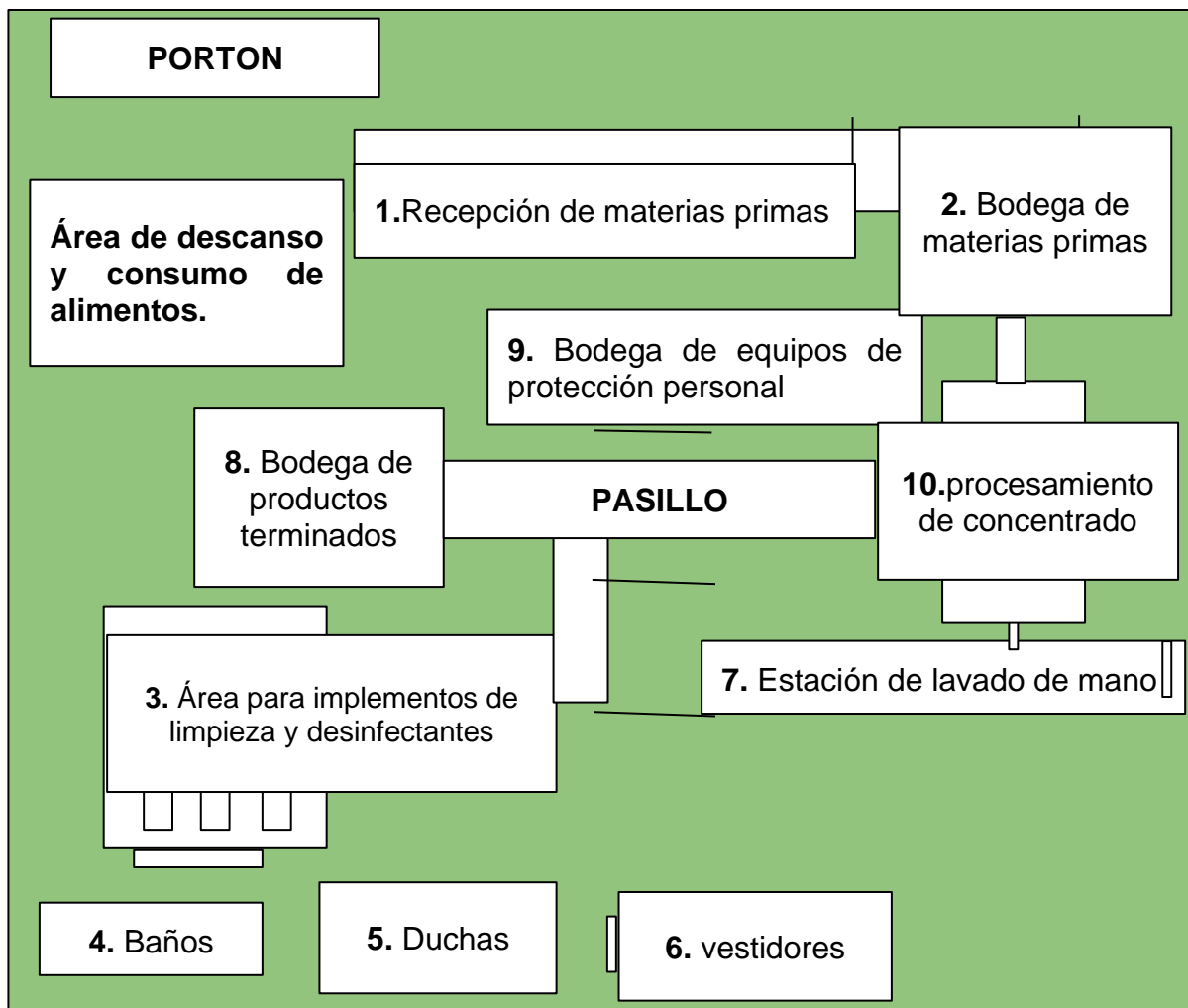
La planta procesadora de concentrado debe estar diseñada de acuerdo con los principios de eficiencia operativa, seguridad alimentaria y normativas vigentes en cuanto a higiene y manejo de alimentos.



A continuación, se describe la disposición de las áreas clave, con dimensiones y funciones específicas.

Figura 2

Diseño de la planta.



Fuente: Elaboración propia.

1. Área de Recepción de Materias Primas:

- ✓ **Dimensiones:** 10m x 6m.
- ✓ **Características:** Espacio amplio para la descarga de materias primas, con acceso a camiones. Debe contar con un área de pesaje y muestreo de materias primas.
- ✓ **Ubicación:** Debe ubicarse cerca de la entrada principal para facilitar el acceso a los camiones y la logística de descarga.

2. Bodega de Materias Primas:

- ✓ **Dimensiones:** 12m x 8m.
- ✓ **Características:** Área cerrada, con suficiente espacio para almacenar las materias primas. Debe contar con estanterías o pisos elevados para evitar la humedad en el almacenamiento.
- ✓ **Ubicación:** Adyacente al área de recepción para facilitar el traslado de materias primas.

3. Área para Implementos de Limpieza y Desinfectantes:

- ✓ **Dimensiones:** 6m x 4m.
- ✓ **Características:** Espacio para almacenar los productos de limpieza, desinfectantes y utensilios necesarios. Debe ser de fácil acceso y debe estar separado de otras áreas de producción.
- ✓ **Ubicación:** Debe estar cerca de las áreas de producción para facilitar la limpieza, pero separada de las zonas críticas.

4. Baños:

- ✓ **Dimensiones:** 4m x 6m.
- ✓ **Características:** Debe haber sanitarios unisex o separados para hombres y mujeres, con lavamanos, dispensadores de jabón y papel toalla.
- ✓ **Ubicación:** Deben estar localizados cerca de los vestidores y de la entrada para el personal, y lejos de las áreas de producción y almacén de materias primas por ser propensos a roedores.

5. Duchas:

- ✓ **Dimensiones:** 5m x 4m.
- ✓ **Características:** Área con duchas para el personal, para asegurar la higiene antes de ingresar a las áreas de producción. Con puertas para privacidad.
- ✓ **Ubicación:** Deben estar cerca de los vestidores y baños, de manera que los trabajadores puedan pasar por estas áreas de higiene antes de ingresar a la zona de producción.

6. Vestidores:

- ✓ **Dimensiones:** 8m x 6m.
- ✓ **Características:** Espacio suficiente para que los trabajadores puedan cambiarse. Debe contar con bancos y ganchos para colgar la ropa, y un depósito para guardar los accesorios personales que no están permitidos ocupar en el área de producción.
- ✓ **Ubicación:** Cerca de las duchas y baños, para que el personal pueda cambiarse de manera eficiente.

7. Estación de lavado de manos:

- ✓ **Dimensiones:** 3m x 2m.
- ✓ **Características:** Área con varios lavamanos automáticos o accionados con el pie, jabón y toallas desechables o secadores de mano. Es crucial para la higiene del personal.
- ✓ **Ubicación:** Debe ubicarse en la entrada hacia las áreas de procesamiento y almacenamiento de productos, para asegurar el cumplimiento de la higiene antes de cualquier actividad de producción.

8. Bodega de productos terminados:

- ✓ **Dimensiones:** 12m x 10m.

- ✓ **Características:** Espacio para almacenar el concentrado terminado, con áreas de estantería. Debe ser un área bien ventilada y de fácil acceso para el despacho.
- ✓ **Ubicación:** Adyacente al área de procesamiento, con acceso directo a la zona de despacho.

9. Bodega de equipos de protección personal:

- ✓ **Dimensiones:** 6m x 4m.
- ✓ **Características:** Un área para almacenar los EPP (guantes, cascos, gafas, botas, etc.) en buen estado y disponibles para el personal, para evitar extravío de estos.
- ✓ **Ubicación:** Cerca de las áreas de procesamiento, para facilitar el proceso de equipamiento del personal.

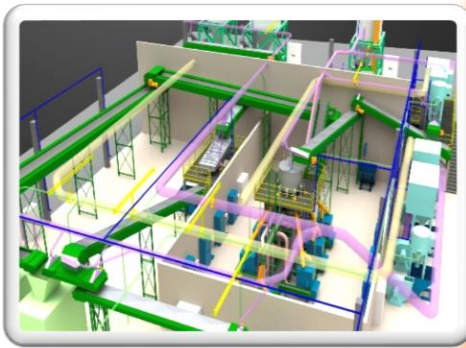
10. Área de procesamiento de concentrado:

- ✓ **Dimensiones:** 16m x 12m.
- ✓ **Descripción:** Este es el corazón de la planta, donde se llevará a cabo la producción del concentrado de acuerdo con los flujos de procesos definidos. Debe contar con equipos de mezclado, molienda, pesado y empacado del concentrado. Se recomienda incluir una zona de control de calidad y un sistema de monitoreo de parámetros fisicoquímicos. Las áreas deben estar configuradas de manera lineal para optimizar el flujo de trabajo y reducir riesgos de contaminación cruzada.

- ✓ **Ubicación:** Esta área debe estar en una zona central de la planta, de forma que se minimicen los desplazamientos y se optimicen las conexiones con otras áreas de almacenamiento y los servicios de apoyo.



Las estructuras de las instalaciones internas deben ser sólidas con materiales duraderos que faciliten las labores de limpieza y desinfección. El material no debe transmitir sustancias indeseables.



Las aberturas deben impedir las entradas de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor. El espacio debe ser amplio, además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

6.3.1 Pisos

Para los pisos de plantas procesadoras de alimentos existen normatividades que establecen características específicas que un piso debe cumplir para ser considerado adecuado, los cuales son:

- Impermeables.
- Homogéneos.
- De fácil limpieza.
- Lavables y sanitizables.
- Resistentes a las cargas.
- De concretos lisos y antideslizantes.
- Resistentes a las temperaturas propias del área.
- Resistentes a los productos químicos de limpieza.
- Con pendiente hacia el drenaje de al menos 2%, así como con uniones redondeada denominada curva sanitaria que evita la acumulación de suciedad y facilita la limpieza.



Los tipos de pisos que más se utilizan en la industria de alimentos son aquellos de concreto con acabado pulido o semipulido, los cuales son los más económicos, pero también los de menor duración (2 años aproximadamente).

6.3.2 Pediluvio

Los pediluvios son una barrera para prevenir la entrada de virus y otros agentes infecciosos. Se debe colocar una bandeja o recipiente donde se sumergirán las botas, generalmente ubicado en los lugares de acceso, estos contienen una solución desinfectante para el calzado de las personas que ingresan a la planta de procesamiento para eliminar bacterias y posibles focos de contaminación, se recomienda utilizar el Desinfectante Glacc Cloro al 6% de hipoclorito. Diluir 2 ml de cloro por cada litro de agua.

La frecuencia con la que se deben cambiar las soluciones de los pediluvios depende del tránsito de personas en el lugar:

- Si el tránsito es bajo (menos de 50 personas), la solución se debe cambiar cada dos días.
- Si el tránsito es alto (más de 50 personas), la solución se debe cambiar cada día.

La frecuencia con la que se debe lavar y desinfectar un pediluvio es, cada vez que se instale o retire del lugar de uso y puede utilizar amonio cuaternario de 2.5%, que se diluye en agua en una proporción de 10ml por litro de agua.

6.3.3 Paredes



Si las paredes son muy rugosas dan lugar a la acumulación de microbios y también, pueden crearse nidos de arácnidos. Por eso deben ser:

- Impermeables.
- Lavables y sanitizables.
- Lisas de color claro y sin grietas.
- No deben ser absorbentes.
- De fácil limpieza.
- Las uniones entre pared y pared o pisos deben ser redondeadas para evitar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza y

sanitización.

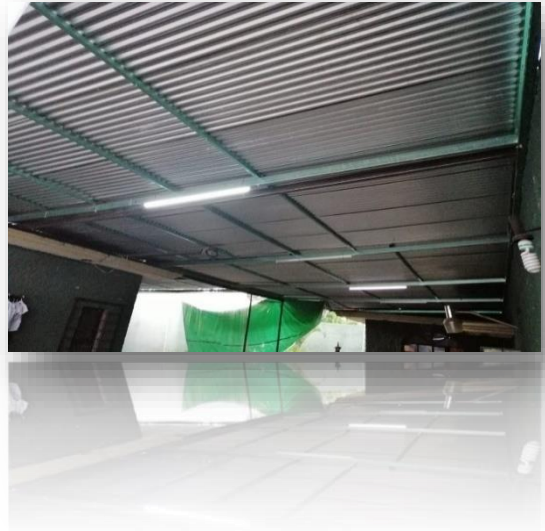
- Es recomendable que se pinte con pintura epóxica a una altura mínima de 1.5 metros con el propósito de tapan los poros que puedan quedar en el concreto, cuando se realiza el alisado.

6.3.4 Techos

Los techos deben ser contruidos y acabados para que facilite la limpieza de estos y reduzca la acumulación de suciedad y desprendimiento de partículas. Si se utiliza cielo falso debe ser liso, sin uniones y fácil de limpiar, lavar y sanitizar.

Los materiales de construcción pueden ser a base de.

- Metal desplegado.
- Pero lo más recomendable es lámina galvanizada.



6.3.5 Puertas

Las puertas deberán ser metálicas y tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.

- Las puertas deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco. Cuando las puertas abren hacia fuera, provoca una corriente negativa, por lo que facilita que el aire de la zona de producción salga en lugar de entrar aire contaminado.
- Las mallas o cedazos en puertas ajustadas a su marco; obstaculizan el ingreso de plagas a las áreas de proceso o almacenamiento.



6.3.6 Ventanas

Las ventanas deben ser solaire para facilitar el ingreso de luz natural y ventilación, deben ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que impidan la entrada de

agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provista de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.

Los quicios de las ventanas deben ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos

6.4 Ambiente

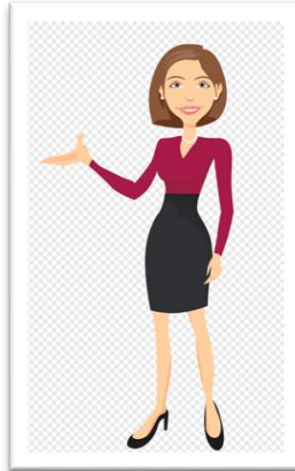
6.4.1 Iluminación



Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.

- Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento.
- La iluminación no debe alterar los colores.
- Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deben estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgados sobre las zonas de procesamiento.

- La iluminación no debe alterar los colores del producto.
- La intensidad mínima de iluminación para procesamiento debe ser de 540 lux (50 candelas/pie) en las áreas de inspección.
- 220 lux (20 candelas/pie) en las áreas de procesamiento.
- 110 lux (10 candelas/pie) en las otras áreas.
- Se recomienda utilizar lámparas LED por ser las más eficientes energéticamente en la actualidad.



Para el cálculo de lámparas a utilizar se deben seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Calcular los lúmenes

Para calcular los lúmenes se debe multiplicar el área de procesamiento que se desea iluminar por la intensidad de luz necesaria según normas internacionales para cada área de la planta.

Para el área de procesamiento se necesitan (220 lux):

El área de procesamiento es de 16m x 12m = 192m² y se ocupa el 60% del área total (115.2 m²) propiamente para la producción.

Lúmenes = Lux * Área (en m²)

Lúmenes para área de procesamiento: 220 lux * 115.2 m² = 25344 lúmenes.

Paso 2. Encontrar el número de lámparas a utilizar

Ahora, necesitamos saber el flujo luminoso (lúmenes) de cada lámpara LED que se va a utilizar para obtener el número de lámparas. Supongamos que elegimos lámparas LED de 50W con un flujo luminoso de 5000 lúmenes cada una (esto varía según el fabricante y el modelo, verifica las especificaciones).

Entonces tendríamos:

- $25344 \text{ lúmenes} / 5000 \text{ lúmenes/lámpara} \approx 5.07 \text{ lámparas}$. **Se necesitan 6 lámparas de 50W para el área de procesamiento.**

De esta manera se debe realizar los de más cálculos para las distintas áreas.



Es importante saber que este cálculo es una estimación. Ya que la distribución de la luz, la reflectividad de las paredes y el techo, y la altura del montaje de las lámparas afectan la iluminación real. Es recomendable usar un software de diseño de iluminación o consultar con un especialista para un cálculo más preciso.

6.4.2 Ventilación

- Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores.
- Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humo y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera.
- La dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de la ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.
- Se recomienda un sistema mixto de combinación de extractores y ventiladores. Los extractores eliminan el aire contaminado y los ventiladores garantizan la renovación del aire.



6.5 Servicios sanitarios



Las instalaciones sanitarias deben estar limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provista de papel higiénico, jabón, dispositivos de aire caliente para secado de manos o papel toalla, depósitos con tapadera para desechos accionada con el pie, separadas de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

1. **Inodoros:** uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
2. **Orinales:** uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
3. **Duchas:** una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera.

6.6 Estación de lavado de manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:



- Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente sino accionado con el pie y abastecidos de agua potable.
- El jabón debe de ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador.
- Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indiquen al trabajador como lavarse las manos.

Procedimiento:

1. Retirar cualquier objeto de las manos (anillos, relojes, etc.)
2. Asegurarse de que el lavamanos tenga jabón líquido, agua potable, toallas desechables y un recipiente para desechos.
3. Abrir el grifo (debe ser automático o accionado con el pie) y mojar las manos completamente con agua potable.
4. Aplicar suficiente jabón líquido antibacterial en las palmas.
5. Frotar las manos vigorosamente durante al menos 20 segundos, cubriendo
 - ✓ Palma con palma.
 - ✓ Palma sobre el dorso con los dedos entrelazados.
 - ✓ Entre los dedos y debajo de las uñas.
 - ✓ Pulgares y muñecas.
6. Enjuagar bien las manos con abundante agua para eliminar el jabón y cualquier residuo.
8. Usar alcohol gel (opcional).
7. Secado de manos: Utilizar toallas de papel desechables para secar las manos por completo o utilizar máquina de aire caliente.
8. Depositar la toalla de papel usada en el recipiente de residuos.



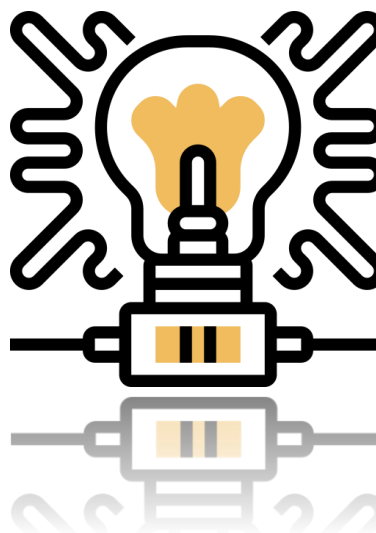
6.7 Vestidores

Debe contar con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios y fuera de la planta de procesamiento, deben poseer tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario de turno, donde podrán guardar su ropa y pertenencias bajo llave.

6.8 Servicios básicos

6.8.1 Energía

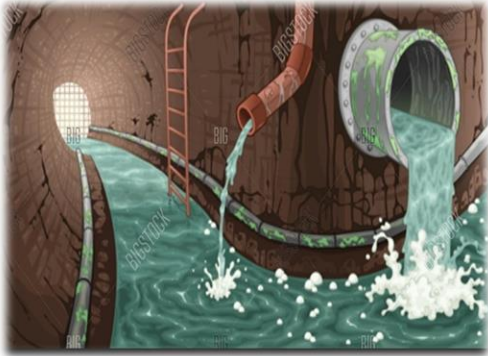
En la planta de la elaboración de concentrado debe de contar con energía eléctrica de capacidad suficiente (110 o 220 voltios) dependiendo del voltaje del motor de la mezcladora de concentrado, e iluminación dentro de esta. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.



6.8.2 Agua

El uso del agua es indispensable en toda industria para el lavado y desinfección de las instalaciones, pisos, paredes, equipos, etc., sin embargo, al tratarse de una planta de concentrado esta requiere limpieza inicial en seco para remover todos los cereales o harinas adheridos al piso, posterior a ello se hace uso de detergente y agua para lograr una limpieza eficiente.

6.8.3 Drenajes de aguas grises



➤ Los drenajes de la planta de concentrado deben ser adecuadamente distribuidos y contar con rejillas que impidan que plagas ingresen a través de ellas.

➤ La planta debe de contar con un buen sistema de alcantarillado que permita acarrear toda el agua de lluvia, evitando que esta se

estancue y genere condiciones insalubres como malos olores y acumulación de basura.

6.8.4 Área para implementos de limpieza y desinfectante

Debe de existir un área adecuada para almacenar los utensilios de limpieza de la planta de concentrado. Como escobas, cubetas. Esta área debe de estar limpia y ordenada.

6.8.5 Manejo y disposición de desechos solidos

- Es de suma importancia que cuenten con depósitos de basura en su interior para facilitar su eliminación cuando ésta sea necesaria.
- Al estar lleno el basurero, se saca la bolsa que este contenga y se lleva a la parte externa de la planta para su eliminación.
- No se debe permitir las acumulaciones de desechos en el área de trabajo, debido a que atraen roedores u otro tipo de plagas.
- Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar insectos y roedores.

De acuerdo con la situación, sobre todo en el área rural donde no es frecuente que pase el camión recolector de basura, lo recomendable es que se adopten prácticas para la disposición final de los desechos sólidos.

6.8.6 Control de plagas

Las aplicaciones de productos volátiles por fumigación deben de realizarse una vez que la producción ha sido finalizada, esto para evitar la contaminación química de pesticidas hacia los concentrados que están siendo procesados y también evitar la intoxicación por parte de las personas que están trabajando en la planta.

Los monitoreos deben realizarse al menos una vez al mes debido al grado de actividad de los cebaderos para roedores. También pueden hacerse durante la producción, ya que esta actividad no tiende a aplicar pesticidas venenosos.

Cada aplicación y monitoreo de control de plagas realizado por una empresa de control de plagas debe de ser inspeccionada por alguna persona vinculada a la planta, para rectificar si la labor se realiza correctamente.

VII. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos, utensilios, accesorios de limpieza y desinfección que se emplean en la planta de concentrados son de acero inoxidable, madera y de otros metales resistentes a la oxidación, que puede desprender partículas y contaminar los concentrados. Acumulan polvo, pero sus superficies son fáciles de limpiar.

7.1 Inventario de equipos

Todos los equipos utilizados en la elaboración de concentrado deben estar debidamente registrados en un inventario. Este inventario debe incluir:

- **Nombre del equipo:** Nombre común del equipo
- **Función:** Breve descripción del uso del equipo.
- **Número de identificación:** Código único asignado para su fácil rastreo.
- **Estado de mantenimiento:** Última fecha de mantenimiento preventivo.

El equipo que se utiliza en la planta de concentrados es el siguiente

- Mezcladora con capacidad de 10 Quintales.
- Balanza de precisión mettler Toledo.
- Tarimas de madera. Para colocar las materias primas y productos finales, con el fin de que no estén en contacto con el suelo y la humedad.
- Sacos sintéticos.
- Botellas plásticas donde se almacena la grasa para la elaboración de concentrados.

7.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo o correctivo es aplicable a las instalaciones, y es vital para la consecución de la calidad en el producto final. Ya que fugas de aceite, pérdida de elementos pequeños como tuercas y tornillos, y la obstrucción de canales de aguas lluvias antes del inicio de la temporada de precipitaciones, son factores que incrementan elevadamente el riesgo de contaminación.

En el momento en el que se realice el mantenimiento preventivo, debe evitarse en lo posible la labor de producción, el contacto de herramientas o piezas interiores de los equipos con cualquier clase de materia prima. Adicionalmente, es recomendable programar, previo al inicio de la temporada de lluvias, la limpieza de los canales de aguas lluvias para garantizar un adecuado drenaje y prevenir posibles inconvenientes operativos o estructurales.

7.3 Mantenimiento y seguridad industrial de la mezcladora

- Solo el personal autorizado debe tener acceso a las áreas de procesamiento y manejo de equipos.
- Todo el personal debe usar equipo de protección personal (guantes, mascarillas, gorros) para evitar la contaminación durante el uso de los equipos.



- Capacitar al personal en la operación adecuada de la mezcladora y en las prácticas de mantenimiento preventivo para asegurar que el equipo se mantenga en condiciones óptimas, minimizando fallas y accidentes.
- Para prevenir accidentes: las herramientas utilizadas para mantenimiento ajuste o reparación de la mezcladora deberán guardarse en una caja de herramientas con llave que solo el operador deberá resguardar.



- Proteger las partes en movimientos de la mezcladora y colocar señales de advertencia alrededor de la mezcladora, con el objetivo de mantener a los trabajadores alejados de las partes móviles de la máquina y advertir sobre los riesgos específicos.

7.4.1 Colores de seguridad

 Significado general de los colores de seguridad		
COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Pare Prohibición Equipos contra incendios Alarmas	   
	Acción de Mando	   
	Precaución Riesgo de peligro	   
	Condición de seguridad	  

7.5 Equipo contra incendios (Extintores)

7.5.1 Ubicación

Los extintores deben estar en lugares visibles, de fácil acceso y cerca de salidas de emergencia y puntos propensos al fuego, estos deberán tener un círculo color rojo y que se lea extintor. La parte superior del extintor no debe estar a más de 1.20 metros del suelo.



7.5.2 Estado

➤ Los extintores deben estar en buen estado y no caducados. Es importante revisar que el manómetro indique una presión adecuada en color verde de no ser así, esto indicara que debe recargarse. Generalmente se recargan cada año pero se deben revisar para asegurar que no haya pérdida de carga.

- Los extintores pueden deteriorarse por el ambiente, golpes, traslados constantes, etc.
- Si el extintor está abollado u oxidado, se debe enviar al fabricante para su sustitución.

7.5.3 Uso

Antes de usar un extintor, es importante.

- Conocer el origen del incendio.
- Elegir el extintor adecuado para la situación.
- Comprobar que el extintor funciona.
- Asegurarse de que todos los miembros de la empresa estén alertados y se haya llamado a los bomberos.
- Estar a salvo del humo y que el fuego no impida la ruta de escape.
- Acercarse al fuego con una distancia mínima de un metro.
- Dirigir el chorro a la base de las llamas y mover la boquilla de izquierda a derecha.
- Una vez apagado el fuego, dejar el extintor en el piso en forma horizontal.

7.5.4 Precauciones



No dirigir el chorro del extintor hacia otra persona, ya que no están fabricados para apagar fuego en las personas.

De entre todos los tipos de extintores existentes, sin duda, el extintor de polvo ABC es el más conocido y extendido, debido a su versatilidad para apagar diversas clases de fuego.



El extintor de polvo químico seco es el idóneo para sofocar posibles conatos de incendios que puedan producirse en casas particulares, inmuebles, oficinas, zonas comunes de edificios o en locales comerciales, entre otros muchos lugares.

Qué es un extintor de polvo

Un extintor de polvo es aquel que contiene cómo agente extintor, polvo químico seco (un 75% de fosfato monoamónico y un 25% de sales pulverizadas) de tipo ABC el cual apaga fuegos de: madera, papel, combustibles y por causas eléctricas y por eso mismo es el más recomendado.

7.6 Botiquín de primeros auxilios

De acuerdo con la disposición general en materia de prevención social del Ministerio de Trabajo (MTPS) recita que los patronos están obligados a mantener en toda empresa o centro de trabajo, un botiquín de primeros auxilios con los enseres y medicamentos que determine el Ministerio de Trabajo y Prevención Social.



Elementos: Un botiquín de primeros auxilios debe contener elementos esenciales como gasas, vendas, esparadrapo, algodón, apósitos, tijeras, pinzas, guantes desechables, antisépticos, material desinfectante y jabón neutro, pudiendo incluir adicionalmente férulas para inmovilización y un termómetro digital. Por motivos relacionados con la gestión de alérgenos, queda estrictamente prohibido el almacenamiento de medicamentos en los botiquines.

Ubicación: su ubicación debe garantizar un acceso inmediato y libre de obstáculos para facilitar su uso en situaciones de emergencia. Así mismo deberá estar en un lugar seco, fresco, limpio y fuera del alcance de niños.

Mantenimiento: los elementos del botiquín deben mantenerse en buen estado, logrando controlar las fechas de vencimiento de medicamentos u otros elementos con fecha de caducidad.

El botiquín de primeros auxilios deberá contar con su manual de primeros auxilios debidamente actualizado, incluyendo números telefónicos de emergencias.



VIII. PRODUCCIÓN Y CONTROLES DE PROCESO

8.1 Proveedores

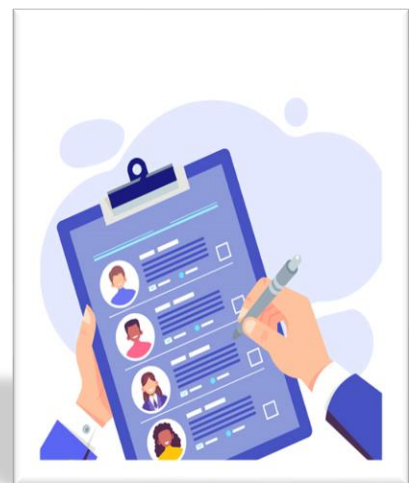
La selección de proveedores es fundamental para asegurar la calidad de la materia prima. Los ingredientes clave para la elaboración de concentrados de aves incluyen harina de maíz, harina de soya, calcio, sal, grasa, y núcleo (aditivos, vitaminas y minerales). Se deben establecer acuerdos con proveedores certificados que cumplan con las normas de calidad establecidas por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), garantizando la consistencia y seguridad de los ingredientes recibidos.



Es indispensable que los contratos con los proveedores incluyan cláusulas que garanticen la entrega de productos libres de contaminantes, micotoxinas y con las características nutricionales necesarias para la producción de concentrados de calidad.

8.1.1 Criterios para la selección de proveedores.

- ✓ **Certificaciones:** Garantizar que los proveedores cuenten con certificaciones vigentes de BPM, HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), y/o ISO 9001.
- ✓ **Calidad del producto:** Cada proveedor debe presentar pruebas de calidad de los ingredientes ofrecidos, como humedad, pureza y contenido nutricional, según los requisitos específicos de la planta de concentrado.



8.2 Recepción y almacenamiento de Materia Prima.

La recepción de materia prima es uno de los puntos críticos en el proceso de producción de concentrados para aves. El personal encargado debe seguir un protocolo de recepción que incluya:

1. **Verificación de documentos:** Revisar los documentos de entrega proporcionados por el proveedor, como facturas, certificados de calidad y análisis de laboratorio del lote recibido.



2. **Inspección visual y sensorial:** Al recibir la materia prima, se debe realizar una inspección visual para asegurar que no presenta signos de contaminación, presencia de insectos o deterioro. En este paso, se debe verificar la apariencia, color y olor de los ingredientes.

3. **Pruebas de calidad:** Tomar muestras representativas del lote de materia prima y enviar al laboratorio para realizar pruebas de humedad, micotoxinas, contenido de proteína (en el caso de la harina de soya), entre otros parámetros que aseguren la calidad.



8.2.1 Almacenamiento



Los ingredientes deben ser almacenados en silos y contenedores herméticos o en tarimas para protegerlos de la humedad, plagas y temperaturas extremas. Es esencial mantener las instalaciones limpias y secas, con controles regulares de plagas, para evitar la contaminación de los ingredientes.

8.2.2 Condiciones del almacén

Temperatura y humedad controladas: La humedad del almacén debe mantenerse entre el 12% y el 14% para evitar el desarrollo de mohos y micotoxinas.

La UR (Humedad Relativa) puede medirse mediante un Higrómetro el cual mide la cantidad de vapor de agua presente en un volumen de aire.

En caso de que la humedad relativa no sea la adecuada esta puede equilibrarse con el respectivo humidificador o deshumidificador que se adquiere con el higrómetro.

Ventilación adecuada: Garantizar que los almacenes tengan buena circulación de aire para evitar acumulaciones de calor y condensación.

Protección contra plagas: Implementar un programa de control de plagas para prevenir la entrada de insectos y roedores. Todas las entradas y ventanas deben estar selladas y protegidas con mallas.



8.2.3 Rotación de inventarios

Aplicar el sistema PEPS (Primero en entrar, primero en salir) para asegurar que los ingredientes más antiguos se utilicen primero, reduciendo el riesgo de caducidad o deterioro.

8.3 Producción.

La producción de concentrado para aves se realiza en varias etapas de acuerdo con las formulaciones específicas para cada fase de crecimiento. Las fórmulas se preparan según los requerimientos nutricionales de inicio, crecimiento, postura y engorde final.

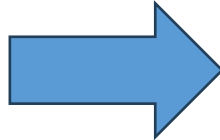
8.4 Pesado de Ingredientes.

El pesado de los ingredientes es una etapa crítica para asegurar la precisión en las fórmulas nutricionales del concentrado. Cada ingrediente debe ser pesado con precisión utilizando balanzas calibradas periódicamente; y debe cumplir con los requisitos específicos de las diferentes etapas de crecimiento de las aves.

8.4.1 Concentrado de inicio para pollo de engorde

Materia prima e insumos necesarios para obtener 10 quintales:

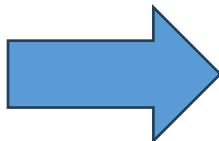
- 551 libras de harina de maíz
- 378 libras de harina de soya
- 9 libras de calcio
- 4 libras de sal
- 34 libras de grasa
- 25 libras de núcleo (aditivos, vitaminas, minerales)



8.4.2 Concentrado de crecimiento/postura de gallinas ponedoras

Materia prima e insumos necesarios para obtener 5 quintales:

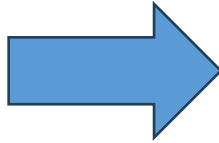
- 260 libras de harina de maíz
- 155 libras de harina de soya
- 48 libras de calcio
- 1.5 libras de sal
- 23 libras de grasa
- 12.5 libras de núcleo



8.4.3 Concentrado finalizador para pollo de engorde

Materia prima e insumos necesarios para obtener 10 quintales:

- 615 libras de harina de maíz
- 317 libras de harina de soya
- 9.5 libras de calcio
- 3 libras de sal
- 31 libras de grasa
- 25 libras de núcleo



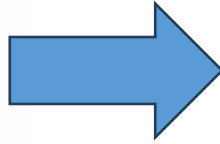
8.5 Mezclado y Agregado de Ingredientes.

1. **Secuencia del mezclado:** Los ingredientes deben introducirse en la mezcladora siguiendo una secuencia que asegure una mezcla uniforme. Primero se introducen los ingredientes más pesados, como el maíz y la soya, seguidos por los micro ingredientes como calcio, sal, grasa y el núcleo.



2. **Tiempo de mezclado:** El proceso de mezclado debe durar entre 5 y 10 minutos, dependiendo de la capacidad de la mezcladora, para garantizar una homogeneidad del 95% o más, según las normativas de BPM. Además, se recomienda instalar en la tolva de la mezcladora, donde se alimentan los insumos y materias primas, una rejilla de protección que resguarde la seguridad del operador, previniendo caídas accidentales en la tolva y evitando posibles incidentes.

3. **Control del proceso:** Realizar inspecciones visuales y tomar muestras durante el mezclado para asegurar que no haya acumulación de ingredientes en las paredes de la mezcladora.



8.6 Envasado de Producto.



1. **Proceso de Envasado:** Una vez que se ha completado la mezcla y se ha aprobado el control de calidad, el producto se envasa en sacos de 50 kg. Cada saco debe estar etiquetado con información detallada que incluya el tipo de concentrado, la fecha de fabricación y el número de lote.

2. **Seguridad del Envasado:** Los sacos deben ser sellados adecuadamente para evitar la entrada de humedad o contaminantes durante el almacenamiento y transporte.

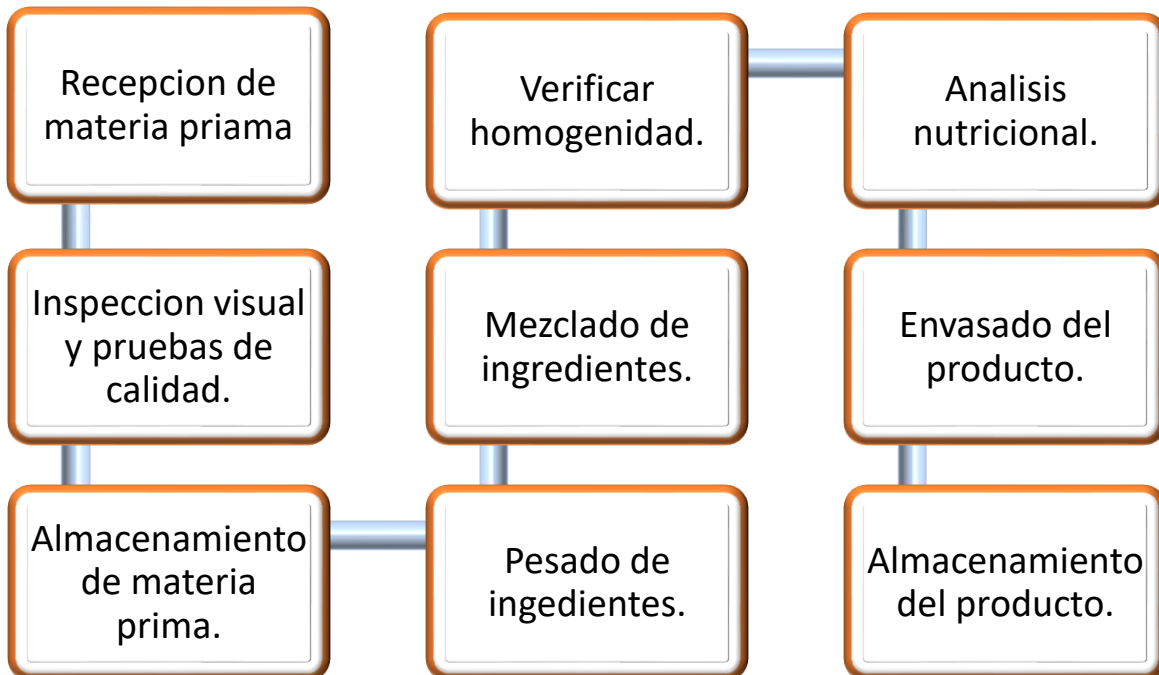
8.7 Control de Calidad en el Envasado.

- **Pesado de sacos:** Verificar que cada saco cumple con el peso especificado (50 kg), tomando muestras aleatorias para realizar controles.
- **Sellado:** Asegurarse de que los sacos están sellados adecuadamente para evitar la entrada de humedad o plagas durante el almacenamiento y transporte. Se recomienda utilizar una máquina de coser sacos para garantizar la calidad del sellado.

8.8 Almacenamiento del Producto.

1. **Condiciones de Almacenamiento:** El producto terminado debe almacenarse en una bodega limpia, seca y bien ventilada. La temperatura y la humedad deben mantenerse bajo control para evitar la degradación del concentrado.
2. **Rotación de Inventario:** Se debe aplicar el principio de "Primero en entrar, primero en salir" (PEPS) para minimizar el riesgo de que el producto caduque antes de ser distribuido.
3. **Registros de salida:** Mantener un control de inventario que registre las fechas de salida y distribución de cada lote de producto, asegurando la trazabilidad y permitiendo la identificación rápida en caso de un retiro del mercado.

8.9 Flujo grama de Proceso.



IX. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS BPM

Las autoridades competentes del centro de acopio “La Cosecha” deberán realizar diariamente monitoreos internos para verificar el cumplimiento de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura). Se deberá guiar por el RTCA 67.01.33:06⁴, el cual establece una guía para la inspección de áreas de procesamientos en las fábricas de alimentos, en ella se determinan los puntos de las condiciones aceptables o no aceptables para su valoración.

Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre.

De 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir.

De 71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones.

De 81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones.

⁴ Reglamento Técnico Centro Americano, para alimentos y bebidas procesados

Ficha de inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de
Alimentos Procesados.

Ficha No. _____

INSPECCIÓN PARA: Licencia nueva Renovación Control Denuncia

NOMBRE DE LA FÁBRICA _____

DIRECCIÓN DE LA FÁBRICA _____

TELÉFONO DE LA FÁBRICA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA FÁBRICA _____

DIRECCIÓN DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA

TELÉFONO DE LA OFICINA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA OFICINA _____

LICENCIA SANITARIA No. _____ FECHA DE VENCIMIENTO _____

OTORGADA POR LA OFICINA DE SALUD RESPONSABLE _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO REPRESENTANTE LEGAL

RESPONSABLE DEL AREA DE PRODUCCION _____

NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS _____

TIPO DE ALIMENTOS PRODUCIDOS _____

FECHA DE LA 1ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

FECHA DE LA 2ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

FECHA DE LA 3ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre. 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir. 71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones. 81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones	1ª Inspección	1ª Reinspección
1. EDIFICIO		
1.1 Alrededores y ubicación		
1.1.1 Alrededores		
a) Limpios		
b) Ausencia de focos de contaminación		
SUB TOTAL		
1.1.2 Ubicación		
a) Ubicación adecuada		
SUB TOTAL		
1.2 Instalaciones físicas		
1.2.1 Diseño		
a) Tamaño y construcción del edificio		
b) Protección contra el ambiente exterior		
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento		
d) Distribución		
e) Materiales de construcción		
SUB TOTAL		
1.2.2 Pisos		
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza		
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular		
c) Uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria		
d) Desagües suficientes		
SUB TOTAL		
1.2.3 Paredes		
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado		
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro		
SUB TOTAL		
1.2.4 Techos		
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas y cielos falsos lisos y fáciles de limpiar		
1.2.5 Ventanas y puertas		
a) Fáciles de desmontar y limpiar		
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive		
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera		
SUB TOTAL		
1.2.6 Iluminación		
a) Intensidad de acuerdo a manual de BPM		
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos		
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso		
SUB TOTAL		
1.2.7 Ventilación		
a) Ventilación adecuada		
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada		
SUB TOTAL		
1.3 Instalaciones sanitarias		
1.3.1 Abastecimiento de agua		
a) Abastecimiento suficiente de agua potable		
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente		
SUB TOTAL		
1.3.2 Tubería		
a) Tamaño y diseño adecuado		
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas		
SUB TOTAL		
1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos		
1.4.1 Drenajes		
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados		
SUB TOTAL		

1.4.2 Instalaciones sanitarias		
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo		
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso		
c) Vestidores debidamente ubicados		
SUB TOTAL		
1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos		
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable		
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos		
SUB TOTAL		
1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos		
1.5.1 Desechos Sólidos		
a) Manejo adecuado de desechos sólidos		
SUB TOTAL		
1.6 Limpieza y desinfección		
1.6.1 Programa de limpieza y desinfección		
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección		
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados		
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.		
SUB TOTAL		
1.7 Control de plagas		
1.7.1 Control de plagas		
a) Programa escrito para el control de plagas		
b) Productos químicos utilizados autorizados		
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento		
SUB TOTAL		
2. EQUIPOS Y UTENSILIOS		
2.1 Equipos y utensilios		
a) Equipo adecuado para el proceso		
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo		
SUB TOTAL		
3. PERSONAL		
3.1 Capacitación		
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM		
3.2 Prácticas higiénicas		
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM		
SUB TOTAL		
3.3 Control de salud		
a) Control de salud adecuado		
SUB TOTAL		
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN		
4.1 Materia prima		
a) Control y registro de la potabilidad del agua		
b) Registro de control de materia prima		
SUB TOTAL		
4.2 Operaciones de manufactura		
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH)		
SUB TOTAL		
4.3 Envasado		
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente		
SUB TOTAL		
4.4 Documentación y registro		
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución		
SUB TOTAL		
5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN		
5.1 Almacenamiento y distribución.		
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas		
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados		
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente		
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración		
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura.		
SUB TOTAL		

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Capacitar e instruir a todo empleado nuevo de la planta de concentrados, sobre el significado de las BPM y los procedimientos que requieren su implementación dentro de la planta de concentrados.
- Recomendar extractores de aire en la planta procesadora de concentrado.
- Contar con un solo cuarto para almacenar el producto terminado.
- Señalética reglamentaria para reducir riesgo y aumentar la seguridad en las instalaciones necesarias.

Recomendaciones

Al momento de capacitar a los empleados nuevos de la planta procesadora de concentrado sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), esta información les proporciona un entendimiento claro de los procesos necesarios para cumplir con los estándares de higiene y producción, fomentando una cultura de responsabilidad y eficiencia que beneficia tanto como a los empleados como a la empresa.

La implementación de extractores de aire en una planta procesadora de concentrado es fundamental para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable. Estos sistemas no solo mejoran la calidad del aire al reducir la acumulación de partículas y contaminantes, sino que también optimizan la eficiencia operativa al mantener temperaturas adecuadas y prevenir la corrosión de equipos.

Al contar con un solo cuarto para almacenar producto terminado ayuda a optimizar el espacio y facilitar la gestión de inventarios ya que esta centralización mejora el control de calidad, reduciendo el riesgo de errores y pérdidas, contribuyendo a una operación más eficiente y organizada en la planta.

Una señalización clara y visible guía a los empleados sobre procedimientos de emergencia y zonas de riesgo, lo que fomenta una cultura de seguridad y promueve un entorno laboral más seguro y eficiente.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ayestas Moreno, GA. 2006. Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la planta de alimentos concentrados de Zamorano. Honduras. 95 p.(en línea). Consultado 28 ago. 2024. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8ea50922-99fd-4641-a5b0-527137640b30/content>
- Boletín de difusión, s. f. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). 6 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2015. Buenas prácticas de fabricación en alimentos para animales. Ciudad de México: SENASICA. 112 p. (en línea). Consultado 28 oct. 2024. Disponible en <https://www.gob.mx/senasica>
- Rauda Gómez, CA. 2018. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el proceso de alimentación. Ecuador. 49 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%23U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>
- Ventura Santos, SD. 2017. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y técnicas culinarias para preparación de alimentos en centros escolares públicos. Escuela de tecnología de alimentos ITCA-FEPADE sede central. Santa Tecla, La Libertad, El Salvador. 60 p. (en línea). Consultado 12 set. 2024. Disponible en <https://www.itca.edu.sv/wp-content/uploads/2018/03/00-Manual-BPM-y-TC-PACEP.pdf>

Anexo B

Guía para el llenado de la ficha de inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para las Fábricas de Alimentos y Bebidas Procesados

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1 EDIFICIO			
1.1 ALREDEDORES Y UBICACIÓN			
1.1.1 ALREDEDORES			
a) Limpios.	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.	Cumple en forma adecuada los requerimientos i), ii) y iii)	1
	ii) Libres de basuras y desperdicios.	Cumple adecuadamente únicamente dos de los requerimientos i, ii, y iii).	0.5
	iii) Áreas verdes limpias	No cumple con dos o más de los requerimientos	0
b) Ausencia de focos de contaminación.	i) Patios y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación.	Cumple adecuadamente los requerimientos i), ii), iii) y iv)	1
	ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.	Sólo incumple con el requisito ii)	0.5
	iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación.		
	iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	Incumple alguno de los requisitos i), iii) o iv)	0
1.1.2 UBICACIÓN			
a) Ubicación adecuada.	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica.	Cumple con los requerimientos i), ii) , iii) y iv)	1
	ii) Estar delimitada por paredes separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda.	Incumplimiento severo de uno de los requerimientos	0.5
	iii) Contar con comodidades para el retiro de los desechos de manera eficaz, tanto sólidos como líquidos.		
	iv) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos con el polvo.	Si incumple con dos o más de los requerimientos	0
1.2 INSTALACIONES FÍSICAS			
1.2.1 DISEÑO			
a) Tamaño y construcción del edificio.	i) Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	Cumplir con el requisito	1
		No cumple con el requisito	0
b) Protección contra el ambiente exterior.	i) El edificio e instalaciones deben ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y plagas.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	2
	ii) El edificio e instalaciones deben de reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.	Cuando uno de los requerimientos no se cumplan.	1
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento	i) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal.	Cuando los requerimientos i) y ii) no se cumplen y existe alto riesgo de contaminación.	0
	ii) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	iii) Se debe disponer de instalaciones de almacenamiento separadas para: materia prima, producto terminado, productos de limpieza y sustancias peligrosas.	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	0.5
		Con incumplimiento de dos o mas requisitos	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
d) Distribución	i) Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.	Cumple con el requisito	1	
		No cumple con el requisito	0	
e) Materiales de construcción	i) Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como material de construcción.	Cumple con el requisito	1	
		No cumple con el requisito	0	
1.2.2 PISOS				
a) De material impermeable y de fácil limpieza.	i) Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables e impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1	
		Incumplimiento de uno de los requisitos	0.5	
	ii) Los pisos deberán estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.	Con el incumplimiento de los requerimientos	0	
b) Sin grietas.	i) Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
		Incumplimiento del requisito i)	0	
c) Uniones redondeadas.	i) Las uniones entre los pisos y las paredes deben tener curvatura sanitaria para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
		Incumplimiento del requisito i)	0	
d) Desagües suficientes.	i) Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida de agua y evite la formación de charcos.	Cumplir con el requerimiento i)	1	
		Incumplimiento del requisito i)	0	
1.2.3 PAREDES				
a) Exteriores construidas de material adecuado.	i) Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en de estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Cumple el requisito	1	
		Incumple el requisito	0	
b) De áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable.	i) Las paredes interiores, en particular en las áreas de proceso se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1	
		ii) Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.	No Cumple con uno de los requerimientos	0.5
		iii) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria.	No cumple con dos de los requerimientos i), ii) y iii)	0
1.2.4 TECHOS				
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	i) Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.	Con el cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1	
		ii) Cuando se utilicen cielos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.2.5 VENTANAS Y PUERTAS			
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	i) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.	Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.	i) Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.	Cumplimiento de los requisitos i).	1
		Al no cumplir con el requisito i).	0
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera.	i) Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Las puertas es preferible que abran hacia fuera y que estén ajustadas a su marco y en buen estado.	Incumplimiento del requisito ii) Al no cumplir con el requisito i) y ii).	0.5 0
1.2.6 ILUMINACIÓN			
a) Intensidad de acuerdo al manual de BPM.	i) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.	Cumple el requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados.	i) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, deben estar protegidos contra roturas.	Cumplimiento en su totalidad de los requisitos i) y ii).	1
	ii) La iluminación no deberá alterar los colores	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii).	0
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	i) Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes.	Al cumplir con los requerimientos i) y ii).	1
	ii) No deben existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i) y ii).	0
1.2.7 VENTILACION			
a) Ventilación adecuada.	i) Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
		Incumplimiento de uno de los requisitos	1
	ii) Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.	i) El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	1
		Incumplimiento de uno de los requisitos	0.5
	ii) Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	0
1.3 INSTALACIONES SANITARIAS			
1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
a) Abastecimiento.	i) Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	6
	ii) El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la Normativa de cada país.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos	0
	iii) Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos.		
	iv) El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.		

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	i) Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes (sistema contra incendios, producción de vapor).	Cumplimiento efectivo de los requerimientos i), ii) y iii).	2
	ii) Sistemas de agua no potable deben de estar identificados.	Incumplimiento de cualquiera de los requerimientos.	0
	iii) El Sistema de agua potable diseñado adecuadamente para evitar el reflujo hacia ellos (contaminación cruzada).		
1.3.2 TUBERIAS			
a) Tamaño y diseño adecuado.	i) El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que los requieran.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	1
	ii) Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.	Incumplimiento de uno de los requisitos Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0.5 0
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable, y aguas servidas separadas.	i) Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta.	Cumplimiento con los requerimientos i), ii), iii) y iv).	1
	ii) Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre.		
	iii) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, sujetas a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos.	Con el incumplimiento de cualquier de los requerimientos i), ii), iii) y iv).	0
	iv) Prevención de la existencia de un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.		
1.4 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS			
1.4.1 DRENAJES			
a) Instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuadas.	i) Sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, cons truidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii) Deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii)	0
1.4.2 INSTALACIONES SANITARIAS			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	i) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, con ventilación hacia el exterior.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	2
	ii) Provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basurero.		
	iii) Separadas de la sección de proceso.	Incumplimiento de dos requisitos	0
	iv) Poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno. ➤ Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince. ➤ Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte. ➤ Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera ➤ Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.		
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	i) Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento esta expuesto cuando se toman otras medidas alternas que protejan contra la contaminación (Ej. Puertas dobles o sistemas de corrientes positivas).	Cumple con el requisito i).	2
		No cumple con el requisito	0
c) Vestidores debidamente ubicados.	i) Debe contarse con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres.	Cumple con los requisitos i) y ii).	1
		Incumplimiento del requisito ii)	0.5
	ii) Provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
1.4.3 INSTALACIONES PARA LAVARSE LAS MANOS				
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable.	i)	Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecimiento de agua caliente y/o fría.	Cumplimiento con los requerimientos i).	2
			Incumplimiento con el requerimiento i).	0
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indiquen lavarse las manos.	i)	El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador. Uso de toallas de papel o secadores de aire.	Cumplimiento con los requerimientos establecidos en i) y ii).	2
			Incumplimiento de no de los requisitos	1
	ii)	Deben de haber rótulos que indiquen al trabajador que debe lavarse las manos después de ir al baño, o se haya contaminado al tocar objetos o superficies expuestas a contaminación.	Incumplimiento con los requisitos i) y ii)	0
1.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS				
1.5.1 DESECHOS SÓLIDOS				
i) Manejo adecuado de desechos sólidos.	i)	Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	4
			Incumplimiento del requisito i)	2
			Incumplimiento de alguno de los requisitos ii), iii) y iv)	3
	ii)	No se debe permitir la disposición de desechos en las áreas de recepción y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.	Incumplimiento de dos de los requisitos ii), iii) o iv)	2
	iii)	Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.	Incumplimiento de tres de los requisitos i), ii), iii) o iv)	1
			Incumplimiento de los requisitos i), ii), iii) y iv)	0
iv)	El de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable.			
1.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
1.6.1 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN				
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	i)	Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribución de limpieza por áreas; ▪ Responsable de tareas específicas; ▪ Método y frecuencia de limpieza; ▪ Medidas de vigilancia. 	Cumplimiento correcto del requerimiento i)	2
				Incumplimiento del requisito
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados.	i)	Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii)	Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	0
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.	i)	Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo.	Cumplimiento del requisito	2
				Incumplimiento del requisito

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
1.7 CONTROL DE PLAGAS			
1.7.1 CONTROL DE PLAGAS			
a) Programa escrito para el control de plagas.	i) La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> Identificación de plagas; Mapeo de estaciones; Productos aprobados y procedimientos utilizados; Hojas de seguridad de las sustancias a aplicar. 	Cuando se cumplan efectivamente los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
	ii) El programa debe contemplar si la planta cuenta con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.		
	iii) Contempla el periodo que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.	Cuando se cumpla únicamente con los requisitos i), iii) y v).	1
	iv) El programa debe contemplar medidas de erradicación en caso de que alguna plaga invada la planta.	Al incumplir con uno de los requisitos i), iii) y v).	0
	v) Deben de existir los procedimientos a seguir para la aplicación de plaguicidas.		
b) Productos químicos utilizados autorizados.	i) Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente para uso en planta de alimentos.	Cumplimiento correcto de los requisitos i) y ii).	2
	ii) Deberán utilizarse plaguicidas si no se puede aplicar con eficacia otras medidas sanitarias.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	1
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	i) Todos los plaguicidas utilizados deberán guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantener debidamente identificados.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
		Incumplimiento del requerimiento i).	0
2 EQUIPOS Y UTENSILIOS			
2.1 EQUIPOS Y UTENSILIOS			
a) Equipo adecuado para el proceso.	i) Estar diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza	Cumplimiento correcto del requisito i), ii) iii) y iv)	2
	ii) Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i), ii), iii) y iv)	1
	iii) Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.	Incumplimiento de dos de los requisitos.	0.5
	iv) No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores.	Incumplimiento de más de dos requisitos	0
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo.	i) Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar actualizados y a disposición para el control oficial.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
3 PERSONAL			
3.1 CAPACITACIÓN			
a) Programa por escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	i) El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.	Cumplimiento efectivo de los requisitos i), ii) y iii).	3
	ii) Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.	Incumplimiento del requisito iii)	2
	iii) Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente.	Incumplimiento de alguno de los requisitos i) o ii)	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
3.2 PRÁCTICAS HIGIÉNICAS			
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM.	i) Debe exigirse que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial: <ul style="list-style-type: none"> Al ingresar al área de proceso. Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular cocidos que sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo; Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras. 	Cumplimiento real y efectivo de los requisitos i), ii), iii), iv), v) y vi).	6
	ii) Si se emplean guantes no desechables, estos deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse diariamente.	Incumplimiento de uno de los requisitos	5
	iii) <ul style="list-style-type: none"> Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte. Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule. El bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas. No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas . 	Incumplimiento de dos de los requisitos	4
	iv) Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, tales como: fumar, escupir, masticar goma, comer, estornudar o toser; y otras.	Incumplimiento de tres de los requisitos	3
	v) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.	Incumplimiento de cuatro de los requisitos	2
	vi) Los visitantes de las zonas de procesamiento o manipulación de alimentos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación de los alimentos.	Incumplimiento de más de cuatro requisitos	0
3.3 CONTROL DE SALUD			
a) Control de salud adecuado	i) Las personas responsables de las fábricas de alimentos deben llevar un registro periódico de estado de salud de su personal.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii), iv) y v)	6
	ii) Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación, la empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.	Incumplimiento de uno de los requisitos ii), iv) y v)	4
	iii) Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos.	Incumplimiento de dos de los requisitos iii), iv) o v)	2
	iv) No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.	Incumplimiento de alguno de los requisitos i) o ii)	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
4.3 DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO			
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución.	i) Procedimiento documentado para el control de los registros.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
		Incumplimiento de uno de los requisitos	1
	ii) Los registros deben conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.	Incumplimiento de ambos requisitos	0
5 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN			
5.1 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN			
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.	i) Almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación, y los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados.	i) Tarimas adecuadas, a una distancia mínima de 15 cm, sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1.5 m del techo. Respetar las especificaciones de estiba. Adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado. Área específica para productos rechazados.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii), iv) y v)	1
	ii) Puerta de recepción de materia prima a la bodega, separada de la puerta de despacho del producto procesado. Ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga respectivamente.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	0
	iii) Sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS).		
	iv) Sin presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenan productos alimenticios.		
	v) Alimentos que ingresan a la bodega debidamente etiquetados, y rotulados por tipo y fecha.		
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente.	i) Vehículos adecuados para el transporte de alimentos o materias primas y autorizados.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.	i) Deben efectuar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, evitando la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura.	i) Deben contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
	v) Entre los síntomas que deberán comunicarse al encargado del establecimiento para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirlo temporalmente de la manipulación de alimentos cabe señalar los siguientes: Ictericia, Diarrea, Vómitos, Fiebre, Dolor de garganta con fiebre, Lesiones de la piel, visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.) Secreción de oídos, ojos o nariz, Tos persistente.		
4 CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCION			
4.1 MATERIA PRIMA			
a) Control y registro de la potabilidad del agua.	i) Registro de resultados del cloro residual del agua potabilizada con este sistema o registro de los resultados, en el caso que se utilice otro sistema de potabilización.	Cumplimiento efectivo de los requisitos i) y ii)	3
		Incumplimiento de uno de los requisitos	1
		Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	0
	ii) Evaluación periódica de la calidad del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico y mantener los registros respectivos.		
b) Registro de control de materia prima	i) Contar con un sistema documentado de control de materias primas, el cual debe contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas.	Cumplimiento apropiado del requisito i)	1
		Incumplimiento del requisito i)	0
4.2 OPERACIONES DE MANUFACTURA			
a) Procedimientos de operación documentados	i) Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.	Cumpliendo efectivamente con los requerimientos solicitados en i), ii), iii) y iv).	5
		Incumplimiento del requisito ii)	0
	ii) Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.	Incumplimiento de alguno de los requisitos i), iii) o iv)	3
	iii) Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.	Incumplimiento de dos de los requisitos i), iii) o iv)	1
	iv) Medidas necesarias para prevenir la contaminación cruzada.		
4.2 ENVASADO			
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente.	i) Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.	Cumplimiento correcto de los requisitos i), ii), iii), iv), v) y vi).	4
		Incumplimiento de alguno de los requisitos	3
	ii) El material deberá garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.		
	iii) Los envases o recipientes no deben utilizarse para otro uso diferente para el que fue diseñado.	Incumplimiento de dos de los requisitos	2
	iv) Los envases o recipientes deberán inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.		
	v) En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso.	Incumplimiento de más de dos requisitos	0
	vi) En la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.		

Para la Primera Inspección:

La suma total para aprobación debe ser igual o mayor a 81 puntos, de los cuales, se tiene que cumplir en los siguientes numerales con la puntuación listada a continuación:

NUMERAL	PUNTAJE MÍNIMO
1.3.1	8
1.6.1	3
2	2
3.1	2
3.2	5
4.1	3
4.2	3
4.3	2
5	3

—FIN DEL REGLAMENTO—