

**DIAGNÓSTICO PARA EL LEVANTE DE POLLO ORGÁNICO CERTIFICADO
“GRANJA AVÍCOLA EL PORVENIR”**

**GERMAN CADENA SOSSA
MATEO VIEIRA BUSTAMANTE**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
2018**

**DIAGNÓSTICO PARA EL LEVANTE DE POLLO ORGÁNICO CERTIFICADO
“GRANJA AVÍCOLA EL PORVENIR”**

**GERMÁN CADENA SOSSA
MATEO VIEIRA BUSTAMANTE**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
ELIZABETH NARVAEZ TORO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

CALI

2018

CONTENIDO

	pag
INTRODUCCIÓN	7
GLOSARIO.....	8
1 CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	9
2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2.1 Formulación de la pregunta de investigación u objeto de estudio ¡Error! Marcador no definido.	
3 JUSTIFICACIÓN.....	12
4 OBJETIVOS.....	13
4.1 Objetivo del Proyecto.....	13
4.2 Objetivos Específicos	13
5 MARCO DE REFERENCIA.....	14
5.1 Antecedentes o Estudios Previos	14
5.2 Marco Teórico.....	16
5.3 Ciclo productivo de pollo.....	16
5.3.1 Taxonomía del pollo.....	18
5.3.2 Pollo de engorde	18
5.3.3 Diferencias entre el levante convencional y orgánico	19
5.3.4 Entidades certificadoras internacionales.....	21
5.3.5 Consumo energético	21
5.3.6 Marco legal	22
6 CONTRIBUCIÓN INTELLECTUAL O IMPACTO DEL PROYECTO	24
7 METODOLOGÍA	25
7.1 Actividades Objetivo 1	25
7.2 Actividades Objetivo 2	25
7.3 Actividades Objetivo 3	26
8 RESULTADOS.....	27
8.1 Instrumento para la verificación de requisitos la certificación de pollo orgánico y cuadro de relevancia.....	27
8.2 Estructurar el modelo de operación del sistema de producción de pollo convencional y orgánico. ¡Error! Marcador no definido.	
8.2.1 Ciclo levante pollo convencional	31
8.2.2 Ciclo levante pollo orgánico	32

8.3 Análisis comparativo de los principales costos durante el levante productivo de pollo orgánico vs pollo convencional en la finca El Porvenir (Ginebra, Valle del Cauca)33

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES36

10 BIBLIOGRAFÍA37

11 ANEXOS38

11.1 Matriz de costos38

LISTA DE FIGURAS

	pag
Figura 1 Consumo per cápita de pollo	12
Figura 2 Diagrama de flujo de pollo convencional	17
Figura 3 Actividades de levante de pollo convencional.....	31
Figura 4 Actividades de levante de pollo orgánico.....	32

LISTA DE TABLAS

	pag
Tabla 1 Principales Líneas Comerciales.....	19
Tabla 2 Principales características de los dos tipos de levante de pollo.....	20
Tabla 3 Consumo energético de los dos sistemas de levante	21
Tabla 4 Cuadro de requisitos	27
Tabla 5 Comparación de requisitos entre gobierno estadounidense y europeo	28

INTRODUCCIÓN

“Para el año 2020, el pollo va a ser la proteína más consumida en el mundo.” Dicho por William Sawyer, Director Ejecutivo de US Animal Protein Research en el Congreso Peruano de Avicultura, en septiembre de 2016.

La avicultura se consolida como una industria dinámica, la cual ha realizado grandes inversiones en tecnología para garantizar la mejor calidad en la carne de pollo y huevos.

Este trabajo estructura hasta el levante, la cadena de suministro a nivel industrial para la producción de pollo orgánico certificado en Colombia, de una granja avícola ubicada en Ginebra, Valle del Cauca. Se realiza un comparativo de los modelos de producción tanto del pollo convencional como del pollo orgánico, hasta su levante en pie. Se identifican los requisitos que entidades como la USDA, European Commission, Biotropico y CERES (Certificadores Colombianos) requieren para la certificación de la producción de aves de corral, como producto orgánico.

El objeto del trabajo es realizar el diagnóstico del estado actual de la granja avícola con el objeto de identificar que tan apta es para asumir el levante de pollo orgánico certificado cumpliendo los requisitos establecidos por la normativa colombiana.

GLOSARIO

Pollo de un día: Son aves que tiene una edad menor a 72h de vida.

Orgánico: Alimentos los cuales su producción pretende conservar un balance ecológico, la biodiversidad y el adecuado ciclo de los recursos. También se prohíbe el uso de pesticidas, antibióticos e insumos sintéticos durante el proceso productivo.

Pollo en pie: Es un pollo que durante su proceso productivo se encuentra al termino previo al sacrificio y procesamiento para el consumo.

Pollo convencional: Es el pollo que se cría y engorda utilizando tecnologías en equipo de alimentación, ventilación artificial y su alimentación posee una dieta diseñada para su mejor conversión del alimento a carne.

Pollo orgánico: Es un pollo con un proceso de crecimiento diferente del convencional, su alimentación es con insumos orgánicos, deben tener acceso al exterior, la ventilación debe ser natural, no se utilizan antibióticos en su crecimiento y su edad mínima permitida es de 10 semanas.

Levante: Es el periodo durante el cual el pollo de engorde llega a la granja como pollito de un día, es alimentado y crece durante las semanas reglamentarias o necesarias para alcanzar su peso comercial ideal.

Cama: Suelo que se utiliza durante el levante, compuesto usualmente de cascarilla de arroz o cisco de madera el cual absorbe la humedad de la materia fecal de las aves.

Pastoreo: Interacción de los animales con la grama o pasto en el potrero.

Encasetamiento: Numero de aves que llegan a la granja para el levante.

Calefacción: Periodo inicial del levante donde se debe mantener temperaturas alrededor de 30°C, usualmente tiene una duración de 15 días. Este periodo es importante para garantizar un óptimo desarrollo de las aves.

Rendimiento en canal: Es el % de carcasa de pollo que es aprovechado finalizado el sacrificio, después de descartar plumas, viseras, y sangre.

1 CONTEXTO DEL PROBLEMA

La *National Chicken Council* es una asociación sin ánimo de lucro que representa los intereses de la industria avícola en Estados Unidos, señaló que el consumo promedio per cápita estadounidense para el año 2017 fue de 41,8kg (92,2 lb), con una estimación para el año 2018 de 42,2kg (93,1lb) (NATIONAL CHICKEN COUNCIL, 2018). Según Fenavi en los Países Bajos se consumen por encima de 60kg de carne de pollo per cápita anualmente en la actualidad. (Fenavi, 2017) Aterrizando las tendencias de consumo de carne de pollo en Latinoamérica para el año 2018 Perú lidera el consumo per cápita con 46,6kg, en segundo lugar está ubicado Argentina con 44kg, en tercer lugar Bolivia consumiendo 43kg y Colombia se ubica en el 7 lugar con una ingesta per cápita de 33kg según la revista Industria avícola (Benjamín Ruiz, 2018)

En términos productivos, según el *Office of Global Analysis del United States Department of Agriculture* en el informe de Abril de 2018 (“Livestock and Poultry: World Markets and Trade,” 2018) se estima un aumento del 2% de la producción en 2018 respecto al año 2017, lo que representaría 92'500.000 toneladas. Los principales productores avícolas del mundo son USA, Brasil, India y la Unión Europea (EU).

Las exportaciones avícolas a nivel mundial tienen pronóstico de crecimiento del 3% aproximadamente para 2019, cruzando la marca de los once millones de toneladas de proteína carne de pollo. Solamente Estados Unidos, quien posee casi el 20% de la producción avícola exportada, estima un crecimiento productivo que alcanzara los 19 millones de toneladas de carne de pollo. En latinoamericana han crecido significativamente las exportaciones por parte de Brasil, posicionándose en tercer lugar como exportador de carne de pollo, debido déficit productivo ocurrido en Asia atribuible al virus de la influenza.

El virus H7N9, también conocido como el virus de la influenza aviar, el cual afecta el sistema respiratorio de los pacientes humanos que adquieren la infección, ha sido el responsable países asiáticos de epidemias que afectaron significativamente la producción en los últimos años; en China en los últimos 2 años se presentó un decrecimiento productivo alrededor del 7%; generando para esta nación mayores importaciones obteniendo un récord para 2018 de 480 mil toneladas.

En Colombia el constante crecimiento en la producción avícola alcanzó una producción de 1.470.000 toneladas de proteína, aportándole a la nutrición de los colombianos más de 2.300.000 toneladas de proteínas. Toda la producción de esta industria está avaluada en \$17.5 Billones de pesos (Valencia et al., 2017). El sector avícola representa el 30% del producto interno bruto de la industria pecuaria, también participa en la producción agropecuaria con un 12% (MINAGRICULTURA, 2016).

Específicamente en el Departamento del Valle del Cauca el número de granjas avícolas es aproximadamente 1.000, con una producción aproximada de 160.000 toneladas anuales de carne de pollo, representando el 13 % del total de carne de pollo producida en el país. La finca “El Porvenir” donde se desarrolla el proyecto, hace parte de las 30 avícolas situadas en el municipio de Ginebra, Valle y se ubica en Latitud 3,72382 y Longitud -76,24623 produciendo 2.500 toneladas de carne de pollo anuales, con un nivel de tecnificación medio donde están automatizadas operaciones como alimentación, limpieza de bebederos, graduación del nivel de las cortinas y ventilación artificial: Bebederos de niple, comedero automático con silos, cortinas con malacate y ventilación con foggers.

La avicultura orgánica hace referencia a la producción de carne de pollo y huevos proveniente de un proceso a campo abierto con pastoreo a voluntad en franjas de tiempo, sobre lotes abiertos, libres de agentes químicos y sustancias prohibidas. Estas aves deberán ser levantadas con una dieta certificada como orgánica satisfaciendo tanto los estándares de la producción orgánica de la cosecha como los de salud y bienestar, teniendo en cuenta que no puede suministrarse antibióticos, ni incentivadores de crecimiento, ni promotores de ganancia de peso. También debe haber control en las sustancias administradas para prevenir y tratar enfermedades en el levante orgánico. Para prevención de enfermedades no es permitido el uso de fármacos, pero si el uso de vacunas. En el caso de tratamiento de enfermedades los antibióticos y purgantes, están permitidos si las estrategias de prevención fallaron y el animal enfermó, donde prima la vida de todos los pollos por lo cual es necesario recuperar la salud del pollo enfermo para no comprometer una pérdida total del lote productivo. Una vez el pollo comience un proceso médico y utilice sustancias no permitidas para producción orgánica, no contara con la certificación de pollo orgánico. Dichos tratamientos deben ser puestos en marcha alejados del lote productivo.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Formulación de la pregunta de investigación u objeto de estudio

La granja “El Porvenir” ubicada en Ginebra, Valle del Cauca, cuenta con una capacidad productiva de 70.000 aves. Produce anualmente 2.500 toneladas de carne de pollo convencional. La granja produce pollo en pie o también llamado levante de pollo; recibe las aves como pollito de un día y finaliza el proceso al final del ciclo, con un pollo que tiene el peso solicitado por el mercado. Debido al incremento del consumo per cápita de carne de pollo (Valencia et al., 2017) y el auge de consumo de productos orgánicos (Van Loo, Caputo, Nayga, Meullenet, & Ricke, 2011) la granja El Porvenir desea explorar la posibilidad de incursionar en nuevas tendencias de la industria como lo es el levante de pollo orgánico. Por tanto este trabajo busca dar respuesta a la pregunta:

¿Qué tipo de modificaciones y cuales, (en términos de prácticas, infraestructura, e inversiones) requiere granja avícola el Porvenir en Ginebra, Valle del Cauca para cambiar su sistema de producción de pollo en pie convencional a orgánico?

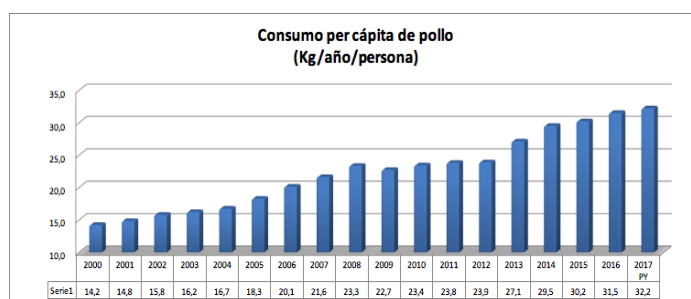
2.2 Alcance

La factibilidad financiera con indicador TIR o VPN no fue incluida en el desarrollo del presente proyecto, pues si bien tiene un referente del precio de venta de la carne de pollo orgánica en Carulla Bogotá, no podemos tomarlo como referencia, pues debemos tener es el de pollo en pie orgánico en pío, el cual es como lo comercializa la granja El Porvenir y adicional a ello, una proyección de unidades venta, lo cual requiere de un estudio de mercado, el cual no está contemplado en el alcance del proyecto.

3 JUSTIFICACIÓN

El crecimiento del consumo per cápita en Colombia de carne de pollo (ver Figura 1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se estima en 4% anual; representando una oportunidad para que empresas dedicadas al levante de pollo, incursionen en la producción de pollo orgánico, cuyo mercado objetivo, son consumidores de carne de pollo los que hacen parte de mercado cambiante que suele consumir productos convencionales pero hacen parte de la transición al consumo ecológico sostenible u orgánico.

Figura 1 Consumo per cápita de pollo



Fuente: Fenavi 2017

El levante del pollo orgánico en Colombia es incipiente, pues para este proceso sea industrial, se requiere contar con una oferta de los insumos alimenticios permitidos para este tipo de levante y cumplir con requerimientos de infraestructura.

La aproximación más evidente de producción de pollo orgánico es con pequeños proyectos de campesinos para el consumo propio los cuales no se realizan en un sistema intensivo. Dado que no hay definido un esquema que guíe todo el proceso productivo del pollo orgánico, en este trabajo se grado se identificaran los lineamientos requeridos por el proceso del levante de pollo orgánico que debería tener en cuenta una granja avícola tradicional como El Porvenir, si desea incursionar en este tipo productivo.

Dentro de los entes certificadores a nivel mundial se encontró en Europa, *European Comision Agriculture and Development*, mientras que, en Estados Unidos, *United State Department of Agriculture (USDA)* y en el ámbito nacional, CERES y Biotropico. Según la certificadora colombiana de productos orgánicos Biotropico, no se encuentra actualmente ningún productor con certificación en levante o comercialización de pollo orgánico que posea tanto el sello de la certificadora como

del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sin embargo, Carulla Bogotá comercializa pollo orgánico certificado por CERES.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo del Proyecto

Identificar y comparar los costos durante el levante productivo de pollo orgánico vs pollo convencional en la finca El Porvenir (Ginebra, Valle del Cauca).
Objetivos Específicos

Objetivo específico 1:

Identificar los requerimientos necesarios para certificar un pollo como orgánico en Colombia.

Entregable:

- Lista de requerimientos para una plantación avícola de producción orgánica, digital y con acumulación de cumplimiento.
- Cuadro de revisión de requisitos de las 3 entidades certificadoras (Biotropico, USDA, EC).

Objetivo específico 2:

Estructurar el modelo de operación del sistema de producción de pollo convencional y orgánico.

Entregable:

Caracterización de modelo de producción para el levante de pollo orgánico y convencional.

Objetivo específico 3:

Identificar y comparar los costos durante el levante productivo de pollo orgánico vs pollo convencional en la finca El Porvenir (Ginebra, Valle del Cauca).

Entregable:

- Matriz de costos de pollo orgánico Vs convencional
- Análisis de los costos preponderantes evidenciados en la matriz

5 MARCO DE REFERENCIA

5.1 Antecedentes o Estudios Previos

Estudios previos realizados en Argentina, Bélgica, Estados Unidos y otros países permiten establecer criterios en las metodologías de análisis para la determinación de un público, en este caso, con la característica de interés de productos orgánicos, específicamente el de carne de pollo orgánico. Además, los estudios muestran algunas de las dificultades en la producción y comercialización de estos productos, evidenciando la falta de información por parte de los consumidores de carne de pollo, y lo que estarían dispuestos a pagar solo con el hecho de reconocer un producto certificado.

Cuando se buscan factores determinantes a la hora de crear un valor agregado al pollo orgánico, se observa qué características son las mejor pagadas por los clientes. Sin embargo, las elecciones de alimentos por parte de los diferentes tipos de consumidores los consumidores consientes (identifican y distinguen alimentos orgánicos Vs convencionales) y los no consientes son más complejas de lo que puede parecer una observación superficial. Las respuestas de los consumidores a un alimento determinado se pueden dividir en cuatro clases: sensorial, afectiva, cognitiva y conductual (E.Costell, A. Tárrega, 2010). Es decir, la elección de alimentos es en gran medida un comportamiento aprendido, y el gusto de una persona por un producto alimenticio específico depende de la frecuencia de la exposición previa a ese producto en los diferentes y posibles canales de distribución (Köster, E.P. Mojet, 2007).

Es clave resaltar que uno de los beneficios de la carne de pollo es una reducción de la resistencia a los microbianos combatientes a las enterobacterias, de hecho la contaminación por enterobacterias en la carne de pollo orgánico se hace mayor que en la del pollo convencional, pero disminuye la resistencia de cepas a los antibióticos que atacan dichas bacterias, en el caso particular de la eschericia y salmonella, la resistencia presentada por la carne de pollo convencional es de 63,3% y la del pollo orgánico 41,7% (Miranda et al., 2008). Lo que se dota de una gran característica de salubridad que faculta al pollo orgánico como una mejor elección de fuente de proteína. Siendo más atractivo para los consumidores que de manera cognitiva resaltan dicha propiedad como factor diferenciador a las otras fuentes de proteína.

De acuerdo con un estudio realizado en EE. UU. donde se evidencia lo que está dispuesto a pagar un cliente por la pechuga de pollo orgánico, donde se tuvieron en cuenta dos tipos de sellos certificadores de orgánicos, un sello general orgánico y

el sello de la USDA para la certificación de pechuga de pollo orgánico, los resultados indican que los consumidores están dispuestos a pagar un precio por encima del valor comercial del 34,8% si posee un sello orgánico general, mientras que si posee el sello orgánico de la USDA el porcentaje por encima del precio de compra convencional es de 103,5% (Van Loo, Caputo, Nayga, Meullenet, & Ricke, 2011)

En Colombia se realizó un estudio de mercado que buscó identificar la probabilidad de aceptación del pollo orgánico, y en qué estratos socioeconómicos estaría el segmento de mercado con disposición y capacidad de adquisición de este producto, donde se identificó que los estratos que están dispuestos y que tienen el poder adquisitivo para la compra de pollo orgánico, son el 4, 5 y 6. Del total de personas encuestadas, dentro de las cuales se encuentran los propietarios de tiendas de barrio, mini mercados, y canales de distribución de carne, aseguraron no conocer y tampoco tener un proveedor de pollo orgánico que pudiese suministrar una cantidad para poder evaluar si es rentablemente interesante, identificando y señalando este itinerante como la mayor problemática del mercado de pollo orgánico. Otra metodología que se utiliza para identificar la credibilidad de un producto o garantía de venta y su utilidad, en puntos de distribución como supermercados, es dejar el producto en consignación, donde no es pagado al proveedor hasta el momento en que se vende al consumidor final, siendo esta práctica otra dificultad en la comercialización del pollo orgánico, puesto que no hay suficiente disponibilidad del producto para realizar la evaluación de costos, utilidad y rotación que tendría en el canal de hipermercados y supermercados (Méndez & Matiz, 2013)

En Chile, donde se evaluó la viabilidad de un proyecto con una proyección de 5 años y una producción semanal de 1600 pollos. Lo que arrojo como resultados una tasa interna de retorno TIR de 127.50% y una tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR de 24,07%. Con lo cual aseguran que es un proyecto prospero con alta viabilidad y muy atractivo para inversionistas. Concluyeron a partir del proyecto que la recuperación de la inversión inicial planteada (USD \$ 272.047,96) es de un año y tres meses. (Andrea Espinosa Villarreal & Ing Alfonso Ricardo Monar Monar, 2011)

Al igual que un proyecto que evalúa la viabilidad financiera de la producción de pollo orgánico realizado en Colombia, con una producción mensual de 1000 pollos y una proyección de 10 años además de una inversión inicial de COP \$ 97.448.487. Proyecto que basa la demanda en una investigación de mercado que arroja una gran acogida por una población que comprende entre 30 y 60 años, de estratos 3, 4 y 5, profesionales. Además de una disposición a pagar de más de COP \$ 10.000 por kilogramo. Reflejando una tasa interna de retorno TIR de 39,65% y un Valor presente neto VPN mayor a 1. reafirmando la viabilidad y demostrando su rentabilidad para los inversionistas. (Gómez & Cruz, 2017)

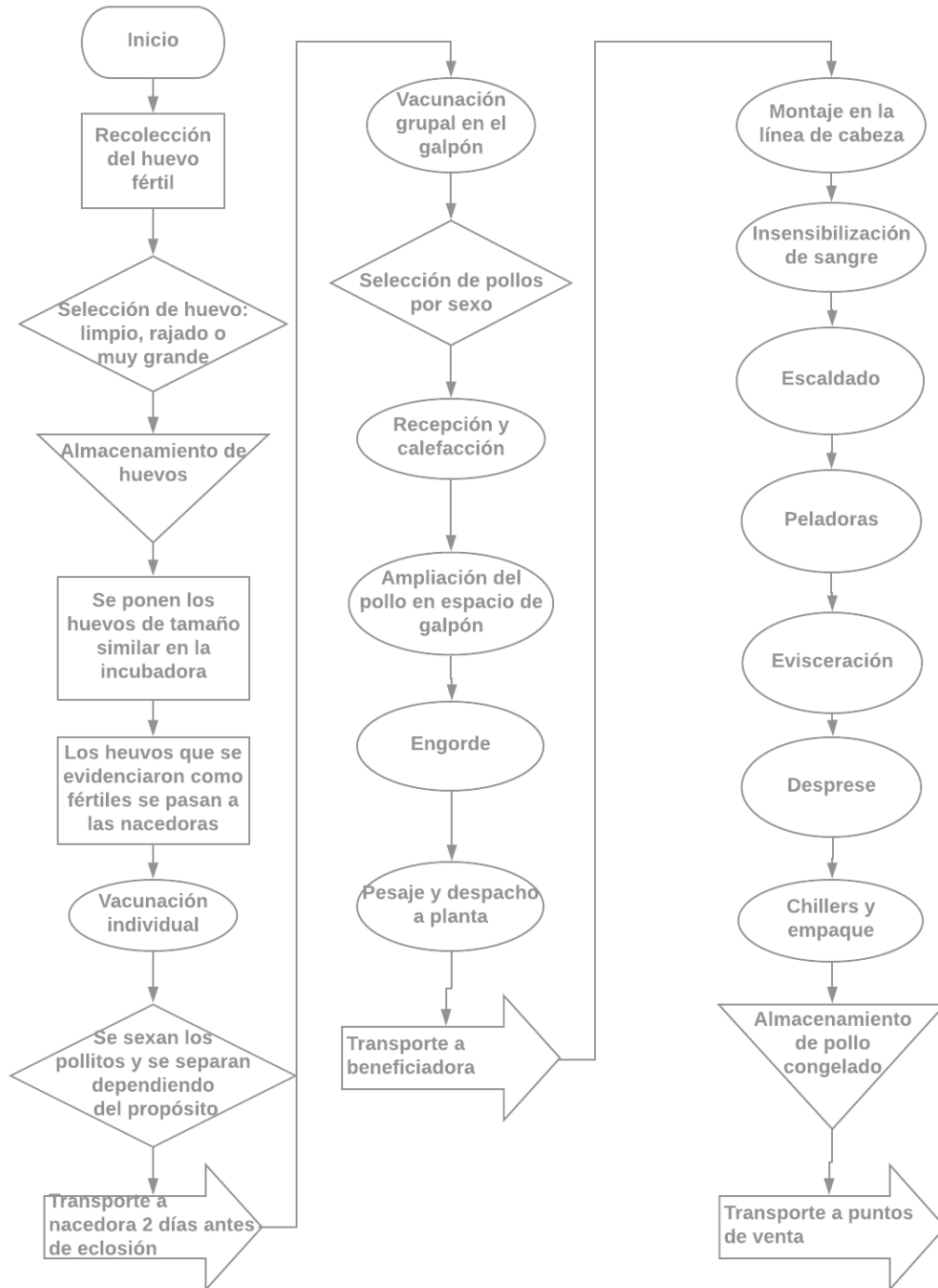
5.2 Marco Teórico

5.3 Ciclo productivo de pollo

En la Figura 2;Error! No se encuentra el origen de la referencia. se observa el proceso productivo de la carne de pollo convencional que representando los procesos, tareas y espacios utilizados durante el ciclo. Comenzando con la recolección de huevo puesto por las gallinas en las granjas de madres ponedoras, posteriormente se selecciona para diferenciar los huevos que serán de venta para consumo o venta para nacimiento de pollos, luego el huevo es transportado hacia las incubadoras, donde los huevos van a ser incubados artificialmente y luego los huevos son clasificados entre fértiles, aptos para eclosión y aptos para consumo humano, para ser llevados a la maquina nacedora. Una vez los pollitos nacen, son sexados y posteriormente vacunados. Nuevamente son clasificados entre (madres, reproductoras o encasetamiento para engorde) una vez es claro el destino de las aves, son transportadas lo antes posible a las granjas de levante o a las granjas de levante y engorde. Después de haber conseguido el peso y las semanas requeridas, las aves son pesadas y llevadas a la planta de beneficio.

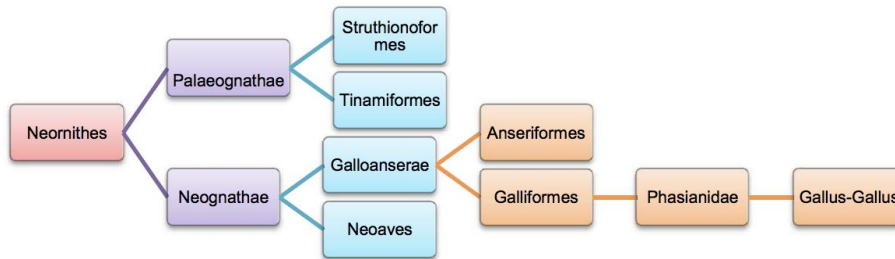
Una vez en la beneficiadora los pollos son sacados de las canastillas y colgados de las patas en la cadena de transporte durante el proceso, luego son insensibilizados y desangrados, después son sumergidos a una temperatura cercana a los 52°C para la posterior extracción de las plumas y el recubrimiento de las patas. Una vez el pollo está completamente pelado por fuera, se procede a la evisceración y desprese, para que finalmente el pollo entre en el chiller al choque térmico para cerrar los poros y dilataciones, y por último se empacan para poder congelarlos y almacenarlos en los cuartos fríos. Donde empieza el proceso logístico para ser puesto en los puntos de venta.

Figura 2 Diagrama de flujo de pollo convencional



Fuente: Adaptado por autores

5.3.1 Taxonomía del pollo



Fuente : <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4091/1/CD-3842.pdf> pag 3

Los pollos de engorde y postura pertenecen al grupo de las aves domésticas de corral, en la figura XX estas se encuentran en la línea naranja; Galliformes que son las aves de corral, Phasianidae son las aves domésticas y Gallus-Gallus es como se conocen los pollos por su nombre científico.

5.3.2 Pollo de engorde

Existen diferentes razas, o bien conocidas como líneas genéticas de pollos las cuales tienen fines productivos específicos, postura, rápido crecimiento, mejor conversión peso-alimento, plumas, cabe destacar que el temperamento del pollo es un condicionante vinculado al área necesaria para el levante, lo cual se traduce en aprovechamiento de espacio en el caso de que las aves sean poco agresivas y territoriales.

El pollo convencional también conocido como el pollo Broiler proviene de un “cruzamiento de razas diferentes. Para poder conseguirlo se utiliza normalmente las razas Plymouth Rock Blanca o New Hampshire en las líneas madres y la raza Cornish Blanca en las líneas padres” Cristian Sánchez Reyes, 2005, pag.25

Así mismo la Tabla 1 describe tres líneas genéticas de pollos. Dichas líneas son caracterizadas por ser comerciales y aptas para ser utilizadas como pollos de engorde, es decir, son utilizadas para producir carne de pollo. Entre estas se encuentran: Pollo Hubbard; Pollo Ross y Pollo Cobb.

Tabla 1 Principales Líneas Comerciales

Tipo	Descripción	Ilustración
Pollo Hubbard	Hubbard es una raza de pollo (figura HBB) típica por el rápido crecimiento y una muy buena relación hueso-músculos. El macho se caracteriza por presentar un magnifico rendimiento una vez dentro de la planta de proceso, gracias a esto, es comúnmente seleccionado en el ciclo reproductivo puesto que la línea resultante presenta eficiencias excepcionales en los pesos después de ser procesados.	 <p>Fuente: https://www.pinterest.es/pin/366832332132467889</p>
Pollo Ross	Ross es un pollo para la producción de carne principalmente dado que está valorado como un pollo de engorde con tasas de rendimiento muy satisfactorias en el crecimiento y conversión de la alimentación a carne, siendo esta una raza robusta también brinda agradables % de utilización del suelo, medido en kg/m2.	 <p>Fuente: http://eu.aviagen.com/brands/ross/products/ross-308</p>
Pollo Cobb	La línea genética Cobb representa una de las más grandes ventajas competitivas que es el costo por kilo vivo producido, por otro lado, no posee una de las mejores conversiones alimenticias, pero se desarrolla de manera uniforme con dietas de menor densidad. Esta línea es muy bien vista en las producciones ecológicas, agregando a sus características que su carne tiene un gustoso sabor.	 <p>Fuente: http://www.cobb-vantress.com/img/products/CobbSasso-small.png</p>

Fuente: Adaptado por los autores

5.3.3 Diferencias entre el levante convencional y orgánico

Los procesos productivos de pollo convencional y pollo orgánico tienen su mayor diferencia en los insumos que se le agregan durante el transcurso del levante, pero existen muchas otras diferencias, entre ellas el espacio utilizado. Este aspecto se describe como un terreno cubierto (galpón), terreno al aire libre y con pasto. En los galpones se pretende llevar la crianza de los pollos en un ambiente semi-controlado, donde la temperatura, humedad, y distribución del equipo (bebederos, comederos y criadoras) son factores que se manipulan para optimizar las condiciones espaciales y del suelo. En condiciones del pollo convencional esto ayuda en la ganancia de peso, prevención de enfermedades y comodidad de la “cama” del pollo. Por otra parte, en un espacio cerrado donde las aves no salen del galpón durante la totalidad del ciclo productivo, garantizar unas condiciones del suelo es de vital importancia; se utilizan camas como cascarilla de arroz y aserrín grueso, para

contribuir con el control de temperatura, absorción de excrementos y posibles humedades, teniendo en cuenta que el ciclo productivo tiene una duración un poco mayor a un mes.

A diferencia de las prácticas en el proceso del pollo orgánico, se utiliza que las aves pasten, recorren un espacio abierto en el cual tengan una interacción con el suelo natural. El propósito de terreno abierto es balancear la dieta y proceso de crecimiento de las aves, se permite la interacción con insectos y como parte de la dieta, también se alimentan de finas hierbas y germinados, además de los granos y cereales (certificados como orgánicos) proporcionados en los comederos. El uso de los galpones o encierros techados donde se resguardan las aves, son utilizados en las noches y durante escenarios climáticos de invierno, puesto que el ciclo productivo abarca más de dos meses. Cabe resaltar que puede presentarse o cruzarse con escenarios climáticos donde no puedan pastar las aves.

La densidad en los espacios es otra variable, dado que el número de aves por unidad de espacio es mucho mayor en el pollo industrializado convencional, es un 50% mayor que la densidad del pollo orgánico, sumado al nulo uso de pastillas en el sistema convencional. También se considera la mortalidad en los dos casos, puesto que, en condiciones naturales, lejos de antibióticos y controles químicos de aguas existe una diferencia de alrededor del doble de mortalidad en el pollo orgánico. En la Tabla 2 se evidencian las diferencias de las principales características en los dos tipos de levante, asumiendo igualdad de condiciones para hembras y machos.

Tabla 2 Principales características de los dos tipos de levante de pollo

Principales características de los dos tipos de levante de pollo		
	<i>Convencional</i>	<i>Orgánico</i>
<u>Edificaciones y tolerancias de espacio</u>		
Aves por galpón	15.600	1.000
Área cubierta (m ²)	988	96
Densidad (Aves/m ² cubierto)	15,1	10,4
Pastoreo (m ² / aves)	--	9,9
<u>Desempeño de la productividad</u>		
Peso final (g)	2.730	2.210
Edad para sacrificio (Días)	49	81
Ganancia diaria (g/día)	54,5	26,3
Levantes por año	5,8	4,2
Índice de conversión	1,9	3,4

Mortalidad (%)	4,5	9,9
Consideración de desarrollo hembras/machos = 1		
Fuente: (Castellini, Bastianoni, Granai, Bosco, & Brunetti, 2006)		

5.3.4 Entidades certificadoras internacionales

En cuanto a requerimientos necesarios para la certificación de pollo orgánico, a nivel internacional las instituciones gubernamentales son aquellos entes certificadores, que avalan al producto de ser comercializado como orgánico y permiten el uso de su sello para la distinción del producto, entre las más importantes se encuentran el US Department of Agriculture y la European Commission Agriculture and Rural Development, que establece unos requisitos para el proceso de certificación.

5.3.5 Consumo energético

También a materia del impacto generado por la producción avícola, se obtuvo la energía utilizada por el levantamiento de pollo, común y orgánico, expresada en energía solar, eólica, impacto geotérmico, erosión de suelo, intervención humana y gasolina. Dichos indicadores fueron levantados en el país de Italia.

Con esta información se obtiene la energía embebida por ambos productos en todo el proceso natural del levante de pollo. La Tabla 3 nos permite contrastar el consumo energético de los dos tipos de pollos, común y orgánico.

Tabla 3 Consumo energético de los dos sistemas de levante

Entrada	Convencional	Orgánico
Energía Solar	5,98 X 10 ¹² J	9,72 X 10 ¹² J
Eólica	1,36 X 10 ¹⁰ J	2,21 X 10 ¹⁰ J
Geotérmica	4,85 X 10 ⁹ J	5,52 X 10 ⁹ J
Erosión del suelo	3,48 X 10 ⁸ J	5,65 X 10 ⁸ J
Intervención Humana	6,78 X 10 ⁸ J	1,2 X 10 ⁸ J
Gasolina	4,6 X 10 ⁸ J	4,6 X 10 ⁸ J

Fuente: Adaptado por autores (Castellini et al., 2006)

Luego de conocer el proceso requerido por el pollo orgánico y sus indicadores, los cuales permiten concluir que el levante de pollo orgánico es un proceso más costoso en términos de energía, con mayores limitantes para su producción. Además de contar con una alta tasa de mortalidad (9,9%) doblando la tasa de mortalidad del

pollo convencional. Aun así, la energía que se requiere por parte del factor humano se ve reducida en una gran magnitud, 5 veces menor que la del pollo común, permitiendo concluir entonces que es un proceso más natural, donde a interacción con su entorno genera una evolución dentro del proceso. La interacción biológica genera valor agregado dentro del levante, generando así la reducción de la intervención del hombre. Por otro lado, el proceso convencional es el que menor consumo energético tiene, lo cual da a entender que el impacto ambiental tiende a reducirse, y la mayor carga energética debe estar asociada a la producción de los insumos consumidos por este proceso.

5.3.6 Marco legal

En el entorno nacional el mayor organismo de control es la constitución política de Colombia (1991), esta pretende garantizar el cumplimiento de leyes, artículos y decretos que velan por los derechos y deberes de la población. Es por eso, que uno de los aspectos de la regulación en Colombia se basa en garantizar las condiciones de salubridad para los consumidores, por ende, se otorga a algunas Instituciones responsabilidades específicas dentro de la nación. En este proyecto se debe hacer caso a lo regido por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) el cual desarrolla ciertas resoluciones para la producción agropecuaria. El ICA es el encargado de regular a la Avícola productora – negocio, de tal manera que no se viole ningún deber ni derecho y se cumpla a cabalidad dicha normatividad.

Según la federación nacional de avicultores el marco legal para la producción y comercialización de insumos y productos agropecuarios relacionados con la avicultura está dividido en 8 ramas de Normatividad: La primera es Aduanera encargada de regir la entrada y salida de productos de un territorio aduanero, la segunda es Finagro entidad encargada del fondo para el financiamiento del sector agropecuario, la tercera es Fondo Nacional Avícola, Fonav, es una cuenta para el desarrollo y tecnificación de la industria, la cuarta es la Inocuidad Alimentaria donde se busca proteger la salud pública desde exigencias sanitarias, la quinta es para la protección del Medio Ambiente, la sexta es Sanidad Animal vela por el material genético, plantas, animales además del manejo de plagas y malezas, la séptimas es Transporte donde se busca tener un control sobre el movimiento de carga viva, refrigerada o suministros para la producción y por último la Tributaria relacionada con los administración e imposición de impuestos.

La conciencia alimentaria es un término que busca describir el grado de confianza por parte de los consumidores en las instituciones avaladas, tanto privadas como del estado, responsables de brindar información a los clientes sobre la seguridad alimentaria y de los puntos de venta. Esto destaca muchos de los puntos que son valiosos para el cliente final: Costo del producto, origen, salud, valor nutritivo y percepción del proceso productivo; estas son las variables que influyen en una

decisión sólida de compra y conciencia alimentaria (“Economics of food safety in chains: a review of general principles,” 2004)

La normatividad en Colombia está delimitada para garantizar las condiciones de salubridad para los consumidores finales. Pero son ellos los que deciden si confiar en las entidades relacionadas quienes buscan garantizar un nivel de confianza, certificando la inocuidad del proceso y seguridad para la salud de los consumidores. La conciencia alimentaria es un término que busca describir el grado de confianza por parte de los consumidores en las instituciones avaladas, tanto privadas como del estado, responsables de brindar información a los clientes sobre la seguridad alimentaria y de los puntos de venta. Esto destaca muchos de los puntos que son valiosos para el cliente final: Costo del producto, origen, salud, valor nutritivo y percepción del proceso productivo; estas son las variables que influyen en una decisión sólida de compra y conciencia alimentaria (“Economics of food safety in chains: a review of general principles,” 2004)

Los estándares internacionales para la comercialización acordados por la Organización Mundial del Comercio y sumado a lo consagrado en el CODEX ALIMENTARIUS de la Organización Mundial de la Salud, dieron lugar para que en Colombia naciera la **Ley 170 de 1994**; donde se establecen las medidas sanitarias y fitosanitarias.

Luego, en el sector agropecuario surge el objetivo de la sostenibilidad ecológica mediante la **Resolución 000187 de 2006**, la cual busca mejorar las condiciones del terreno utilizado y la conservación de la base natural por medio de limitaciones del uso del suelo, utilización de herbicidas, insecticidas y tecnologías. En prácticas como la siembra de vegetales y levante de animales, se convirtió en obligatorio adoptar el reglamento para los procesos agropecuarios, relacionados con: Producción primaria, procesamiento, empaque, importación, certificación, comercialización y etiquetado.

Finalmente, en virtud de proteger la sanidad agropecuaria del país la **Resolución 003651 de 2014**, regula sanitariamente la actividad avícola, estableciendo requisitos de bioseguridad para la aprobación y certificación de granjas existentes y nuevas granjas, tanto en avícolas de postura como de levante de pollo en pie.

6 CONTRIBUCIÓN INTELECTUAL O IMPACTO DEL PROYECTO

Basado en los elementos mencionados y analizados en el transcurso del proyecto, es pertinente mostrar la aplicación y beneficios que traen consigo el proyecto. En primera instancia, la herramienta de la lista de chequeo puede ser considerada como un avance para la federación nacional de avicultores, y más específicamente en el gremio para nuevos productores de carne de pollo, debido a la baja producción certificada de carne de pollo orgánico en Colombia. Esta lista es una herramienta que puede ser tenida en cuenta dentro del portafolio de las grandes empresas, como Pollos el Bucanero y ahora Cargil, para la verificación del proceso en términos de certificación para la producción y comercialización de pollo orgánico, aportando con su formato digital que facilita realizar diagnósticos para cualquier empresa en el gremio agrícola documentación, infraestructura y prácticas. Además de la consolidación de la normativa nacional e internacional que permite contrastar los requerimientos solicitados por cada ente.

A través de los esquemas que modelan el sistema productivo de pollo convencional y orgánico permiten esclarecer las prácticas en términos de actividades, tareas, pre-alistamiento, tiempos, indicadores claves del proceso (Mortalidad, densidad y tiempo) el cual refleja una caracterización consolidada de todos los aspectos del levante productivo.

Es importante lograr un desglose incluyente de todos los costos asociados al ciclo productivo del pollo convencional para que permitan una acertada comparación con el costo productivo que se estima del pollo orgánico. También deben ser tenidos en cuenta los costes de adecuación en infraestructura y talento humano para el cambio de levante a orgánico. Se hace necesario hacer una ponderación de los costos con el fin de estimar cuan sensible es cada ítem con respecto al costo final unitario

7 METODOLOGÍA

7.1 Actividades Objetivo 1

Con el fin de obtener los requerimientos exigidos por la industria nacional, se indagó y compiló la normatividad vigente que rige la producción agrícola en Colombia, artículos, decretos y resoluciones a tener en cuenta para cada ámbito reglamentado. Además, identificaron los requisitos para la certificación de la producción orgánica según los diferentes organismos de control del país. También se realizará la consulta de los requisitos solicitados por dos entidades internacionales (USDA y European Commission).

Se contactó a la Federación nacional de avicultores de Colombia (FENAVI) con el fin de obtener información sobre los procesos de certificación a nivel nacional, de igual manera se indagó con los dos entes certificadores nacionales (Biotropico y Ceres) sobre ¿Que clientes certificados tiene Colombia en avicultura orgánica? con el fin de establecer y consultar por la experiencia del proceso de certificación.

Con los requerimientos solicitados por las certificadoras internacionales se construyó un cuadro comparativo donde se listan los diferentes requisitos para acceder a la certificación orgánica de la producción de carne de pollo.

Una vez se compilada la normatividad colombiana vigente, se diseñó un formato en el cual se listen los requerimientos a cumplir, de acuerdo con los decretos, resoluciones y demás, que sean vigentes e identifiquen de estricto cumplimiento. Se realizó un formato digital y se definieron las partes que lo deberán conformar. El formato se llevará un % del cumplimiento de los aspectos que lo conforman con el fin de facilitar su manejo y seguimiento.

7.2 Actividades Objetivo 2

Para identificar cada una de las prácticas y actores durante el proceso del levante de pollo en la finca El Porvenir, se realizaron observaciones durante el proceso del levante en la plantación avícola. Se revisaron los manuales e instructivos para el proceso de crianza de los pollos en la granja, también se consultó con el administrador de la finca los procesos y practicas realizadas, su detalle metodológico al igual que la importancia de la práctica; se contrastaron las practicas realizadas en la granja y las propuestas por trabajos anteriores que se ilustrada en el marco teórico.

Con la información recolectada se construyó el diagrama 2 donde se identificaron las macro tareas para crianza hasta la comercialización del pollo convencional y posteriormente una vez comparada la información obtenida de la finca vs la teoría consultada se diseñó el diagrama 3 donde se ilustran al detalle las practicas, tiempos, indicadores y niveles del proceso del levante de pollo, dentro de la plantación avícola para una mirada al proceso y adiciones de valor al producto.

7.3 Actividades Objetivo 3

Teniendo como base los datos históricos obtenidos a partir de los resultados y costos de la finca “El Provenir”, se clasificaron los costos en fijos y variables, luego con ayuda del administrador de la plantación avícola se separaron 4 costos fijos: Pollito de un día (materia prima), galponero (mano de obra), arrendamiento (infraestructura) y alistamiento (mantenimiento). A su vez los costos variables como: Alimento (materia prima), luz, gas y agua (servicios) y el mantenimiento del equipo y galpón. Además, debido a la gran importancia de la capacitación de la mano de obra dentro del proceso de levante de pollo orgánico también fue considerado dentro de los costos indirectos de producción. Los pollitos de un día se consideran costo fijo pues la empresa para asegurar el suministro cuenta con un contrato en el cual se estipula que deberá recibir el lote de pollitos con la frecuencia programada.

Los datos se calcularon según la capacidad instalada de producción (aves/m²) teniendo en cuenta el nivel de tecnificación del galpón con equipo. Para obtener cada costo se divide su valor total entre el número de pollos, con el propósito de obtener al final de la sumatoria de costeo, el costo unitario de levante de pollo en pie. Posteriormente se calculan los valores porcentuales que cuantifican la ponderación del cada ítem de los costos sobre el costo total unitario, dichas cifras fueron claves para establecer diferente análisis frente a lo observado con valores en \$COP.

Para el levante de pollo orgánico los costos se estimaron con los promedios establecidos del levante convencional, haciendo la relación de todos los requerimientos que se estipulaban para la certificación. Es decir, para mano de obra; alistamiento; materia prima y servicios. Se realizo una proporción para dichos costos con el fin de establecer el valor equivalente de cada ítem del pollo orgánico. El Alimento del pollo orgánico fue cotizado con proveedores certificados que garantizan una dieta totalmente orgánica durante el levante.

8 RESULTADOS

8.1 Instrumento para la verificación de requisitos la certificación de pollo orgánico y cuadro de relevancia – Objetivo 1

De acuerdo con lo revisado en el Marco Legal se realizó un análisis de requisitos de las múltiples instituciones que se ven involucradas durante los procesos de certificación de alimentos orgánicos, en concreto, para el pollo orgánico. Brindando una visión holística para entender los procedimientos y diferentes requerimientos que solicitan La Unión Europea, Los Estados Unidos de América, y lo crucial para Colombia en donde los requisitos son exigidos por los entes certificadores (Biotropico y Ceres) avalados por el Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Fenavi, proporcionó información respecto de normativas de bioseguridad, practicas avaladas, geoposicionamiento, proveedores, tablas de consumo y acciones de obligatorio cumplimiento, para lograr la certificación de producción agrícola orgánica

Para consolidar los requisitos establecidos para las principales instituciones, se desarrolló un cuadro comparativo, en la

Tabla 4 se evidenciaron los principales pilares de los certificadores de pollo orgánico y se organizaron de manera visual dentro de un cuadro de relevancia para las tres instituciones mencionadas.

Tabla 4 Cuadro de requisitos

Cuadro Requisitos de las Certificadoras			
CRITERIO	COL	USDA	EUROPEAN C.
1 La edad de las aves domésticas que ingresan al lote no es mayor a 72h "pollito de un día"	✓	✓	✓
2 Vacunación de las aves contra Marek, Newcastle y Gumboro inicialmente	✓	✗	✗
3 Requisitos de rotulado: fabricante, Sello respectivo de Alimento Orgánico, contenido neto, identificación del lote , identificación del Organismo de Control y fecha de vencimiento.	✓	✓	✓
4 Garantizar movimiento libre sin jaulas dentro del galpón.	✓	✓	✓
5 Ventilación con aire natural dentro del galpón.	✓	✓	✓
6 Contar con un sistema de pastoreo para los pollos en levante.	✓	✓	✓
7 Vacunación de las aves contra Marek, Influenza y Gumboro	✗		✓
8 80% Alimentación: el concentrado debe estar hecho con materias primas de proveedores certificados como producto 100% orgánico	✓	✓	✓
9 Nulo uso de promotores de crecimiento o cualquier sustancia que tenga como propósito estimular el crecimiento de la producción	✓	✓	✓
10 Tener debidamente señalizado las áreas de la granja	✓	✓	✓
11 Contar con un sistema de desinfección que soporte la capacidad instalada y el volumen de vehículos que entran a la granja.	✓	✓	✓
12 Área dispuesta para el manejo de la mortalidad fuera de las áreas de producción de la granja.	✓	✓	✓
13 Estar certificada como granja biosegura	✓	✓	✓
14 Tener un cerco perimetral que restrinja el libre flujo de las personas, vehículos y animales ajenos a la granja.	✓	✓	✓
15 La edad mínima para sacrificio es de 10 semanas	✓	✓	✓

Fuente: Los autores

La comisión europea establece métricas para la avicultura en el sistema de pastoreo, en el cual las aves pastan en lotes abiertos, aceptando la interacción con el suelo y las hierbas, permitiendo que puedan ejercitarse, se sientan cómodos, libres de dolor, estrés y enfermedades, expresando un comportamiento normal (Méndez & Matiz, 2013). En contraste, el departamento de agricultura estadounidense permite dos sistemas de levante, el sistema con pastoreo y el sistema de solo galpones. El factor determinante en ambos procesos es la alimentación que debe darse estrictamente por alimentos 100% orgánicos, la buena selección de la raza para levante, que sea lo suficientemente apropiada para poder resistir a enfermedades. De esta forma, solo será necesario el uso de vacunas. En la Tabla 5 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se encuentran los requerimientos para ambas instituciones.

Tabla 5 Comparación de requisitos entre gobierno estadounidense y europeo

Requisitos	EU-Agriculture and Rural Development (Comission, 2017)	USDA (USDA, 2013)
Origen de animales	Puede provenir de un proceso convencional y debe ser tratado como orgánico a partir del Segundo día de vida.	Debe nacer y crecer en granjas orgánicas, puede provenir de un proceso convencional, pero debe ser tratado como orgánico a partir del segundo día de vida.
Condición	Se debe contar con personal Capacitado. Control de la Densidad, hacer un proceso de elección de razas para optar por la de mejor aceptación, Limitar número de animales. Rotación plurianual entre granjeros para diversificar el pastoreo. Acceso a zona libre o pastoreo. Prohibido amarrar o aislar el levante, solo es permitido si es por seguridad, bienestar o veterinaria. Minimizar el transporte de los animales para garantizar bienestar, minimizar sufrimiento (mutilación) para garantizar bienestar.	Es necesario para ambos sistemas: Acceso al exterior, que les permita ejercitarse, aire fresco y exposición al sol, controlar la densidad. Sistema de galpón: <ul style="list-style-type: none"> • Deben proveer aire fresco a través de buena ventilación • Niveles de Amoniac en granjas debe ser menor a 25 ppm • Minimizar el polvo contenido en el aire. • Cama debe estar seca, no oler a amoniaco y minimizar la cobertura de gallinaza Sistema de pastoreo <ul style="list-style-type: none"> • Control de la densidad, para disminuir la erosión y compactación del suelo • Proveer de un resguardo que proteja al levante de altas temperaturas, humedad y depredadores • En el manejo de depredadores se debe evitar el uso de trampas y cercas eléctricas
Reproducción	Métodos naturales de reproducción, inseminación artificial está permitida, prohibido la clonación, transferencia de embriones, hormonas o sustancias similares, aminoácidos sintéticos.	Establecen métodos naturales, la inseminación artificial está permitida. Se prohíbe el uso de hormonas para sincronizar el ciclo estrógeno con fines de criamiento.
Alimentación	Deben proveer alimento 100% orgánico, deben ser alimentadas en la misma granja o aledañas al sector. Las materias primas para alimento de origen vegetal, de origen animal o mineral, aditivos están permitidos si el uso en producción orgánica está habilitado.	Deben proveer 100% comida orgánica, especial control con las fuentes de proteínas usadas como parte de los componentes del alimento.

Fuente: Adaptado por autores

Se realizó y organizo un formato digital de requisitos para la producción de pollo orgánico, el cual se divide en tres categorías con el objetivo de abarcar tanto al producto, como su índole legal y la infraestructura productiva, las cuales son:

Categoría 1 Producto: Requisitos de rotulado, obligaciones durante el levante (Practicas).

Categoría 2 Documentación: Localización e identificación de la granja, # registro sanitario, certificado de existencia y representación, identificación profesional del veterinario, acreditación de tenencia de la propiedad.

Categoría 3 Requisitos de Infraestructura: Distancias permitidas entre las instalaciones internas, distancias mínimas con linderos vecinos y plantaciones agropecuarias cercanas, cercos perimetrales, debida señalización, áreas de: Almacenamientos de alimentos, mortalidad, bodega para equipos, cabina de desinfección para el personal, áreas de tratamiento y almacenamiento de agua y seguimiento de la norma de bioseguridad.

Estas categorías brindan una visión periférica de la plantación avícola: El formato (Se anexa formulario digital para verificación de requisitos, Ver anexo 1) comienza con los requisitos de rotulado, que es todo lo que se refiere a las etiquetas del producto y donde se debe evidenciar toda la información relevante y referente al lote productivo, certificaciones y fechas de expiración. Luego se encuentra la documentación reglamentaria como certificado de existencia y representación legal, número de registro sanitario, uso del suelo, identificación y tarjeta profesional del veterinario, estos documentos son necesarios para solicitar el permiso de producción orgánica ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo. Después están los requerimientos en infraestructura que dictaminan cercos perimetrales, áreas entre galpones, distancias entre vecinos productores de pollo y otras plantaciones agropecuarias, señalización interna de las áreas, unidad sanitaria para el ingreso de personas y arcos de desinfección para el ingreso de vehículos, zonas de almacenamiento de aguas y alimentos, plantas de tratamiento, pozos profundos con permisos vigentes, áreas para depositar la mortalidad, entre otros requisitos. La herramienta digital está acompañada de un instructivo para du diligenciamiento (Ver Anexo 2.

8.2 Estructurar el modelo de operación del sistema de producción de pollo convencional y orgánico. – Objetivo 2

Estructurar el modelo de la cadena de abastecimiento. Con el propósito de dilucidar el escenario productivo durante el levante de pollo, se elabora una cadena de suministro de pollo convencional, de manera general, presente en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** donde se identifican los proveedores de insumos avícolas, alimenticios, logísticos e industriales. Actores externos que suministran materias primas necesarias para el levante. Por consiguiente, también las plantas externas donde se realizan operaciones preparatorias para el consumo del pollo. Sin exceptuar a las instituciones reguladoras que están presentes en la plantación avícola y la planta de beneficio con el fin de salvaguardar la salud de los consumidores. Seguido del desafío del transporte y la cadena de frío hasta los puntos de venta, donde el pollo queda hasta la comercialización para el consumidor final.

En un comienzo, los proveedores de huevo fértil son los encargados de abastecer a las incubadoras, los lotes de huevo para el nacimiento. Estas aves deben estar previamente vacunadas in ovo (sin nacer) y antes de ser despachados para las granjas avícolas deben ser diferenciados y separados por sexo; macho y hembra. Una vez las aves llegan a su galpón respectivo, este ya debió haber pasado por un proceso de alistamiento para la recepción, cumpliendo con los requisitos pertinentes para la condición de aves de un día, donde debe haber un encierro proporcional al tamaño del lote a una densidad de 50 aves/m², los equipos de alimentación y bebederos previamente montados limpios y desinfectados y por último los silos con el concentrado programado de las primeras semanas del levante. Una vez cumplidas las semanas necesarias y la necesidad del mercado el levante es sacado para la planta de beneficio entre los 35 a los 60 días aproximadamente.

En los actores externos dentro de la cadena de abastecimiento se encuentran las comercializadoras de maíz y pasta de soya en las cuales diverjan temas de calidad al no ser productos artificiales y sin un estándar exacto para cada seriado producido, el cual afecta crucialmente el levante productivo del pollo, debido a que el concentrado es parte de la cara futura del pollo. Además, laboratorios como Merial y Boehringer Ingelheim, quienes suministran las vacunas que se deben aplicar antes y durante el levante productivo, la gran mayoría de estas vacunas son obligatorias en Colombia como Marek y Newcastle, y dependiendo del criterio y juicio de valor del veterinario, durante el levante es permitido aplicar vacunas como Gumboro y Bronquitis. Transcurrido el levante y una vez las aves se encuentran en la beneficiadora comienza el proceso de pelado, desprese y empaquetado de las posibles referencias o presentaciones del pollo para la comercialización. Es muy

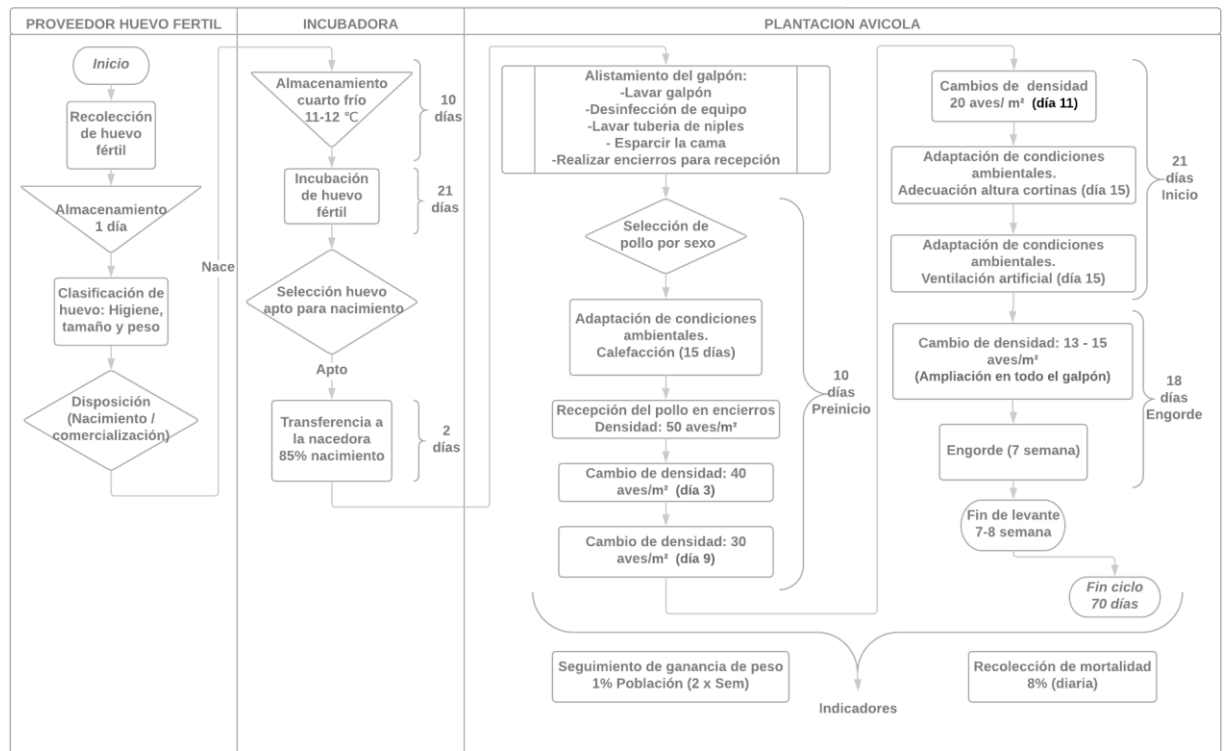
importante el cuidado en la cadena de frío desde que los pollos desvicerados son metidos en el chiller, luego en los cuartos fríos, después el desplazamiento con equipos Thermo King hasta los puntos de venta y por último la temperatura en las neveras mostrador de donde el cliente escoge la presentación que más le guste.

8.2.1 Ciclo levante pollo convencional

En la

Figura 3 se especifica todas las actividades que tienen lugar en el levante de pollo convencional. Este expone el desglose de actividades desde la recolección de huevo fértil hasta el final del levante de pollo en pie. Las actividades rutinarias no fueron tenidas en cuenta para el diagrama, puesto que no representan cambios directos para el producto en una estancia determinada, pero cabe resaltar que son necesarios para el proceso de levante. Estas actividades tampoco representan transformaciones inmediatas en el levante de pollo orgánico. El levante comienza con las actividades de alistamiento para recibir al pollo. El levante se dividió en 3 etapas, las cuales representan diferentes dietas. Se evidencia además las practicas obligatorias durante el desarrollo del proceso, con estas se especifica los tiempos del proceso, las transiciones e indicadores de control. Es clave mencionar que el fin del levante esta dictaminado por la edad del pollo, pero el ciclo productivo finaliza una vez el galpón está disponible para comenzar un nuevo alistamiento.

Figura 3 Actividades de levante de pollo convencional

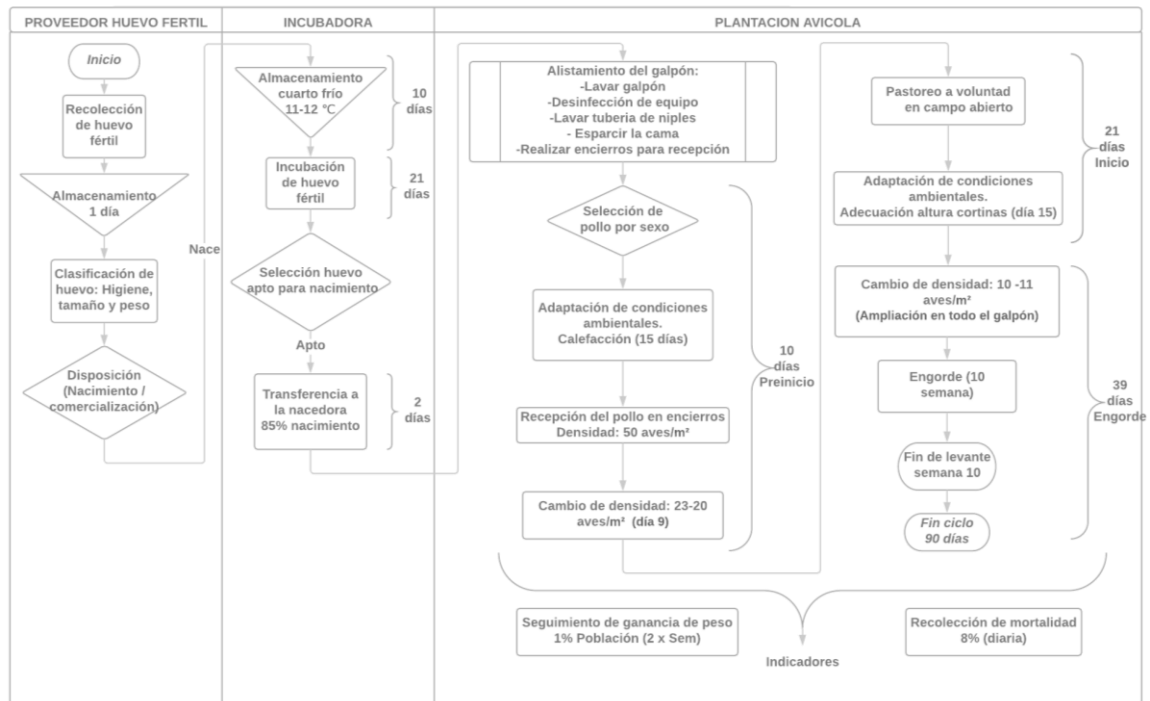


Fuente: Los autores

8.2.2 Ciclo levante pollo orgánico

En la Figura 4 se especifican las actividades y prácticas que tienen lugar en el ciclo de levante de pollo orgánico. Este expone el desglose de actividades desde la recolección de huevo fértil hasta el final del levante. Al igual que en el Diagrama 4 las actividades rutinarias no fueron tenidas en cuenta para el diagrama, puesto que no representan cambios directos para el producto, pero cabe resaltar que son necesarios para el proceso de levante. El levante comienza con las actividades de alistamiento para recibir al pollo. El levante se dividió en 3 etapas, las cuales representan diferentes dietas, pero todas con materias primas orgánicas. Se evidencia además las prácticas obligatorias durante el desarrollo del proceso y el punto de diferenciación con el levante convencional radica en las densidades permitidas, prácticas como el pastoreo a voluntad después del día 15, y el proceso de ventilación natural como último cambio en adaptaciones de condiciones ambientales para los pollos. Con cada actividad se especifican los tiempos del proceso, las transiciones e indicadores de control. Es clave mencionar que el fin del levante está dictaminado por la edad del pollo, pero el ciclo productivo finaliza una vez el galpón está disponible para comenzar un nuevo alistamiento, por lo que el pollo orgánico al tener más días en granja por normatividad va a tener menos ciclos durante el año.

Figura 4 Actividades de levante de pollo orgánico



Fuente: Los autores

8.3 Análisis comparativo de los principales costos durante el levante productivo de pollo orgánico vs pollo convencional en la finca El Porvenir (Ginebra, Valle del Cauca) – Objetivo 3

Basado en la información suministrada por la administración de la finca El Porvenir, los principales costos que se deben tener en cuenta durante el levante productivo del pollo son: Materia prima, Mano de Obra, Infraestructura, Mantenimiento y Capacitación del personal en campo. En el Cuadro Costos (Anexo) se refleja detalladamente los principales costos durante el levante de manera comparativa entre la tentativa de costos para el levante de la producción orgánica y los costos del levante convencional que funciona hoy en día; la materia prima como las aves y el alimento, también servicios de agua, gas y luz, costo de arrendamiento, mano de obra y mantenimiento.

Bajo el subíndice de costos fijos es evidente la primera diferencia significativa en la línea de Infraestructura, debido a que el costo de arrendamiento se ve afectado significativamente por las densidades permitidas en ambos tipos de levante, pues el aprovechamiento del área superficial techada en el levante convencional es crucial para los costos y su indicador (kg vivo producido/ m²), por otro lado en la otra mano la densidad permitida para el levante de pollo orgánico es un limitante en la optimización de espacio, sumado a la necesidad de dos tipos de espacio; techado

y campo abierto, ambos con ventilación natural, reduciendo la capacidad productiva del área superficial de la finca.

En el ámbito de la mano de obra, para el levante orgánico es necesario el triple de personal que se está manejado al momento para la finca, porque la necesidad del tiempo de pastoreo para las aves solicita de mayor número de trabajadores para que sea posible la manipulación o traspaso de las aves entre las áreas techadas y a campo abierto, además de las labores de alimentación, limpieza de bebederos, movimiento de cortinas según la ventilación y temperatura del día.

La siguiente diferencia notable y la que mayor impacto representa en los costos de cada tipo de levante es el alimento. Por el lado del pollo convencional este representa el 70% del costo total para la producción y para el pollo orgánico el costo de alimentación representa el 97% del costo total; pero la verdadera diferencia no se encuentra en los % que representa cada uno para su costo, sino, el monto total por pagar por cada pollo. Suponiendo que ambos tipos de levante pretenden sacar al final de la última semana del levante un pollo de 2 kg, para el pollo convencional se requiere de una inversión alrededor de COP\$ 4.080 mientras que para el levante orgánico aproximadamente de COP\$ 114.800, por lo que el impacto en el costo final de producción es significativo (participa con mas del 90%). Costo estimado de alimento importado certificado. Aun así, con una dieta establecida para Colombia (Sin certificación) para el levante orgánico calcula un valor de COP \$8.050 totalizando con un coste unitario de COP \$36.050, es decir alrededor COP \$18.025 por kilogramo, un valor bastante cercano del precio de venta establecido por el único productor de pollo orgánico certificado en Colombia “La Descendencia del Gallo” quien comercializa pechuga de pollo orgánico a COP\$23.600 /Kg. Es clave aclarar que el proyecto no cotiza el coste asociado al sacrificio y distribución del producto por lo que no es prudente concluir sobre la rentabilidad asociada a la transformación del levante.

En cuanto a insumos necesarios para levante, la luz interfiere más en el proceso de levante convencional por el uso masivo de ventiladores industriales con el fin de permitir un aumento la densidad de encasetamiento. El gas en cambio tiene un impacto mayor para el levante de pollo orgánico, debido a que, durante las primeras semanas de vida del pollito, es utilizada para mantener la temperatura ideal. Y teniendo en cuenta que la densidad del levante orgánico es mucho menor, se deberá calentar más área por cada pollo encasetado.

Otro factor de gran incumbencia para la plantación avícola es el personal capacitado que labora dentro de esta, por lo que la capacitación de los galponeros es de suprema importancia, debido a que las prácticas, tiempos y movimientos que se utilizan durante el levante actual (Para pollo convencional) son diferentes a los requeridos para el óptimo desarrollo del levante de pollo orgánico.

En materia de infraestructura, la finca El Porvenir ofrece dos galpones de 2325 m² (155X15) que hospeda 70.000 pollos, por lo cual cada galpón debe transformarse

para ofrecer galpones independientes de 5X15 (75 m²) de manera que los pollos no interactúen con la población total de pollos en la finca. Además, que permite verificar de forma específica la variable de densidad para contrastarla con los valores máximos permitidos por la normatividad (10 aves/m²). Lo cual reduce de manera significativa la población total permitida por levante. De la misma forma cada uno de estos galpones debe contar con una salida propia que les de acceso a las aves al área verde, dicha área disponible para el modelo productivo que exige una interacción con el subsuelo, libre disposición de espacio para fomentar el pastoreo a voluntad de las aves, además de una exposición directa con el sol y una respiración proveniente del aire fresco.

Igualmente, para satisfacer los requerimientos es necesario corroborar que los proveedores de insumos utilizados para alimentos estén también certificados por las instituciones como orgánicos. Es uno de los principales factores diferenciadores del proceso productivo por ello es vital contar con los proveedores apropiados que certifiquen la dieta orgánica exigida por la institución certificadora.

Por último, es importante resaltar que se debe realizar una capacitación a la mano de obra presente en el proceso productivo. puesto que este proceso de levante lleva más tiempo del convencional, toma el doble de días para cumplir con la edad de sacrificio. Además de sufrir una tasa de mortalidad equivalente a el doble del pollo convencional. Es necesario concientizar al personal de los cuidados que se deben tener en cuenta para no afectar la población avícola. Otro de los factores relevantes es la ganancia de peso diaria, puesto que debido a que el levante de pollo orgánico es un proceso más natural, dicha ganancia se ve reducida, la conciencia de este factor es clave para no afectar la nutrición de las aves y ser más tolerante con el desempeño del levante.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El levante orgánico solo permite densidades máximas de 10 pollos/m² y el convencional alcanza densidades de 18 pollos/m²; solo evaluando el parámetro de densidad en el encasetamiento, la disminución de la producción es de un 55,5% menor con el pollo orgánico.
- Teniendo en cuenta la revisión de la literatura las líneas genéticas que mejores resultados han ofrecido en la industria avícola colombiana son Ross y Cobb; resultados zootécnicos como peso, conversión, mortalidad, rendimiento en canal.
- Los diagramas de flujo funcionales facilitaron la consolidación de las operaciones unitarias a realizar y vislumbrar las adecuaciones en infraestructura y las diferencias en la operatividad del proceso (Tiempo, practicas, etapas y principales indicadores).
- Si el proyecto se llevase a cabo, se deben analizar otros aspectos como lo son: Otra vía interna, otra vivienda para otro trabajador, replanteamiento del sistema eléctrico por la capacidad del transformador, revisar la capacidad de

aljibes y los costos de capacitación de mano de obra que corresponden a medio jornal durante un levante.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Andrea Espinosa Villarreal, D., & Ing Alfonso Ricardo Monar Monar, M. (2011). *PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN LA CIUDAD DE IBARRA*. ESCUELA POLITECNICA NACIONAL.
- Benjamín Ruiz. (2018). Industrial Avicola. Retrieved from <http://www.industriaavicola-digital.com/201804/index.php#/1>.
- Castellini, C., Bastianoni, S., Granai, C., Bosco, A. D., & Brunetti, M. (2006). Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114(2–4), 343–350. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.014>
- Comission, E. (2017). REGULATION ON LIVESTOCK.
- Economics of food safety in chains: a review of general principles. (2004). *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 51(4), 369–390. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(04\)80003-4](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(04)80003-4)
- Fenavi. (2017). *Consumo Per Cápita*. Retrieved from http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556#magictabs_xqebv_1
- Gómez, J. I. L., & Cruz, C. L. S. (2017). *Viabilidad Financiera para la Producción de Pollo Orgánico Certificado en el Municipio de Monguí, Boyacá*. Universidad Católica de Colombia.

- Livestock and Poultry: World Markets and Trade. (2018). Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf
- Mendez, K., & Matiz, C. (2013). EStudio de mercado. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- MINAGRICULTURA. (2016). Indicadores del sector Avícola, 5.
- NATIONAL CHICKEN COUNCIL. (2018). Per Capita Consumption of Poultry and Livestock, 1965 to Estimated 2018, in Pounds - The National Chicken Council. Retrieved July 5, 2018, from <https://www.nationalchickencouncil.org/about-the-industry/statistics/per-capita-consumption-of-poultry-and-livestock-1965-to-estimated-2012-in-pounds/>
- USDA. (2013). Organic Livestock Requirements. *USDA National Organic Program*, 1–2. Retrieved from <http://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/OrganicLivestockRequirements.pdf>
- Valencia, A., Navarro, A., González, C., Ávila, F., Sarria, D., & Moreno, L. (2017, June). *Avicultores*. 250.

11 ANEXOS

11.1 Matriz de costos y desglose de costos.

Periodo: 1 levante avicola				
Descripción costo x ave	Pollo convencional		Pollo organico	
Costos Fijos				
<i>Materia prima</i>				
Pollo de 1 día	\$	1.000	17%	\$ 1.000 0,84%
<i>Mano de obra</i>				
Galponero	\$	200	3%	\$ 600 0,51%
<i>Infraestructura</i>				
Arrendamiento	\$	210	4%	\$ 2.000 1,69%
<i>Mantenimiento</i>				
Alistamiento	\$	50	1%	\$ 50 0,04%
Costos Variables				
<i>Materia prima</i>				
Alimento (\$ / kg)	\$	1.200	21%	\$ 10 97%
<i>Conversion</i>		1,70		2,00
Luz	\$	105	2%	\$ 50 0,04%
Gas	\$	70	1%	\$ 100 0,08%
Agua	0			0
<i>Mantenimiento</i>				
Equipo & Galpon	\$	80	1%	\$ 50 0,04%
Costos Indirectos				
<i>Jornal mensual</i>	\$	1.030.000		
Capacitación				\$ 515.000 <i>Medio jornal</i>
total costo sin alimento	\$	1.715		\$ 3.850
total costo alimento	\$	4.080		\$ 114.800
% del total		70,41%		96,76%
Costo total x Pollo	\$	5.795		\$ 118.650

BALANCE DE EQUIPO						
PROCESO	ITEM	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (años)	VALOR LIQUIDACIÓN
Iniciación	lámparas criadoras	46	\$1.500.000	\$69.000.000	10	\$6.900.000
	comedero bebe	930	\$6.000	\$5.580.000	10	\$558.000
	bebedero bebe	930	\$7.650	\$7.114.500	10	\$711.450
Engorde	comedero	4600	\$17.650	\$81.190.000	10	\$8.119.000
	bebedero	3100	\$7.650	\$23.715.000	10	\$2.371.500
Alistamiento	azadones	4	\$68.000	\$272.000	10	\$27.200
	picas	1	\$59.900	\$59.900	10	\$5.990
	machetes	4	\$23.900	\$95.600	10	\$9.560
	guadañas	1	\$1.899.000	\$1.899.000	10	\$189.900
	motosierras	1	\$2.079.000	\$2.079.000	10	\$207.900
	fumigadoras	1	\$164.000	\$164.000	10	\$16.400
	palas	2	\$37.900	\$75.800	10	\$7.580
	hachas	2	\$74.900	\$149.800	10	\$14.980
	manguera 100m	1	\$73.900	\$73.900	10	\$7.390
Oficina	escritorio	1	\$502.900	\$502.900	3	\$167.633
	silla oficina	1	\$172.900	\$172.900	3	\$57.633
	archivador	1	\$329.990	\$329.990	3	\$109.997
	telefonía celular	1	\$100.000	\$100.000	-	-
Total				\$192.574.290		

OBRAS FÍSICAS				
PROCESO	ITEM	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Cría y engorde	galpón con divisiones	1	\$15.650.000	\$15.650.000
	poste plástico reciclado	325	\$22.000	\$7.150.000
	malla plástica (50m)	4	\$46.073	\$184.292
	malla de enceramiento(36m)	11	\$118.235	\$1.300.585
	tuberías agua (3m)	134	\$35.390	\$4.742.260
	red eléctrica	1	\$3.300.000	\$3.300.000
	tanque 500L	4	\$110.000	\$440.000
	tuberías gas (75m)	3	\$629.800	\$1.889.400
	cortinas laminada(m)	400	\$3.300	\$1.320.000
Oficina	adaptación oficina	1	\$10.000.000	\$10.000.000
TOTAL				\$29.914.798

DENSIDAD					
Convencional					
EDAD DÍAS	1.. 3	4.. 6	7.. 9	10.. 12	13.. 14
AVES/M2	45 - 55	40 - 50	30 - 40	20 - 30	15 -- 18
Orgánico					
EDAD DÍAS	1.. 6	7.. 12	13.. 17	17.. 22	23.. 24
AVES/M2	45 - 55	40 - 50	30 - 40	20 - 30	9 -- 10

CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS POR UNIDAD PRODUCIDA

MATERIAS PRIMA	%	Cantidad libras	PRECIO	PRESUPUESTO
POLLUELO (UNIDAD)			\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
MAIZ (LIBRA)	40	8	\$ 250,00	\$ 2.000
TRIGO(LIBRA)	20	4	\$ 250,00	\$ 1.000
PAPA(LIBRA)	20	4	\$ 350,00	\$ 1.400
ZANAHORAIA(LIBRA)	15	3	\$ 650,00	\$ 1.950
HABA, FRIJOL O ARBEJA	5	1	\$ 2000	\$ 2.000
CANTIDAD DE ALIMENTO EN PERIODO DE CRIA (LIBRAS)		20	COSTO DE ALIMENTACION POR POLLO	\$ 8.050