

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)



DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE LOS LINEAMIENTOS PARA CONSTITUIR
UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD/ TRAZABILIDAD, CON EL ENFOQUE DE
“UNA SALUD” EN LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA DE COLOMBIA.

GUILLERMO ALBERTO ESPINOSA GUTIÉRREZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE MASTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

SAN JOSÉ, COSTA RICA

DICIEMBRE, 2018

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este proyecto final de graduación fue aprobado por la universidad como requisito parcial para optar al grado de master en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos.

Dr. Félix Modesto Cañet Prades
PROFESOR TUTOR

MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez
LECTORA

Guillermo Alberto Espinosa Gutiérrez
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Dios gracias por la vida, por haberme permitido llegar a este punto, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, Blanca Lilia Gutiérrez y Guillermo León Espinosa por su amor, paciencia y apoyo incondicional, gracias por sus consejos, valores y principios que han inculcado en mí.

A mis hermanas, Marcela y Lised por estar siempre presente, su apoyo, y consejos.

A mi novia, Lucy Mesa Araújo por su paciencia y apoyo incondicional. A Sussy por su compañía en noches de estudio.

Finalmente, expresar mi agradecimiento a mis amigos, y colegas que de una u otra manera me apoyaron para que este sueño sea una realidad.

RECONOCIMIENTOS

Un reconocimiento especial a la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) por haberme permitido formarme en ella y enriquecerme en conocimientos. Gracias al Dr. Félix Modesto Cañet Director de la Maestría por sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo, agradecerle a todos los docentes por su ser piezas claves para obtener este título y en especial a la docente Ana Segreda por su interés en incentivar a ser mejor cada día como profesional.

De igual forma, al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) por la colaboración en la información suministrada para la elaboración de este trabajo de investigación, mi agradecimiento a ellos ya que sin su ayuda esto no sería posible.

Mil agradecimientos a todos.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	14
2.	OBJETIVOS.....	17
2.1.	<i>General</i>	17
2.2.	<i>Específicos</i>	17
3.	MARCO TEÓRICO.....	18
3.1.	<i>Sistemas De Producción</i>	18
3.2.	<i>Dinámica de cadena productiva avícola en Colombia</i>	20
3.2.1.	Granjas de abuelas y reproductoras.....	24
3.2.2.	Granjas incubadoras.....	25
3.2.3.	Granja de ponedoras de huevo.....	26
3.2.4.	Granjas de producción de pollo de engorde.....	27
3.2.5.	Plantas de Beneficio.....	29
3.3.	<i>Procesos externos adheridos a la cadena cárnica de las aves</i>	33
3.3.1.	Transportadores.....	34
3.3.2.	Empresas distribuidoras.....	34
3.4.	<i>Normatividad vigente</i>	35
3.5.	<i>Rastreabilidad/ trazabilidad</i>	38
4.	MARCO METODOLOGICO.....	41
4.1.	<i>Metodología de trabajo utilizada</i>	41
4.2.	<i>Características y propiedades del sistema de rastreabilidad / trazabilidad</i>	41
4.3.	<i>Plan de verificación de proveedores</i>	43
4.4.	<i>Implementación de la rastreabilidad/trazabilidad en la cadena avícola, (blockchain traceability)</i>	44
4.4.1.	Sistema de identificación.....	45
4.4.2.	Sistemas de marcaje.....	58
4.4.3.	Sistemas de lectura.....	59
4.4.4.	Software rastreabilidad/trazabilidad.....	59
5.	RESULTADOS.....	63

5.1.	<i>Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de pollo de engorde.....</i>	63
5.2.	<i>Identificación del proceso en el eslabón de la cadena Avícola: Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde- Frigoríficos- Transportadores- Comercializadores.....</i>	64
5.3.	<i>Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de gallina ponedora.....</i>	65
5.4.	<i>Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de subproductos.....</i>	68
5.5.	<i>Matriz FODA en la Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola.....</i>	70
6.	CONCLUSIONES.....	74
7.	RECOMENDACIONES.....	76
7.	BIBLIOGRAFIA.....	78
8.	ANEXOS.....	82

INDICE DE ILUSTRACIONES

	PAG
Figura 1. Procesos productivos generales de las granjas avícolas.....	21
Figura 2. Crecimiento producción avícola en Colombia.....	22
Figura 3. Consumo Per cápita de pollo en Colombia.....	23
Figura 4. Granjas de abuelas reproductoras.	25
Figura 5. Proceso de Incubación de huevo fértil.	26
Figura 6. Granjas ponedoras de huevo de mesa.	27
Figura 7. Granjas de pollo de engorde.	28
Figura 8. Plantas de sacrificio.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

PAG

Tabla 1. Factores de riesgo en la cadena avícola conforme su sistema productivo.....	19-20
Tabla 2. Base normativa inocuidad alimentaria cadena avícola.	36 - 38
Tabla 3. Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable pollitos de un día.	65
Tabla 4. Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable huevos para consumo.	67
Tabla 5. Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable subproductos de la producción Avícola.....	69-70
Tabla 6. Análisis de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud”.....	70-73

INDICE DE ABREVIACIONES

ETAs: Enfermedades Transmitidas Por Alimentos

FENAVI: Federación Colombiana de Avicultores

INS: Instituto Nacional de Salud

INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia a Medicamentos y Alimentos

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MS: Ministerio de Salud

POES: Procedimientos Operativos Estandarizados de Limpieza y desinfección/Saneamiento

TRU: Unidad de recursos rastreable/trazable (por sus siglas en inglés)

RESUMEN EJECUTIVO

El concepto “Una Sola Salud” surgió de la consideración de las grandes oportunidades ligadas a la protección de la salud pública por medio de las políticas de prevención y control de patógenos en las poblaciones animales en la interfaz entre el hombre, el animal y el medio ambiente (OIE. 2006).

Rastreabilidad/ Trazabilidad, es “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo” (Reglamento CE 178. 2002); y no solo se limita a capturar, almacenar y transmitir información, sino que debe tener un enfoque donde se incluya su análisis para la toma de decisiones (Rincón. D. 2016). Además, debe tener dos acciones claves: seguimiento y rastreo (Schwägele. F. 2005).

Las infecciones por *Campylobacter* y *Salmonella*, son dos de los peligros más importantes para la inocuidad alimentaria, éstos representan más del 90 por ciento de todos los casos notificados de intoxicaciones alimentarias bacterianas en el mundo. La mayoría de estos casos, están asociados con el consumo de aves de corral y productos avícolas. El consumo de aves de corral o productos avícolas crudos, se ha considerado un factor de riesgo potencial en los casos humanos de infección por influenza aviar altamente patógena H5N1 (Ventura. 2015).

Para determinar los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia, fue necesario establecer los sistemas de producción y su dinámica en la cadena productiva; examinar las características de los sistemas de rastreabilidad/ trazabilidad, enumeradas en amplitud, profundidad, precisión, acceso y fiabilidad. Junto a éstas, están las propiedades del sistema; categorizadas en la unidad de recurso rastreable/trazable; la asignación de identificadores a las unidades rastreables/trazables; el registro de propiedades de producto o proceso; y el mecanismo de acceso a la información.

La unidad de recurso rastreable/trazable, es la entidad identificada de forma única para ser rastreada; establece el que vamos a rastrear/trazar a lo largo de la cadena de abastecimiento (Rincón. D. 2016). Para este caso en específico, se determinaron tres unidades: 1. Unidad recurso rastreable/trazable pollos un día, bien sea de incubadora o desconocido; 2. Unidad recurso rastreable/trazable de huevos para consumo y 3. Unidad recurso rastreable/trazable de subproductos de la cadena avícola.

Se le realizó, una matriz FODA a los datos recopilados en el campo, de acuerdo con la amplitud deseada del sistema, integrando todos los eslabones de la cadena, la producción primaria, el frigorífico, transportador, comercializador; donde se evidencia que, intervienen todas las entidades pertenecientes a la cadena avícola y que existen un sinnúmero de datos que se requieren entrelazar por medio de un orden

lógico, con apoyo de nuevos sistemas tecnológicos y de identificación; todo con el fin de poder realizar la toma de decisiones en el momento idóneo, evitando poner en juego la inocuidad de los productos alimenticios.

Se evidenció, que existe suficiente información, que podrá ser utilizada, para establecer los lineamientos requeridos para la construcción de un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia. Además; se encontró suficiente bagaje normativo, el cual no se está cumpliendo a cabalidad por el total de integrantes de la agrocadena, lo que puede afectar la inocuidad de los productos avícolas comercializados por la industria a los consumidores colombianos.

Se estableció, que para la implementación de un sistema confiable de rastreabilidad/trazabilidad, que aporte información para el seguimiento y control de las ETA de origen avícola, se requiere crear un sistema operativo que le dé seguimiento a los lotes de producto en cada uno de los eslabones de la cadena productiva. Se observó durante la investigación; que esta gestión se puede realizar con rastreo desde las granjas productoras de las aves que serán enviadas a granjas de postura o engorde, para su posterior sacrificio a partir de las etiquetas QR. Es imperativo, que cada uno de los eslabones incluya en el software la mayor cantidad de información y datos del producto, para realizar un seguimiento constante y completo.

Al entrelazar la información de interés sanitario, suministrada por cada uno de los actores participantes en la producción de carne de las especies avícolas, estarán estableciendo evaluaciones de riesgo a lo largo de la cadena y a partir de nuevos datos e información o de resultados de laboratorio de seguimiento a lotes, granjas productoras, plantas de sacrificio o distribuidores.

Palabras clave: Una Salud, rastreabilidad/trazabilidad, productos avícolas, Unidad recurso rastreable/trazable.

ABSTRACT

The "One Health" concept, emerged from the consideration of the great opportunities linked to the protection of public health through the policies of prevention and control of pathogens in animal populations at the interface between man, animal and the environment. (OIE, 2006).

Traceability, is "the possibility of finding and following the trace, through all the stages of production, transformation and distribution, of a food, a feed, an animal destined to the production of food or a substance destined to be incorporated in food or feed or with the likelihood of it "(EC Regulation 178. 2002); and not only limited to capture, store and transmit information, but must have an approach that includes its analysis for decision making (Rincón D. 2016). In addition, it must have two key actions: tracing and tracking (Schwägele, F. 2005).

Campylobacter and *Salmonella* infections are two of the most important food safety hazards, accounting for more than 90 percent of all reported cases of bacterial food poisoning in the world. And most of these cases are associated with the consumption of poultry and poultry products. Consumption of poultry or raw poultry products has been considered a potential risk factor in human cases of infection with highly pathogenic avian influenza H5N1 (Ventura, 2015).

To determine the guidelines required to establish a traceability system, with the "One Health" approach in poultry production in Colombia, it was necessary to establish production systems and their dynamics in the production chain; examine the characteristics of the traceability systems, listed in breadth, depth, precision, access and reliability. Along with these, are the properties of the system; categorized in the traceable resource unit; the assignment of identifiers to trackable / traceable units; the registration of product or process properties; and the mechanism of access to information.

The traceable resource unit is the entity uniquely identified to be tracked; establishes the one that we will trace along the supply chain (Rincón, D. 2016). For this specific case, three units were determined: 1. Trackable/traceable chicken unit one day, either incubator or unknown; 2. Trackable/traceable resource for eggs for consumption and 3. Trackable/traceable resource for by-products of the poultry chain.

It was made, a SWOT matrix to the data collected in the field, according to the desired amplitude of the system, integrating all the links of the chain, the primary production, the refrigerator, transporter, marketer; where it is evident that all the entities belonging to the poultry chain intervene and that there are endless data that are required to be interlinked by means of a logical order, with the support of new technological systems and identification; all in order to be able to make the decision at the right time, avoiding putting into play the safety of food products

It was evidenced that there is enough information that could be used to establish the guidelines required for the construction of a traceability system, with the "One Health" approach in poultry production in Colombia. Further; there was sufficient regulatory background, which is not being fully met by the total number of members of the agro-chain, which may affect the safety of the poultry products marketed by the industry to Colombian consumers.

It was established that for the implementation of a reliable traceability system, that provides information for the monitoring and control of ETAs of poultry origin, it is necessary to create an operating system that will monitor the batches of product in each of the links of the productive chain. It was observed during the investigation; that this management can be done with tracking from the farms that produce the birds that will be sent to posture or fattening farms, for their subsequent sacrifice from the QR tags. It is imperative that each of the links include in the software the greatest amount of information and data of the product, to carry out a constant and complete follow-up.

By interlinking the information of sanitary interest, provided by each of the actors involved in the production of meat of poultry species, will be establishing risk assessments along the chain and from new data and information or laboratory results of monitoring of lots, production farms, slaughter plants or distributors.

Keywords: One Health, traceability, poultry products, Trackable/traceable resource unit.

1. INTRODUCCIÓN

En muchos países, los hábitos alimentarios han experimentado cambios importantes en las últimas dos décadas. Se está registrando un crecimiento de la clase media, grupo que consume más carne y la migración de las zonas rurales a las urbanas también ha provocado cambios en los patrones de alimentación. Se han desarrollado nuevas técnicas de producción, preparación y distribución de alimentos en respuesta a estos cambios. (FAO. 2013)

Es este aspecto, Colombia debido a factores económicos, sociales y culturales, ha modificado los últimos años su preferencia de proteína animal, estableciendo un cambio de consumo de carne de res a carne de aves, que ya para el 2014 representaba el 47,5% del total de consumo de carnes (Contexto ganadero. 2015); a su vez dada la alta aceptación del huevo como alternativa de obtención de proteína en gran parte de la población colombiana, existe un creciente posicionamiento de la avicultura en la economía y sanidad agroalimentaria nacional (Fenavi, 2018).

Es así, que se necesario tomar todas las precauciones en las cadenas de producción, comercialización y elaboración de aves de corral, dado que sus productos pueden resultar contaminados por agentes infecciosos nocivos para los seres humanos y/o también, pueden estar contaminados con biocidas tales como medicamentos antimicrobianos, antiparasitarios y plaguicidas utilizados en las explotaciones agrícolas. La ingestión de agentes antimicrobianos puede causar el desarrollo de bacterias resistentes a los antimicrobianos en los seres humanos. (FAO 2013).

El concepto "Una Sola Salud", surgió de la consideración de las grandes oportunidades ligadas a la protección de la salud pública, por medio de las políticas

de prevención y control de patógenos en las poblaciones animales en la interfaz entre el hombre, el animal y el medio ambiente. (OIE. 2006).

La gestión de la cadena comercial, viene siendo tema de interés en las últimas décadas, habiéndose desarrollado una doctrina sobre su análisis con enfoques tanto teóricos como prácticos (Van der Vorsk, 2004); cada día se exige un mayor esfuerzo a los agentes económicos participantes en el circuito comercial para que adapten sus estrategias y actuaciones al medio socioeconómico en el que se desenvuelven y adopten las nuevas tecnologías de información y comunicación (Briz J. 2003)

El interés en la rastreabilidad/ trazabilidad con enfoque Una Salud, es estimulado principalmente por la necesidad de retirar del mercado, lo más específicamente posible, un producto, un lote de producción o productos originarios de determinados animales o cultivos cuando se sospeche que son peligrosos para la salud humana, animal, vegetal y de los ecosistemas (Bejarano J. 2016)

Las infecciones por *Campylobacter* y *Salmonella*, son dos de los peligros más importantes que pueden afectar la inocuidad alimentaria. Estas bacterias representan más del 90 por ciento, de todos los casos notificados de intoxicaciones alimentarias bacterianas en el mundo. La mayoría de estos casos están asociados con el consumo de aves de corral y productos avícolas. Se considera que los casos que han sido notificados de infecciones por *Campylobacter* y *Salmonella*, representan solo una parte del número de casos que realmente existen. Además, el consumo de aves de corral o productos avícolas crudos, se ha considerado un factor de riesgo potencial en los casos humanos de infección por influenza aviar altamente patógena H5N1. (Ventura M. 2008)

La rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud”, es un enfoque nuevo relacionado con la necesidad de generar confianza en los consumidores de productos alimenticios, orientado al manejo de prevención de riesgo ante las

enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), con el fin de integrar información relevante de los eslabones de la cadena alimentaria.

En Colombia, durante los últimos años, la industria agroalimentaria se ha transformado debido a las políticas de globalización, de liberación de mercado y firmas de tratados de libre comercio (Carvajal. 2012).

Es conocido, que los procesos de certificaciones basados en sistemas de gestión de riesgo, generan productos inocuos y de gran calidad para el consumo, pero la gran falencia es la casi nula rastreabilidad/trazabilidad de materias primas a nivel de los productos agropecuarios. Es por tal motivo, que el ámbito agro empresarial es considerado el eslabón más débil en la agrocadena, más aún la de los productores pecuarios. Lo anterior, es debido a que el proceso de transferencia y transformación de tecnología, ha sido lento y muchas veces estos agricultores son renuentes al cambio y a la tecnificación de procesos, que ayudaran a generar datos de producción, alegando incremento en los gastos netos de producción, y establecen poca relevancia y retroalimentación de datos. Debido a la normativa colombiana actual, se ha establecido una necesidad importante para generar rastreabilidad en los productos agroalimentarios, con el fin de contribuir con la gestión de riesgo de las ETA, a través de cualquier sistema agroalimentario de la finca a la mesa (CONPES 3468. 2007).

2. OBJETIVOS

2.1. General

Diseño de una propuesta para determinar los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia.

2.2. Específicos

- Aplicar un diagnóstico de la situación actual de la agroindustria avícola, para establecer la rastreabilidad de estos productos.
- Evaluar los resultados del diagnóstico, para extraer los datos requeridos para la implementación de un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad relacionados con la inocuidad en la producción avícola del país.
- Analizar los datos obtenidos en la evaluación del diagnóstico, para el establecimiento del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad de la cadena avícola de Colombia.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Sistemas De Producción

La producción de aves de corral de traspatio, es una actividad importante para muchos hogares rurales. El consumo de carne y huevos de este sistema de producción, se considera inocuo debido a los hábitos que suelen observar los consumidores que compran o preparan aves de corral, criadas en los sistemas de producción de traspatio. La preparación se realiza por lo general inmediatamente después del sacrificio. Debido a que un pollo equivale a una comida para una familia, normalmente no hay sobras. La carne está bien hecha, lo que reduce el riesgo derivado del consumo de aves enfermas que se observa en muchas zonas rurales pobres. Si las aves están infectadas, hay riesgo de infección humana por agentes patógenos durante la manipulación de aves vivas y durante la preparación. (FAO.2013).

La producción avícola intensiva de pequeña escala, es la establecida por pequeñas granjas para gallinas ponedoras o pollos de engorde, a menudo cerca de asentamientos o barrios nuevos. En estas explotaciones a pequeña escala, el uso de antibióticos, con el que a veces se pretende compensar los malos resultados derivados de la inexperiencia en la gestión, no es adecuado. El riesgo que supone para los consumidores la ingestión de biocidas (antimicrobianos y/o antiparasitarios) es particularmente importante. (FAO. 2013).

En general, la carne y los huevos de aves de corral producidos en explotaciones intensivas de gran escala, están sujetos a procesos de control eficaces y son inocuos. Las grandes empresas, normalmente ponen mucho cuidado en evitar la publicidad negativa generada por la comercialización de productos alimenticios nocivos. A pesar de esto, uno de los problemas más comunes de la

carne de aves de corral producida en sistemas comerciales de gran escala, es la falta de refrigeración durante la comercialización. A continuación, se puede observar un panorama general de los factores de riesgo de las enfermedades de transmisión alimentaria relacionadas con el consumo de aves de corral y productos avícolas, procedentes de los sistemas de producción de países en vía de desarrollo como lo es Colombia. (Tabla 1)

Tabla 1. Factores de riesgo en la cadena avícola conforme su sistema productivo.

Características	Sistema de producción		
	Traspatio	Intensivo de pequeña escala	Industrializado
Cadena de producción	Corta	Media	Larga
Control de calidad durante la producción	-	±	+++
Control de calidad durante el sacrificio	-	±	+++
Producto	Aves vivas	Aves vivas o sacrificadas localmente	Partes congeladas, descongeladas en el mercado
Contacto entre consumidor y producto vivo	+++	++ en mercados de aves vivas o tiendas de aves de corral	-
Cadena de frío	Innecesaria, preparación inmediata de la canal	A menudo no disponible	A menudo interrumpida dada la

			longitud de la cadena
Riesgo para el consumidor derivado de la contaminación bacteriana	+	++	+++ si la cadena de frío se rompe
Riesgo para el consumidor derivado de bacterias resistentes	-	+	+
Riesgo para el consumidor derivado de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas	-	+++	-

+ = presente; - = ausente

Fuente Ventura M. 2013.

3.2. Dinámica de cadena productiva avícola en Colombia.

Conforme los aspectos zootécnicos y de comercio de productos y subproductos de las especies aviares, se observa que dicha cadena tiene cinco procesos productivos, interdependientes, tecnificados y exigentes en aspectos de la genética, nutrición, sanitarios, bioseguridad y medioambiente, los cuales se pueden apreciar en la Figura 1; en donde se también se incluyen, dos procesos externos importantes para la agrocadena que son: el transporte y la distribución.

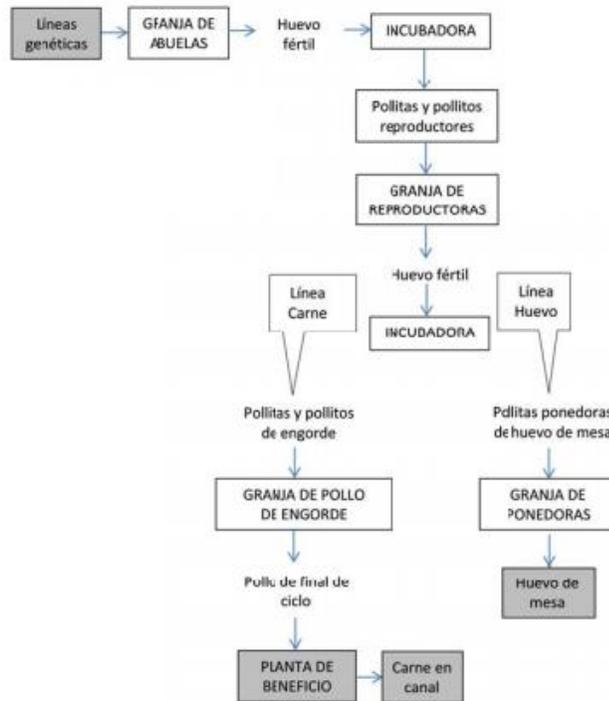


Figura 1. Procesos productivos generales de las granjas avícolas.

Fuente: Minambiente (2013)

Es importante destacar, que la avicultura forma parte del sector agropecuario tanto de pequeña, mediana y gran inversión. También, ésta está constituida por las actividades de producción de huevos y carnes de aves. En Colombia, esta actividad ha tenido un continuo crecimiento en los últimos cincuenta años al pasar de producir 30 mil toneladas de carne de pollo en 1961 a un poco más de un millón quinientas sesenta mil en 2017, lo cual representó un crecimiento del 7,1% promedio anual. En la segunda mitad del siglo XX con los esfuerzos de las empresas y las organizaciones gremiales, se comenzó a desarrollar la avicultura en Colombia, producto de la experiencia y aprendizaje continuo de productores dedicados a esta actividad, que introdujeron tecnología a los sistemas de producción para lograr mayor productividad, duplicando la

producción de carne en canal de pollos en tan solo doce años, alcanzando para el año inmediatamente anterior cerca de un millón seiscientas mil toneladas de carne. (Cuadro 1).

En el 2017, la producción llegó a un récord de 1.563.568 toneladas, con una tasa de crecimiento de 5.7%; volumen que implicó llegar una producción promedio mes de 130.297 t. El sector se aproxima a tener una capacidad instalada que le permitirá operar hasta 160.000 toneladas al mes. (FENAVI. 2018).

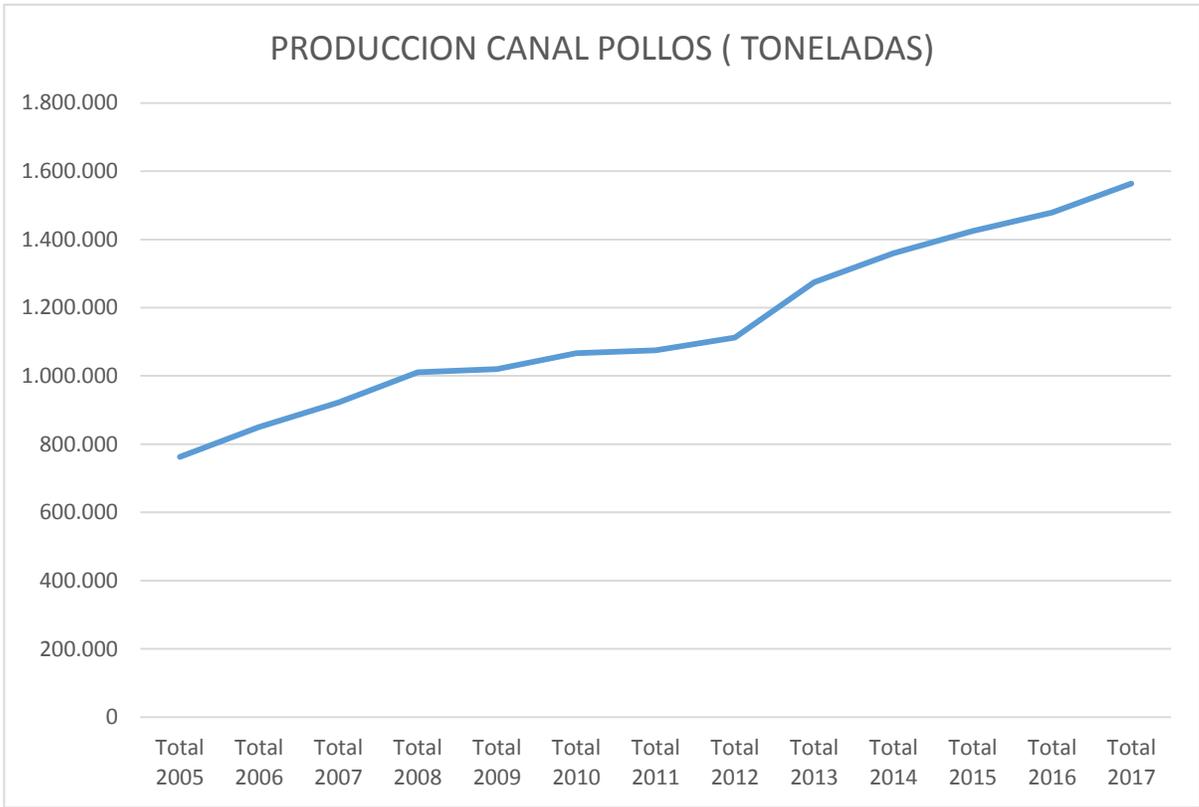


Figura 2. Crecimiento producción avícola en Colombia.

Fuente FENAVI 2018

Con la producción del año 2017, el consumo per cápita llegó a 32.8 Kg / habitante año, de los cuales 31.6 kg correspondieron a producción nacional y, el

resto a producto importado. Así, el pollo ha mostrado un continuo crecimiento, pasando de 18.26 kilogramos en el año 2005 ajustando un crecimiento del 44.3 % frente al consumo actual (Cuadro 2)

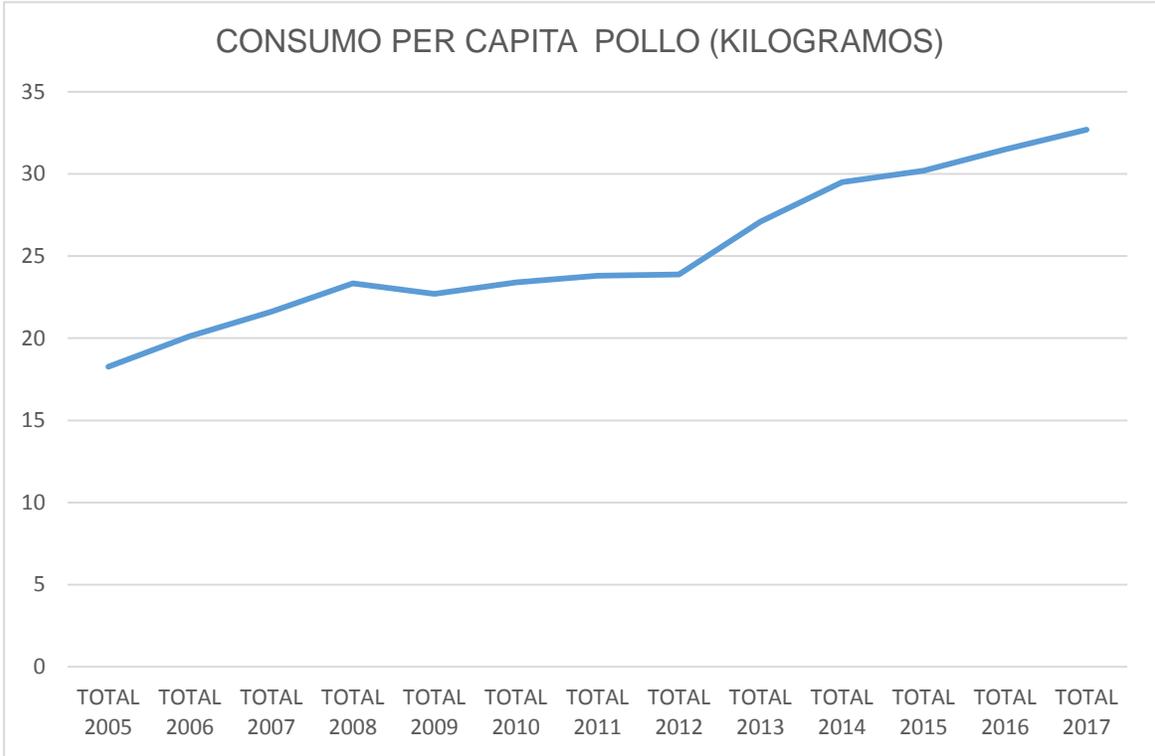


Figura 3. Consumo Per cápita de pollo en Colombia

Fuente FENAVI 2018

En el 2017, la producción llegó a un récord de 1.563.568 toneladas, con una tasa de crecimiento de 5,7%; volumen que implicó llegar una producción promedio mes de 130.297 t. El sector se aproxima a tener una capacidad instalada que le permitirá operar hasta 160.000 toneladas al mes. (FENAVI. 2018).

Por otro lado, en el 2017 el encasetamiento de gallinas de postura creció 7,5% y la producción de huevos 7,9%, el mayor registro de los últimos nueve años.

Esta actividad pasó del plano local y regional a lo nacional, con empresas avícolas que participan en todo el país, dado que aún se tiene un espacio de crecimiento de la demanda, por arriba de la expansión demográfica, cuando se presentan reducciones en los precios se encuentra una elasticidad positiva en el consumo, aparte de que el precio real del huevo es similar al de hace más de cinco años.

Para el 2017, el encasetamiento total en Colombia, fue 43,4 millones de pollitas, con un promedio de 3,6 millones al mes. La producción, por su parte, llegó a 13.828 millones de unidades, con una media al mes de 1.152 millones. En cuanto el consumo per cápita, pasó de 262 a 279 huevos habitante año entre el 2016 y 2017. (FENAVI. 2018).

A continuación, se presenta una descripción de las diferentes etapas de la cadena avícola colombiana.

3.2.1. Granjas de abuelas y reproductoras

El primer proceso, se desarrolla en las granjas de material genético de abuelas y reproductoras, las cuales son importadas de casas genéticas especializadas para dar origen a las reproductoras.

Las aves reproductoras, son vacunadas tanto en la incubadora como en la granja (Anexo 2) y se da inicio a su levante, el cual tiene una duración aproximada de 20 semanas, se lleva un estricto plan Sanitario establecido por médicos veterinarios idóneos, incluyendo el plan de aplicación de antibióticos, que en el presente caso se analizó a partir de los datos resultantes de las encuestas realizadas para el estudio llevado a cabo por integrantes de la Universidad Nacional de Colombia Anexo 4 (Martínez A. 2012).

Posterior a la fertilización, se inicia el ciclo de producción de huevo fértil, hasta aproximadamente la semana 61; posteriormente las gallinas se descartan y se inicia un nuevo ciclo (Figura 2).

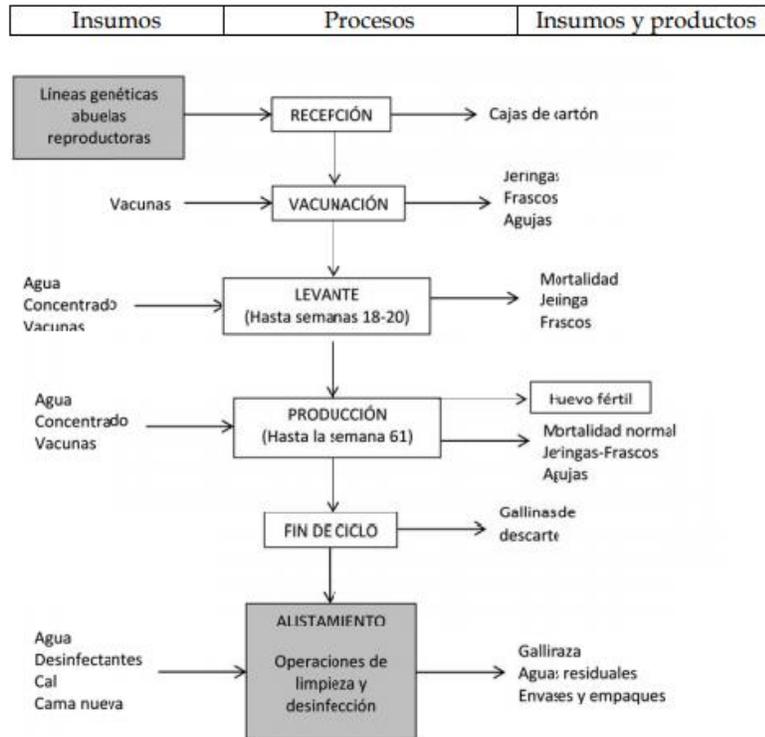


Figura 4. Granjas de abuelas reproductoras
Fuente: Minambiente (2013)

3.2.2. Granjas incubadoras

El huevo fértil producido en las granjas de abuelas y de reproductoras, es llevado a las instalaciones donde funcionan las incubadoras. Los huevos se disponen en bandejas dentro de las incubadoras, a una temperatura controlada de 37 °C.

A los 18 días, los huevos son trasladados a las nacederas y a los 21 días nacen los pollitos para su posterior clasificación. Las aves de un día son vacunadas (Anexo 2) y enviadas en cajas de cartón a las granjas de engorde (Figura 3).

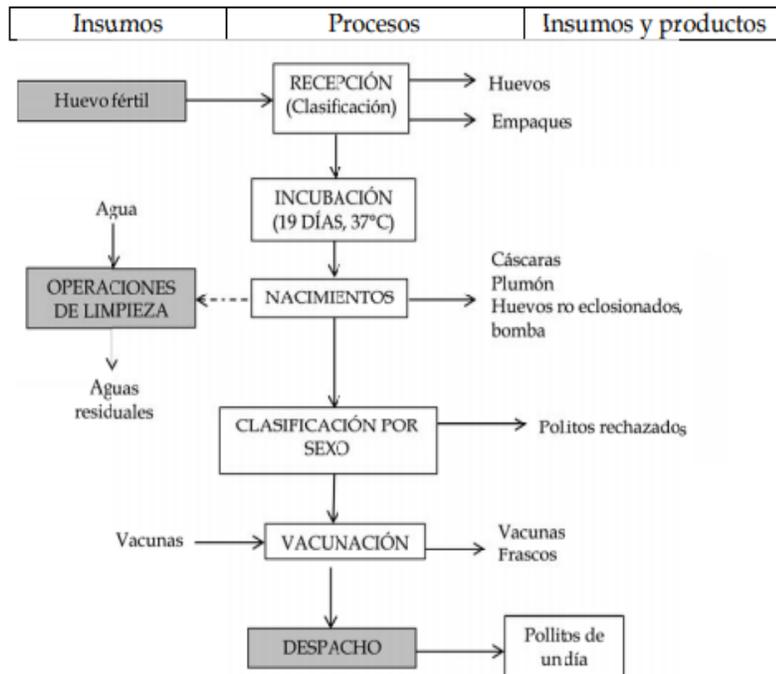
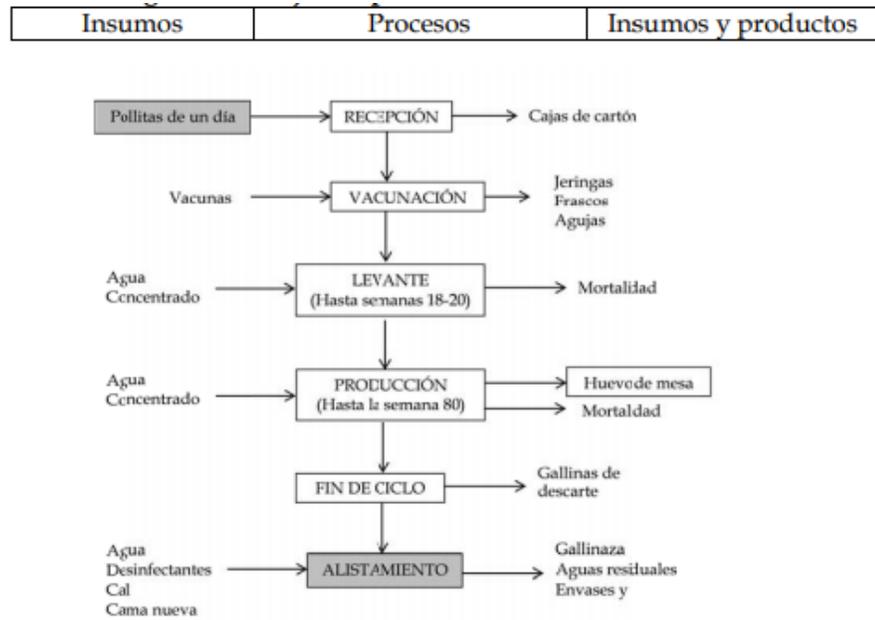


Figura 5. Proceso de Incubación de huevo fértil
Fuente: Minambiente (2013)

3.2.3. Granja de ponedoras de huevo

El proceso de las granjas ponedoras de huevos de mesa está dividido en tres secciones: recepción de las pollitas de un día, envío a galpón de levante en donde duran hasta la semana 20; luego se trasladan a galpones de producción hasta la semana 80. Al final de su ciclo son empleadas como aves de remplazo enviándolas a plantas de sacrificio para el aprovechamiento de su carne (Figura 4.).



Fuente: Minambiente (2013)

Figura 6. Granjas ponedoras de huevo de mesa

Fuente: Minambiente (2013)

De igual manera se realiza un plan sanitario integral con uso de biológicos y antimicrobianos según especificaciones de veterinarios, Anexos 2 y 4.

3.2.4. Granjas de producción de pollo de engorde.

En las granjas de producción de pollo de engorde, las aves llegan con un día de nacidas y se vacunan de acuerdo con un plan sanitario diseñado por el médico veterinario encargado de la granja, según los factores de riesgo de la zona productiva. Las aves deben recibirse en un ambiente adecuado con las condiciones recomendadas de temperatura, espacio, disponibilidad de agua y alimento para que se desarrollen de acuerdo a su potencial genético. El ciclo tiene una duración de 38 a 42 días. (Figura 5). De igual forma, posee un plan sanitario tanto de aplicación de

vacunas, como manejo de enfermedades y el subsecuente uso de antibióticos en la producción, Anexo 3 y 4.

Conforme a la revisión del estudio Uso de Antimicrobianos en la Avicultura: sus Implicaciones en la Salud Pública (Martínez A. 2012), esto con el fin evidenciar el riesgo de contaminación con antimicrobianos y posibilidad de generar resistencia a antibióticos, encontramos que hay certeza del uso de antibióticos como promotores del crecimiento en cada uno de los diferentes tipos de explotación. Informa su uso en granjas reproductoras en la fase de levante; en granja de ponedoras comerciales informa su uso en periodos de producción y en granja de pollo de engorde informa su uso en el periodo productivo de pre inicio e iniciación del ave. Por otro lado, también se informa que utilizan antibióticos como profilácticos, en producción de pollo de engorde y ponedora comercial.

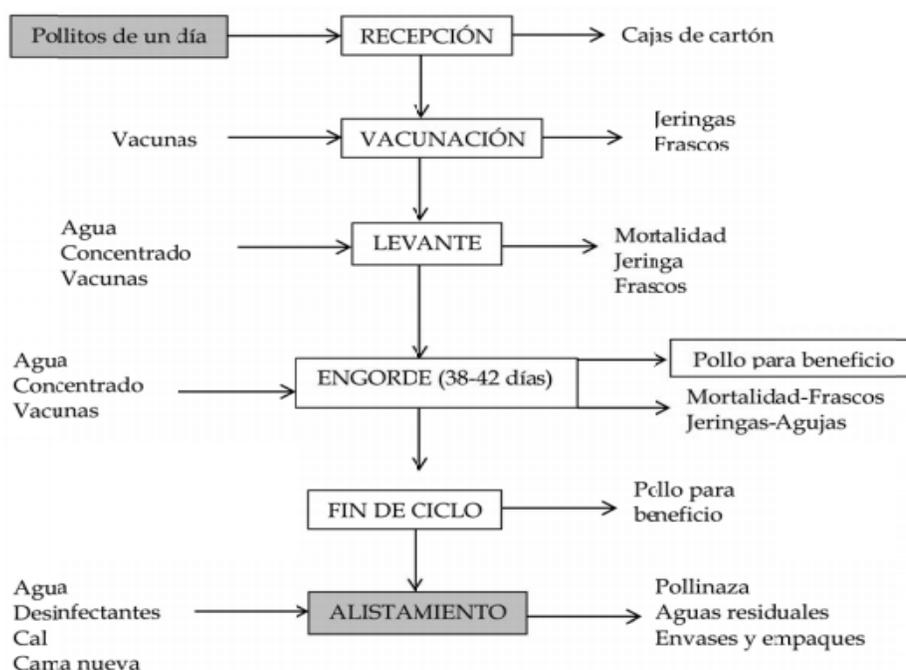


Figura 7. Granjas de pollo de engorde.
Fuente: Minambiente (2013)

Se menciona que en las explotaciones de pollos de engorde explican el uso de antibióticos como profilácticos para recepción de los pollitos de 1 día de edad; y en caso de altas contaminaciones en pollitos (septicemia neonatal o pollitos a la primera semana de vida), además informa que dicha práctica realizan entre el día 1 y 7 de vida del pollito y que los antibióticos utilizados para esta práctica dependen de la sensibilidad evidenciada en antibiogramas realizados a los pollitos de un día no informando en ninguno de los casos anteriores la aplicación de tiempo de retiro.

Serrano (2016), menciona que en las granjas avícolas de postura en los cuales se aislaron *E. coli*, *Enterococcus spp.* o *Salmonella spp.*, se evidenció resistencia al menos a uno de los antimicrobianos analizados; también informa resistencia a ceftriaxone y cefepime en las presuntas cepas aisladas de *Salmonella Spp.* en huevo, constituyendo una alerta sanitaria y de inocuidad en la producción primaria y una amenaza creciente en la salud pública a nivel nacional; ya que son las cefalosporinas de tercera y cuarta generación una terapia limitada para la meningitis bacteriana aguda y las enfermedades causadas por *Salmonella* en niños. Además, el hallazgo de una prevalencia alta a las tetraciclinas en los aislamientos de *Enterococcus*, podría relacionarse con su amplio uso en la producción avícola a nivel mundial.

3.2.5. Plantas de Beneficio

Las plantas de beneficio reciben el ave en pie y entregan carne en canal o despresada. Durante este eslabón de la cadena dada las características de los procedimientos, debe existir un arduo control para entregar un producto inocuo esto ya que se practica el escaldado, que consiste en sumergir las aves en un tanque con agua caliente (58- 62°C) con el propósito de facilitar la remoción de plumas en la etapa posterior y dar choque térmico para eliminar parte de la carga microbiana. Posteriormente las canales pasan a un enfriador (chiller) o tanque de lavado con agua fría donde permanecen de 30 a 40 minutos, removiendo la mayor parte de

residuos de sangre y grasa; de éste, se trasladan al enfriador por otros 30 a 40 minutos y salen con una temperatura máxima de 4°C. Luego las canales y vísceras se empacan y son almacenadas en cuartos fríos donde se inicia la cadena de frío. Finalmente son despachadas a los puntos de venta. (Figura 6.)

La adopción de tecnologías mejoradas y de estrictas medidas de higiene puede reducir con frecuencia el riesgo de contaminación de las canales. La instalación de sacrificio debe estar dividida en al menos tres secciones separadas: una zona para las aves vivas, una zona de sacrificio, incluido el desplume, y una zona de elaboración, que da comienzo con la evisceración. Para reducir el riesgo de multiplicación de patógenos en las canales, la carne y las canales de las aves de corral deberán refrigerarse o consumirse inmediatamente después del sacrificio (Ventura. 2013).

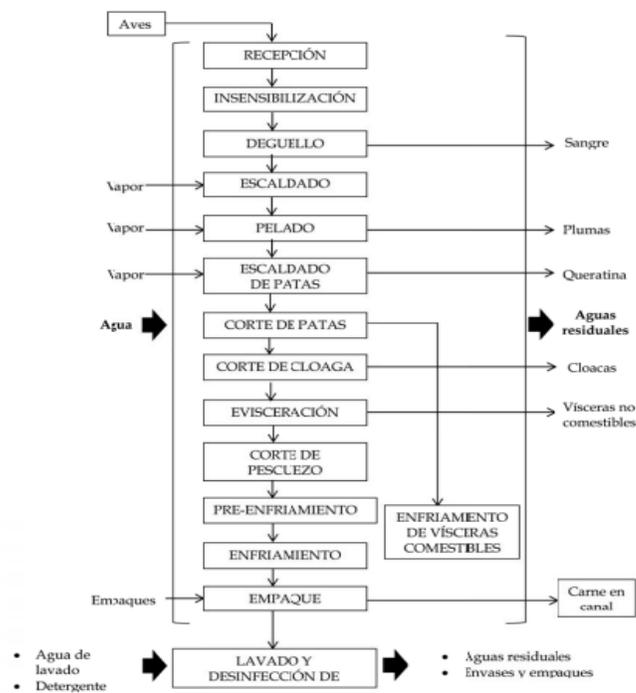


Figura 8. Plantas de sacrificio

Fuente: Minambiente (2013)

Existe riesgo de exposición humana a los agentes patógenos durante las fases de sacrificio, elaboración, almacenamiento, manipulación y preparación de las aves de corral. Las aves de corral pueden estar contaminadas con agentes infecciosos y los productos avícolas crudos son los causantes de un número significativo de casos de intoxicación alimentaria en los seres humanos (Ventura. 2013).

Durante estas fases, el control de la contaminación de las canales por agentes patógenos supone un reto considerable, sobre todo en las explotaciones de pequeña escala. En los países tropicales como lo es Colombia, la temperatura ambiente suele ser superior a 20°C, con un alto grado de humedad, lo que crea condiciones favorables para la multiplicación de la mayor parte de las bacterias. (FAO. 2013)

Ahora bien, toda planta de sacrificio debe cumplir el reglamento técnico según resolución 241 de 2013 de INVIMA; a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas de beneficio de aves de corral destinadas para consumo humano, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

Es así, que toda planta de beneficio de aves de corral debe cumplir estándares de ejecución sanitaria establecidos en: Localización y accesos; Diseño y construcción; Sistemas de drenajes; Ventilación; Iluminación; Instalaciones sanitarias; Control integrado de plagas; Manejo de residuos líquidos y sólidos; Calidad de agua; Operaciones sanitarias; Personal manipulador; e Instalaciones, equipos y utensilios (INVIMA Resolución 241. 2013).

Algunos de los estándares más importantes están en los puntos de la edificación y sus instalaciones, los cuales deben contar con acabados en material sanitario lo suficientemente amplios, para permitir el desarrollo de las operaciones que se realizan en la planta de beneficio, la adecuada manipulación del producto y

mantenerse en buen estado de funcionamiento; en relación a drenaje, las cajas de inspección deben estar ubicadas de tal forma que su funcionamiento no afecte la inocuidad del producto y evitar la contaminación del producto, del agua potable, de los equipos, herramientas y la creación de condiciones insalubres dentro de la planta de beneficio. Este documento explica, que deben existir filtros sanitarios que deben estar ubicados en áreas en donde el tránsito de personal, puede generar riesgos de contaminación. Para su funcionamiento, las plantas de beneficio de aves de corral deben garantizar el suministro de agua potable y las condiciones para almacenar, monitorear, mantener la calidad del agua, temperatura, presión y distribución hacia todas las áreas, así como disponer de agua potable con presión adecuada para el desarrollo de las operaciones del proceso y las actividades de limpieza y desinfección.

Por otro lado, el reglamento técnico hace de obligatorio cumplimiento en establecimiento de los Procedimientos de operación estándar de limpieza y desinfección/Saneamiento (SSOP por sus siglas en inglés). Donde, cada establecimiento debe desarrollar e implementar éstos, para reducir al máximo la contaminación directa o indirecta de las canales, sus partes y los productos cárnicos comestibles de aves de corral, asegurando la limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto con el alimento, las instalaciones y los equipos, antes de dar comienzo a las operaciones y durante éstas. Para su desarrollo e implementación, los establecimientos deben tener en cuenta la descripción de todos los procedimientos que se llevan a cabo diariamente, antes y durante las operaciones, los cuales deben ser suficientes para evitar la contaminación o adulteración directa de los productos. Cada procedimiento, estará identificado como operativo o pre operativo y tendrá las indicaciones requeridas para llevar a cabo la limpieza y desinfección de las superficies de contacto con alimentos existentes en las instalaciones, equipos y utensilios. Los “SSOP”, tendrán fecha y firma de la persona con mayor autoridad en el sitio o la de un funcionario de alto nivel en el

establecimiento. Además, éste estipula que todo establecimiento involucrado con este tipo de gestión, monitoreará diariamente la implementación de los procedimientos contenidos en el “SSOP” y que cada uno de estos debe utilizar métodos directos o muestreo para la verificación microbiológica de los “SSOP”. (INVIMA Resolución 241. 2013)

3.3. Procesos externos adheridos a la cadena cárnica de las aves.

Las unidades de producción intensiva de aves de corral de los países de altos ingresos, han enfocado la gestión de riesgos, primero, centrándose en la identificación de peligros y, después, aplicando los procedimientos del Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés). Este enfoque es el adoptado también en la actualidad, por los productores de los países exportadores de bajos y medianos ingresos.

Las agencias reguladoras de todo el mundo, adoptan cada vez en mayor medida los procedimientos del HACCP como fundamento de las nuevas normativas para el control de microorganismos patógenos en los alimentos. (FAO. 2013). Tomando como base la evaluación de riesgos, se identifican los Puntos Críticos de Control (PCC) en la cadena de producción; los ajustes en la cadena garantizarán la calidad de los productos finales.

El Gobierno y el sector privado colombiano, ha venido uniendo esfuerzos para mejorar la capacidad de reaccionar rápidamente ante las crisis de inocuidad alimentaria emergentes, reduciendo así al mínimo las enfermedades humanas y las pérdidas económicas.

En muchos países de medianos ingresos, en particular en los de clima tropical, el comercio de alimentos congelados aún es reducido. No es raro ver carne descongelada de aves de corral expuesta para la venta en los puestos de los mercados al aire libre, que no tienen refrigeración, lo que representa un riesgo para

la salud humana, más aún que, cuanto más pequeñas sean las piezas, mayor será el riesgo de contaminación, debido a la mayor superficie (FAO. 2013).

Cuando otros alimentos, tales como las ensaladas, entran en contacto con carne cruda de ave de corral contaminada, pueden contaminarse también y convertirse en un peligro para la salud si se consumen crudos. La contaminación cruzada durante la preparación de los alimentos, es otro factor de riesgo importante. Las bacterias como la *Salmonella*, que causa la salmonelosis en los consumidores, también sobreviven en los productos congelados y pueden ser perjudiciales cuando empiezan a multiplicarse tras la descongelación (Ventura. 2013).

3.3.1. Transportadores.

Este eslabón de la cadena en la producción avícola, casi siempre pertenece a las empresas distribuidoras de pollo o la planta de beneficio presta el servicio a los diferentes clientes con vehículos especializados en el transporte de canales y mantenimiento de la cadena de frío. Su importancia en que éstos sean un eslabón individual, es la ruta crítica que maneja el tiempo que transcurre desde la recepción del producto en la planta de sacrificio, el mantenimiento de la cadena de frío y la entrega en las empresas que distribuirán el producto a los consumidores (Secretaría de Salud de Bogotá. 2006).

3.3.2. Empresas distribuidoras.

Son todas aquellas superficies sean grandes o pequeñas, que venden productos cárnicos provenientes de la avicultura colombiana, conforme a la comercialización de este tipo de carnes, deben poseer una infraestructura adecuada para el ofrecimiento a los clientes de productos inocuos; es responsabilidad de éstas el mantener la cadena de frío para evitar crecimiento de patógenos que afectarán la salud humana, por el consumo de estos productos y dado que es un eslabón crítico,

el sistema de rastreabilidad/trazabilidad integral, buscará hacer partícipe de forma paulatina al total de estas empresas (Secretaria de Salud de Bogotá. 2006).

3.4. Normatividad vigente.

En el campo sanitario, Colombia suscribió su ingreso a la Organización Mundial del Comercio (OMC) e incorporó a su ordenamiento jurídico los acuerdos multilaterales de la OMC en 1994, entre estos el Acuerdo Sobre de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF). Este acuerdo marco, constituyó el fundamento de los sistemas regulatorios y de Inspección, Vigilancia y Control (IVC), en el país. Por tal motivo, el Conpes 3468 de 2007 de consolidación de la política sanitaria y de inocuidad para la cadena avícola, fue dirigido a dar solución a los problemas de que aquejan estas cadenas productivas; que una vez superados le permitirían al país mantener y mejorar las condiciones sanitarias de la carne, huevos y sus sub productos, obteniendo así admisibilidad real de la producción nacional en los mercados de interés, fortalecimiento de la salud pública y mejorando su competitividad (CONPES 3468. 2007).

El Conpes 3468 de 2007, es la política pública de consolidación en la política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola; política encargada de mejorar el estatus sanitario de la producción agroalimentaria del país, con el fin de proteger la salud y vida de las personas, los animales y las plantas, preservar la calidad del medio ambiente y al mismo tiempo mejorar la competitividad de la producción nacional a través de su capacidad para obtener la admisibilidad sanitaria en los mercados internacionales.

La mayoría de políticas públicas ya establecidas en el país en relación con la producción de alimentos inocuos, se han integrado de forma paulatina y exitosa en la producción de alimentos de tipo industrial, donde las entidades de inspección, vigilancia y control pueden ejercer su labor de manera estricta sobre

los productos ofrecidos a los consumidores. Sin embargo, culturalmente tanto en pequeños y grandes centros urbanos del país, el consumo de productos de origen de agricultura familiar es alto, dejando la puerta abierta a la presentación de ETA; condición por la cual, la suma del poco entrenamiento en el procesamiento correcto de alimentos, ningún tipo de conocimiento de buenas prácticas ganaderas/ o de manufactura (BPG o BPM), poca capacidad de inversión, altos niveles de analfabetismo y falta de capacitaciones a productores de agricultura familiar, desencadenan un riesgo muy alto en el consumo y comercialización de estos alimentos. (INVIMA Resolución 241. 2013).

La producción primaria agropecuaria de tipo familiar, es el eslabón de la cadena agroalimentaria más débil, es relevante establecer políticas necesarias para obtención de productos inocuos que contribuirán al mantenimiento de la salud de la población campesina y a la obtención de productos que no afectarán la salud de los consumidores. (Carvajal. 2012).

Colombia a partir del año 2007, en trabajo mancomunado de las entidades pertenecientes a la cadena avícola, ICA, FENAVI, INVIMA, INS, MADR y MS; ha generado una serie de leyes, decretos y resoluciones, con el fin de establecer una adecuada normativa para programas de inocuidad y rastreabilidad en esta cadena avícola (Tabla 2).

A partir de esta información, se puede establecer que una existe normatividad, mas no existe la aplicación total de la norma, dadas las restricciones de tipo presupuestal que se dan en las entidades ejecutoras.

Tabla 2. Base normativa Inocuidad Alimentaria cadena Avícola

NUMERO DE NORMATIVA	RESUMEN DE NORMA
CONPES 3468 2007	Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola
DECRETO 1500 DE 2007	Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne,

	Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
DECRETO 1282 DE 2016	Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1362 DE 2012	Por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación Y Orientación Superior del Beneficio De Animales Destinados Para el Consumo Humano
RESOLUCIÓN 41871 DE 2016	Por la cual se establecen los lineamientos para obtener Autorización Sanitaria Provisional por parte de los establecimientos que realizan las actividades de almacenamiento y expendio de carne y/o productos cárnicos comestibles, así como la Inscripción, Inspección, Vigilancia y Control del transporte de carne y/o productos cárnicos comestibles.
RESOLUCIÓN 37912 DE 2016	Por la cual se establecen los lineamientos para la inscripción y autorización sanitaria ante el INVIMA, de los establecimientos acondicionadores de carne y productos cárnicos comestibles
RESOLUCIÓN 18777 DE 2008	Por la cual se establece el listado oficial de inscritos y su código de identificación ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, INVIMA, como plantas de beneficio, desposte y desprese de las especies bovina, bufalina, porcina y aves de corral inscritas ante la misma entidad.
RESOLUCIÓN 8974 DE 2011	Por la cual se reglamentan los requisitos de inscripción y presentación del plan gradual de cumplimiento para las plantas especiales de beneficio de aves de corral y se establecen los procedimientos para los procesos de inscripción y autorización sanitaria de estos establecimientos.
RESOLUCIÓN 242 DE 2013	Requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio de aves de corral, desprese y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.
RESOLUCIÓN 241 DE 2013	Requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas especiales de beneficio de aves de corral.
RESOLUCIÓN 25417 DE 2015	Por la cual se adopta y reglamenta el uso de la marca de certificación para distinguir los productos de consumo humano que cuentan con Inspección Oficial Permanente en Plantas de Beneficio Animal.
RESOLUCIÓN 3651 DE 2014	Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones.

RESOLUCIÓN 3652 DE 2014	Por medio de la cual se establecen los requisitos para la Certificación de Granjas Avícolas bioseguras de engorde y se dictan otras disposiciones.
RESOLUCIÓN 20148 DE 2016	Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la autorización sanitaria y de inocuidad en los predios pecuarios productores de animales destinados al sacrificio para consumo humano.
RESOLUCIÓN 2690 DE 2015	Por la cual se establecen las directrices para la formulación del Programa de Verificación Microbiológica del Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles.
LEY 1659 DE 2015	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y rastreabilidad/Trazabilidad Animal.

Fuente: Autor.

3.5. Rastreabilidad/ trazabilidad.

La rastreabilidad/trazabilidad es “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”. (Reglamento CE 178. 2002)

Según el Codex Alimentarius, “Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapas especificadas de la producción, transformación y distribución”.

El concepto de rastreabilidad/ trazabilidad, lleva inherente la necesidad de poder identificar cualquier producto dentro de la cadena, desde la adquisición de las materias primas o mercancías de entrada en cada uno de los eslabones, a lo largo de las actividades de producción, transformación y/o distribución que desarrolle, hasta el momento en que el ultimo operador realice su entrega al consumidor final.

Para muchos autores, la definición genérica de trazabilidad establecida por ISO 22000 es la más precisa, ya que es la única que describe cómo se puede lograr, ya que establece que se hace "por medio de identificaciones registradas", es decir

que la trazabilidad tanto interna como externa solo puede lograrse si el sistema tiene claramente definido la unidad de rastreo y esta unidad de rastreo es respetada en los diferentes eslabones de la cadena.

Algo que no se puede omitir es el hecho de que la rastreabilidad/trazabilidad no es el producto, ni la información del proceso en sí, sino que es una herramienta que hace que sea posible encontrar esta información de nuevo en una fecha posterior (K. M. Karlsen et al. 2010).

Kim, et al, 1995. al desarrollar su modelo de rastreabilidad/trazabilidad, incorporaron el término unidad de recursos rastreable/trazable (TRU por sus siglas en inglés), como la entidad identificada de forma única para ser rastreada; dicha definición es actualmente utilizada para establecer lo que se va a rastrear/trazar a lo largo de la cadena de abastecimiento

Posteriormente, Moe. (1998), señala que la rastreabilidad/trazabilidad se basa en la identificación única de los TRU, y propuso el concepto de unidad de recursos rastreable/trazable (TRU) para la noción de lote; donde lote es "el conjunto de unidades de un producto que se han producido, procesado y / o envasado en circunstancias similares"; dicha definición sigue siendo utilizada.

De acuerdo con Karlsen et al. 2010 y Aung y Chang. 2014, para la rastreabilidad/trazabilidad se identifican tres tipos de TRU:

- Lote: se define como una cantidad que ha pasado a través de los mismos procesos en un periodo de tiempo.
- Unidad logística: es un tipo de unidad de comercio, y se designa a la agrupación que una empresa crea antes de su transporte o almacenamiento (por ejemplo, pallets, contenedores, etc.) para poder identificarla y gestionarla a través de la cadena de abastecimiento

- Unidad comercial: es una unidad que se envía de una empresa a otra en la cadena de suministro (por ejemplo, una caja, una botella o un paquete de botellas).

Para Schwägele. 2005, la rastreabilidad/trazabilidad debe cubrir toda la cadena de suministro (producción primaria, la transformación, distribución, comercialización y consumo); por lo cual, debe tener dos acciones claves: seguimiento y rastreo; donde el seguimiento (tracking) es la capacidad de seguir el camino de un artículo a medida que avanza corriente abajo a través de la cadena de suministro desde el principio hasta el final y el rastreo (tracing) es la capacidad de identificar el origen de un elemento o grupo de elementos, a través de los registros, aguas arriba en la cadena de suministro; lo cual debe estar combinado con métodos de análisis de materiales y sistemas de tecnología de la información.

La rastreabilidad/trazabilidad no solo se limita a capturar, almacenar y transmitir información, sino que debe tener un enfoque donde se incluya su análisis para la toma de decisiones; por ende, Rincón (2016); propone que rastreabilidad/trazabilidad es la capacidad de rastrear y seguir una unidad trazable previamente identificada, por medio de registros físicos o digitales a lo largo de toda la cadena de suministro para su control y localización en cualquier momento a lo largo del ciclo de vida de dicha unidad, para la toma de decisiones.

4. MARCO METODOLOGICO.

4.1. Metodología de trabajo utilizada

La técnica utilizada en este trabajo final de graduación (TFG) es la cualitativa enfocado en el proceso y significado de las relaciones con su entorno; su diseño es no experimental de índole interpretativo, de tipo investigación participativa retrospectivo, de todos los actores que intervienen en la cadena avícola junto con método observacional estructurado, de toda aquella información que dichos actores tienen establecidos como propios de sus sistemas productivos, administrativos y comerciales.

Conforme con lo establecido por los procesos productivos generales de la avicultura comercial en Colombia; se fijó cuáles son los eslabones donde es vital la generación de datos y su correcta organización en cuanto a generar información suficiente, para el establecimiento de para constituir un sistema de rastreabilidad/trazabilidad, con el enfoque de “Una salud” en la producción avícola de Colombia.

En el aspecto sanitario, para cuantificar los riesgos de inocuidad alimentaria a lo largo de la cadena de producción y comercialización, es importante saber cómo, dónde y cuándo se produce la contaminación por peligros físicos, químicos o biológicos. Una vez que conocemos la respuesta a estas preguntas, es posible introducir medidas de reducción de riesgos.

4.2. Características y propiedades del sistema de rastreabilidad/trazabilidad

Las características de un buen sistema de rastreabilidad/trazabilidad, varían de acuerdo con el objetivo para el cual se diseña; según Golan y Krissoff. (2014), el

diseño de un sistema de rastreabilidad/trazabilidad, debe tener en cuentas las siguientes características:

- Amplitud: es la cantidad de información o atributos recopilados conectados a una unidad de rastreo. Se debe seleccionar que atributos van a ser recopilados para evitar esfuerzos y gastos innecesarios.
- Profundidad: se define como la información hacia arriba y hacia abajo que es relevante para que pase entre cada eslabón. La profundidad de un sistema se determina en gran parte por su amplitud, ya que una vez que se ha decidido qué atributos vale la pena seguir, la profundidad del sistema se determina; en otros casos, la profundidad está determinada por la calidad o los puntos de control de seguridad a lo largo de la cadena de suministro.
- Precisión: es el grado de seguridad que le permite al sistema identificar un movimiento o característica particular de un producto. Éste, se determina por la unidad rastreable/trazable utilizada en el sistema y la tasa de error aceptable.
- Acceso: la velocidad con que la información puede ser comunicada o suministrada en la cadena
- Fiabilidad de la identificación de la unidad de trazado: identificación clara y precisa de la unidad rastreable/trazable, esta unidad es el elemento clave para que se pueda realizar el seguimiento y rastreo de la información asociada a él, si éste no es identificado de forma clara la información no pasara de forma correcta a lo largo de la cadena de abastecimiento.

La medición de estas características, indica el rendimiento del sistema de rastreabilidad/trazabilidad en enfoque "Una Salud", debido a que el flujo de información mejora la integración de las actividades de logística y mejora la gestión de la cadena. Sin embargo, varios de los costos de la rastreabilidad/trazabilidad están determinados por dichas características del sistema. Por lo tanto, a mayor

amplitud, mayor profundidad, mayor precisión, mayor grado de transformación del producto o mayor dificultad de seguimiento tecnológico, mayor será el costo; por ende estas características deben ser cuidadosamente definidas (Rincón. 2016).

Por último, el mantenimiento de registros es un aspecto esencial de la rastreabilidad/trazabilidad y esto implica un costo. Por ende, los datos vinculados a este sistema, tienen que ser precisos, recogidos y almacenados de forma rápida y al menor coste posible. Además, como lo resalta Rodríguez- Ramírez, et al. (2011), se debe contar con métodos fiables para la identificación y autenticación de la unidad que se está rastreando/trazando, lo cual permitirá contar con información rápida e inequívoca.

De acuerdo con lo anterior, además de las características mencionadas, el sistema debe tener las siguientes propiedades:

- Unidad de recurso rastreable/trazable, en donde los Ingredientes y materias primas deben ser agrupados en unidades con propiedades similares
- Asignación de identificadores a las unidades rastreables/trazables
- Registro de propiedades de producto o proceso, ya sea de forma directa o indirecta, pero siempre vinculadas a los identificadores establecidos.
- Mecanismo de acceso a la información

4.3. Plan de verificación de proveedores.

La normativa de la Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria de la FDA (FSMA) sobre los Programas de Verificación de Proveedores Extranjeros para Importadores de Alimentos de Consumo Humano y para Animales es ahora definitiva; (FDA. 2011), esto genera nuevas expectativas a nivel mundial, para los protocolos de trazabilidad/rastreabilidad, y amplifica la necesidad de generar para Colombia planes que realicen lineamientos en búsqueda de la rastreabilidad/trazabilidad del sector agropecuario nacional.

Esta norma, indica que los proveedores requieren realizar ciertas actividades basadas en el riesgo para verificar que los alimentos importados se hayan producido de acuerdo a las normas de seguridad vigentes.

Los importadores son responsables de las acciones que abarquen lo siguiente y que se explican más adelante:

- Determinar los riesgos conocidos o razonablemente previsibles con cada alimento.
- Evaluar el riesgo que supone un alimento, basado en el análisis de peligros y desempeño del proveedor extranjero.
- Utilizar dicha evaluación del riesgo planteado por un alimento importado y el desempeño del proveedor para aprobar proveedores y determinar las actividades de verificación de proveedores apropiados.
- Realizar actividades de verificación de proveedor.
- Realizar acciones correctivas.

4.4. Implementación de la rastreabilidad/trazabilidad en la cadena avícola, (blockchain traceability)

Consecuente con las características dadas para el diseño de una propuesta para determinar los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con la finalidad de implementarlo de forma integral para la cadena avícola de carne en Colombia, se deben detallar todos los componentes necesarios que se mencionan a continuación:

- Sistema de identificación
- Sistemas de marcaje
- Sistemas de lectura
- Software rastreabilidad/trazabilidad

4.4.1. Sistema de identificación

Dados los métodos de producción por lotes en las producciones tecnificadas y semi-tecnificadas en la avicultura con práctica de crianza “todo adentro todo afuera”, lo cual establece que sanitariamente se manejan lotes de animales como un conjunto, ingresando y finalizando en cada uno de los eslabones al mismo tiempo; apoyado en este tipo de crianza zootécnica es conveniente establecer que en estas especies la identificación de animales puede no realizarse individualmente más si por lotes de aves con características idénticas; así entonces la propuesta es identificar el sistema productivo a partir de lotes siguiendo los siguientes parámetros:

4.4.1.1. Identificación de predios y establecimientos.

Para crear una secuencia lógica que ayudará a hacer mapas epidemiológicos y apoyo al sistema geográfico de información, que generen ayudas en el entendimiento del movimiento de animales y su relación con la presentación de enfermedades, se utilizará un código de registro de predio o establecimiento avícola; de diez (10) dígitos, los cinco primeros conforme a código DANE correspondiente a la ubicación geográfica a partir del departamento (dos primeros dígitos), municipio (siguientes tres dígitos) y un consecutivo de inscripción (cinco últimos dígitos) de manera ascendente conforme a su registro en el sistema. Además de esto, se correlacionarán los cuadrantes cartográficos usados por la oficina de epidemiología del Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Para el registro dentro del programa operativo que se va a crear, se debe ingresar la siguiente información:

- Correo electrónico válido de la empresa y contraseña.
- Georreferenciación del establecimiento, ingreso de código de 10 dígitos y cuadrante cartográfico.

- Identificación del proceso en el eslabón de la cadena Avícola: Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde- Frigoríficos- Transportadores- Comercializadores.

4.4.1.2. Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable

Unidad recurso rastreable/trazable pollitos de 1 día:

Ya identificadas el total de granjas de abuelas y granjas incubadoras que son las responsables de la generación de nuevos individuos de la especie aviar para el consumo humano, se debe identificar distintamente cada lote según las características de las aves, tomando como mínimo las siguientes referencias

- Primer dígito si pertenece a aves de postura de huevo, aves de engorde o aves para reproducción. Así (1) aves de postura, (2) aves de engorde, (3) aves para granjas incubadoras para uso reproductivo.
- Seis dígitos pertenecientes a fecha de eclosión de pollitos, consignado así: día, mes y últimos dos dígitos del año.
- Cinco dígitos correspondientes al consecutivo propio de cada granja productora de los lotes producidos durante ese día.

De acuerdo con las necesidades propias de las granjas de engorde de aves y de postura de huevo que compran las aves de un día de nacidos, los lotes estarán compuestos por un mínimo de 50 y un máximo de 10000 aves, a lo cual es sistema operativo tendrá la capacidad de consignar dicha información. (Diputación de Cádiz. 2012).

Unidad recurso rastreable/trazable huevos para consumo:

Ya identificadas el total de granjas de postura, que son las responsables de la generación de huevos para consumo humano, se debe identificar distintamente cada lote según las características de las aves, tomando como mínimo las siguientes referencias

- Primeros 10 dígitos pertenecen al registro de predio y/o establecimiento donde se encuentran las aves de postura.
- Posterior a estos el (1) por pertenecer a aves de postura.
- Siguiendo dígito según sistema de producción: (1) aves de postura comercial, (2) aves de postura comercial alimentación mixta (Gallina Feliz), (3) aves de postura sin uso de antibióticos u otros promotores de crecimiento, (4) Otros huevos comerciales.
- Seis dígitos pertenecientes a fecha de postura, consignado así: día, mes y últimos dos dígitos del año.
- Cinco dígitos correspondientes al consecutivo propio de cada granja de postura de los lotes producidos durante ese día.
- Dicha información será consignada en cada huevo producido; además cada cubeta será identificada con la información de Nombre y teléfono de contacto de la granja de postura.

Unidad recurso rastreable/trazable pollo de engorde terminado no proveniente de incubadora:

Ya identificadas las granjas de engorde; se utilizará el código de registro de predio o establecimiento avícola origen; el cual consta de diez (10) dígitos, posterior a esto;

- Un dígito de bien sea el (2) si perteneciente a aves de engorde, o (1) si pertenecen a aves de descarte de postura.
- Seis dígitos pertenecientes a fecha de terminación del engorde, consignado así: día, mes y últimos dos dígitos del año.
- Cinco dígitos correspondientes al consecutivo propio de cada granja productora de los lotes producidos durante ese día.
- De acuerdo con las necesidades propias de las granjas de engorde de aves que compran las aves de un día de nacidos, los lotes estarán compuestos

por un mínimo de 50 y un máximo de 1000 aves, a lo cual es sistema operativo tendrá la capacidad de consignar dicha información. (Diputación de Cádiz. 2012).

Unidad recurso rastreable/trazable subproductos del sector avícola:

Se utilizará el código de registro de predio o establecimiento avícola origen del subproducto sea, Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde; el cual consta de diez (10) dígitos, posterior a esto;

- Seis dígitos pertenecientes a fecha de extracción del subproducto del galpón, consignado así: día, mes y últimos dos dígitos del año.
- Cinco dígitos correspondientes al consecutivo propio de cada granja productora de los lotes producidos durante ese día.

4.4.1.3. Amplitud de Datos a recopilar en participantes en la cadena:

Identificadas las diferentes Unidades de recurso rastreable/trazable, objeto para la determinación los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud”, se hace necesario establecer datos de total necesidad para el cumplimiento de los objetivos del sistema; es así, que se considera a continuación la información relevante en cada uno de los eslabones;

Granja Abuelas - Granjas Reproductoras- Incubadoras - Granja Postura- Granja Engorde

- Nombre de médico veterinario responsable.
- Matricula profesional.
- Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria.

- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves)
- Plan sanitario establecido y practicado.
- Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones.
- Día y hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.
- Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes
- Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes.
- Tratamientos para el agua de bebida realizados.
- Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote.
- Estudio micotoxinas de alimentos suministrados (fumonisina, zearalenona y aflatoxina)
- Mortalidad total, clasificada por lotes.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.*, *Campylobacter* y otros microorganismos.
- Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar.
- Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde)
- Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza- Pollinaza).

Frigoríficos

- Nombre de médico veterinario responsable.
- Matricula profesional.

- Código de resolución de obtención de frigorífico autorizado dado por la entidad sanitaria.
- Copia de certificación HACCP (se recomienda implementarlo de forma obligatoria en todas las instalaciones).
- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de sacrificio al día de aves)
- Plan operativo establecido y practicado.
- Programas operativos estandarizados sanitarios avalados por entidad sanitaria
- Plan de limpieza y desinfección de infraestructura y horas de descanso de instalaciones entre lote y lote.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.*, *Campylobacter* y otros microorganismos.
- Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y Staphylococosis.
- Día y hora de ingreso de lote
- Día y hora de salida de producto procesado y temperatura

Transportadores

- Nombre de Empresa o persona responsable.
- Identificación.
- Código de resolución de obtención de vehículo autorizado dado por la entidad sanitaria.
- Capacidad de traslado para desempeño de funciones (capacidad en toneladas de transporte de aves)
- Planes operativos establecidos y practicados.

- Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria
- Plan de limpieza y desinfección de vehículo y horas de descanso entre transporte de lote y lote.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.* y *Campylobacter* y otros microorganismos.
- Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y Staphylococosis.
- Día y hora de recepción de producto terminado y medición de temperatura cada hora.
- Día y hora de entrega de producto procesado y temperatura

Comercializadores.

- Nombre de Empresa o persona responsable.
- Identificación.
- Código de resolución de obtención del establecimiento autorizado dado por la entidad sanitaria.
- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad en kilogramos para mantenimiento en temperatura optima)
- Planes operativos establecidos y practicados.
- Programas operativos estandarizados sanitarios avalados por entidad sanitaria
- Plan de limpieza y desinfección de góndolas
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.* y *Campylobacter* y otros microorganismos.

- Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y Staphylococosis.
- Día y hora de recepción de producto terminado e historial de medición de temperatura cada hora.

4.4.1.4. Profundidad de Datos a recopilar en participantes en la cadena:

Conforme a la necesidad de los datos establecidos para determinación los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” decidido qué atributos vale la pena seguir, encontramos que los distintos eslabones de la cadena deben consignar la información en una periodicidad de las siguientes características

Granja Abuelas - Granjas Reproductoras- Incubadoras - Granja Postura- Granja Engorde

- Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción
- Matricula profesional / Cada cambio de responsable de producción
- Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución
- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones.
- Plan sanitario establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.
- Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.
- Día y hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.

- Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.
- Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.
- Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.
- Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.
- Estudio micotoxinas de alimentos suministrados/ Cada recepción de alimento.
- Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de Salmonella spp., Campylobacter spp. y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio
- Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio
- Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.
- Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza- Pollinaza) / Por única vez o hasta que cambie el plan.

Frigoríficos

- Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de la jornada de trabajo.
- Matricula profesional. / Cada cambio de responsable de la jornada de trabajo.
- Código de resolución de obtención de frigorífico autorizado dado por la entidad sanitaria. / Cada cambio de resolución
- Copia de certificación HACCP (se recomienda implementarlo de forma obligatoria en todas las instalaciones)./ Cada cambio de certificación
- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de sacrificio al día de aves) / Una vez o hasta cambio de capacidad.
- Plan operativo establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.
- Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta que cambien los programas.
- Plan de limpieza y desinfección de infraestructura y horas de descanso de instalaciones entre lote y lote. / Por única vez o hasta que cambie el plan.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio
- Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, salmonelosis, colibacilosis y *Staphylococcus* / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.
- Día y hora de ingreso de lote / Cada Ingreso de lote
- Registro de medición de temperatura cada hora

- Día y hora de salida de producto procesado y temperatura / Cada salida de producto terminado.

Transportadores

- Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez.
- Identificación. / Por única vez.
- Código de resolución de obtención de Vehículo autorizado dado por la entidad sanitaria. / Por única vez o hasta cuando cambie resolución.
- Capacidad de traslado para desempeño de funciones (capacidad en toneladas de transporte de aves) / Por única vez.
- Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.
- Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambien los programas.
- Plan de limpieza y desinfección de Vehículo y horas de descanso entre transporte de lote y lote. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.* y *Campylobacter spp* y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.
- Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, salmonelosis, colibacilosis y *Staphylococcus* / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.
- Día y hora de recepción de producto terminado y medición de temperatura cada hora / Cada recepción de producto y cada hora de viaje.

- Día y hora de entrega de producto procesado y temperatura/ Cada entrega de producto.

Comercializadores.

- Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez
- Identificación. / Por única vez.
- Código de resolución de obtención del establecimiento autorizado dado por la entidad sanitaria. /Por única vez o hasta cuando cambie resolución.
- Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad en kilogramos para mantenimiento en temperatura optima) / Por única vez o hasta cuando cambie la capacidad.
- Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.
- Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambie los programas.
- Plan de limpieza y desinfección de góndolas / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.
- Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de *Salmonella spp.* y *Campylobacter spp* y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.
- Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, salmonelosis, colibacilosis y *Staphylococcus* / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.
- Día y Hora de recepción de producto terminado e historial de medición de temperatura cada hora. / Cada hora de permanencia en góndolas.

4.4.1.5. Precisión de Datos a recopilar en participantes en la cadena:

Recopilados los datos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia, es imperativo establecer el grado de seguridad que le permita al sistema identificar un movimiento o característica particular de un producto.

La precisión determinada por la unidad trazable utilizada en el sistema se estableció en la identificación e ingreso de datos en las unidades recurso rastreable/trazable ya descritas:

- Unidad recurso rastreable/ trazable pollitos de 1 día:
- Unidad recurso rastreable/trazable huevos para consumo:
- Unidad recurso rastreable/trazable pollo de engorde terminado no proveniente de incubadora
- Unidad recurso rastreable/trazable subproductos del sector avícola:

La tasa de error aceptable, se evidenciará a partir de trabajos de auditorías de seguimiento reconocimiento de no ingreso de datos en producto terminado.

4.4.1.6. Acceso de Datos a recopilar en participantes en la cadena:

Conforme transcurrido el suceso de interés en la cadena, su ingreso para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia; no deben exceder las 24 horas transcurrido el suceso. Ahora bien; deben existir distintos perfiles conforme a la necesidad de acceso a la información recopilada.

- Perfil acceso total de información: entidades sanitarias y gubernamentales, administradores de información del sistema.

- Perfil acceso parcial de información: actores de las cadenas, entidades no gubernamentales, acceso a información de proveedores de eslabones anteriores a la cadena avícola.
- Perfil consumidor: Perfil para consulta general de características propias del producto finalizado, tales como zona de origen, tipo de explotación pecuaria, lugar de sacrificio y fechas de interés productivo.

4.4.1.7. Fiabilidad de Datos a recopilar en participantes en la cadena:

Así como la tasa de error aceptable, se evidenciará la fiabilidad a partir de trabajos de auditorías de seguimiento reconocimiento de no ingreso de datos en producto terminado, además de seguimiento a la identificación clara y precisa de las unidades trazables, dado que si éstos no son identificados de forma clara la información no pasara de forma correcta a lo largo de la cadena de abastecimiento.

4.4.2. Sistemas de marcaje

Para la identificación de los lotes de producción se usará un código generado por el sistema operativo de trazabilidad de tipo QR, que es un código de barras utilizado para contener información en una matriz de puntos bidimensional tanto horizontal como vertical que contiene información codificada en ella, a diferencia de los tradicionales códigos de barras, los cuales solo pueden almacenar información en una sola dimensión horizontal. (Diputación de Cádiz. 2012)

Dentro de las características técnicas de estos códigos es que pueden contener mucha más información que los antiguos códigos de barras. Concretamente, pueden contener hasta 4.296 caracteres alfanuméricos, 7.089 caracteres numéricos o 2.953 caracteres codificados como byte.

Cada lote de aves proveniente de las granjas de abuelas y granjas incubadoras se enviarán con un certificado de entrega el cual contendrá etiquetas

con tecnología QR, entregando información a las granjas de engorde o de postura no solo información básica sino información de planes sanitarios practicados en la granja incubadora ingresados en el sistema operativo de seguimiento a la trazabilidad.

Culminado el tiempo de las aves en las granjas de engorde o postura de huevo, los huevos para consumo humano y las aves que van con destino planta de sacrificio llevarán consigo certificado con etiqueta QR donde anexo estará en el sistema operativo el total de información de planes sanitarios y demás datos de interés para mantenimiento de la inocuidad del producto.

Dentro de la planta de beneficio se ingresará la información requerida de la granja productora de las aves al sistema operativo y se establecerá el etiquetado de cada una de las piezas cárnicas por medio de códigos QR, esto con la información relevante para los consumidores. Además, en este eslabón se establecerá el transporte del producto finalizado y el destino para la distribución a los consumidores.

4.4.3. Sistemas de lectura

Los sistemas de lectura QR se establecerán en todos y cada uno de los eslabones de la cadena con ingreso directo a la información en el sistema operativo a desarrollar para obtener la trazabilidad a través de una conexión a internet, de forma que al existir usuarios de tipo administrador podrán ingresar información relevante a la inocuidad del producto a diferencia de usuarios tipo ejecutor quien tendrá solo opción de revisar información.

4.4.4. Software rastreabilidad/trazabilidad

Es la base de todo el proceso de la implementación del sistema integral de trazabilidad de la cadena cárnica avícola que se quiere realizar. Su desarrollo debe estar estructurado a partir de constituir servidores administradores encargados de

entrelazar todos y cada uno de los eslabones de la cadena, facultado a capturar datos sean remotos o de introducción por administradores autorizados, realizar un chequeo de tiempo de producción, alertas tempranas por resultados de laboratorio, impresión de códigos QR para la identificación de lotes o identificación individual de producto terminado para el consumo humano, establecimiento de ubicación de un producto en tiempo real, almacenamiento de información y entrega de reportes. (Diputación de Cádiz. 2012)

El desarrollo del presente software cumplirá la misión de establecer una conexión continua de los datos e información que pueden afectar la inocuidad de la producción de carne de la especie aviar de los eslabones, de manera que su uso estará establecido por automatización de las alertas a entidades sanitarias y también sobre la entrega de información más relevante al consumidor final.

Para el correcto funcionamiento del sistema operativo es necesario la introducción de datos básicos de todos los actores que intervienen en la cadena productiva en relación a nombre, georreferenciación, Administrador, procesos a realizar en la cadena, correo electrónico, teléfono, pagina web.

El software que busca implementar un sistema de rastreabilidad/trazabilidad integral en la cadena cárnica avícola deberá poseer unas características especiales con las cuales hacen necesaria la comprobación de su función en búsqueda de la Inocuidad con enfoque "Una Salud", es por ello que el sistema debe tener la destreza de:

- Posibilidad de localizar un producto,

A partir del correcto uso del sistema operativo en cuanto a la identificación en las granjas de producción de los lotes de aves de un día de nacidos, la correcta transferencia de datos a las granjas productoras, de estas a las plantas de sacrificio, y el correcto etiquetado individual de las piezas cárnicas para el consumo humano,

el Software de trazabilidad está en la capacidad de ubicar el lugar de distribución y así mismo el proceder del mismo.

- Establecer historial de riesgos encontrado en el eslabón

Conforme al establecimiento del sistema de trazabilidad, las entidades gubernamentales responsables del establecimiento de medidas sanitarias que aseguren la inocuidad tendrán la capacidad de poseer usuarios administradores de información que, ante hallazgos en lotes revisados, enviará alertas a las demás entidades gubernamentales para establecer alertas tempranas de origen de riesgo.

- Informar resultados de pruebas de laboratorios

Al igual que las entidades gubernamentales, los laboratorios autorizados para el análisis de muestras de cualquier eslabón de la cadena de producción cárnica de aves, tendrán la capacidad de ingresar información sobre resultados en cualquier eslabón de la cadena avícola

- Ingresar cualquier otra información que afecten la inocuidad alimentaria, así como la salud animal, vegetal y de los ecosistemas ("Una Salud").

En este referente se encuentra cualquier suspensión o cambio en las certificaciones obtenidas por las entidades gubernamentales que imposibilite su función en la cadena cárnica de aves, alerta temprana a los demás eslabones de dichas suspensiones o cambios

- Permitir que las mediciones de temperatura

Este proceso es el de mayor desafío, ya que a partir del frigorífico, el transporte y la distribución del producto, se hace necesario contar con termómetros digitales con conexión a internet, las cuales a partir de informar al

sistema el ingreso al eslabón en un lugar específico, el sistema operativo realizara rastreo y seguimiento continuo a la variación de la temperatura.

Las anteriores destrezas del sistema de deberán evaluar constantemente, por cada uno de los actores, estableciendo comunicación continua y detallada de fallas percibidas en los eslabones integrales de la cadena avícola.

5. RESULTADOS.

5.1. Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de pollo de engorde.

Se realizó la implementación de los lineamientos del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad en una empresa de pollos de engorde ubicada en el municipio de Sotaquirá Boyacá Colombia, la cual le proveen pollitos de 1 día para engorde, desde una planta incubadora ubicada en el municipio de Simacota Santander Colombia y otra en Municipio de Vélez Santander; se culmina el proceso de engorde enviando pollos gordos a frigorífico ubicado en el municipio de Duitama Boyacá Colombia; además, es de resaltar que poseen información de Granja de Reproductoras ubicada en el municipio del Socorro Santander Colombia, que proveen huevo fértil a la incubadora. Su principal mercado es la capital del departamento de Boyacá, Tunja.

Identificación de predios y establecimientos.

Identificación Granja Reproductora. 6875500123

Identificación incubadora Simacota 6874500321

Identificación incubadora Vélez 6886100222

Identificación Granja engorde. 1576300111

Identificación del frigorífico. 1523800010

Identificación comercializadores. 1500101234

Para el registro dentro del programa operativo a crear se debe ingresar la siguiente información:

- Correo electrónico valido de la empresa y contraseña.
GranjaReproductora@correo.com
IncubadoraSimacota@correo.com,
IncubadoraVelez@correo.com
Granjaengorde@correo.com
Frigorífico@correo.com
Comercializadores@correo.com
- Georreferenciación del establecimiento, ingreso de código de 10 dígitos y cuadrante cartográfico.

Granja Reproductora; Socorro Santander 6.4641; -73.233. Cuadrante 1346B

Incubadora; Simacota, Santander 6.4396; -73.322. Cuadrante 1245A

Incubadora; Vélez, Santander 5.9628, -73.662. Cuadrante 1345H

Granja engorde: Sotaquira Boyacá 5.7300; -73.215. Cuadrante 1446E

Frigorífico: Duitama Boyacá 5.7899; -73.065. Cuadrante 1446C

Comercializadores: Tunja Boyacá. 5.5462; -73.349 Cuadrante 1446F

5.2. Identificación del proceso en el eslabón de la cadena Avícola: Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde- Frigoríficos- Transportadores- Comercializadores.

Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable

Unidad recurso rastreable/trazable pollitos de 1 día:

A continuación, se identifica la eclosión de 40.000 huevos en la granja incubadora de Simacota y 20.000 huevos en la granja incubadora de Vélez, provenientes de la granja reproductora del Municipio del Socorro, que tienen destino la granja de pollo de engorde en el municipio de Sotaquirá Boyacá, dichos pollitos de 1 día se clasificaron en lotes de 10.000 animales, según la capacidad de los galpones de la granja.

Tabla 3. Identificación de Unidad recurso rastreable/trazable pollitos de 1 día

Granjas Reproductora	Granja Incubadora	Digito tipo producción	Fecha de eclosión	Lotes producidos.
6875500123	6874500321	2	201018	00001
6875500123	6874500321	2	201018	00002
6875500123	6874500321	2	201018	00003
6875500123	6874500321	2	201018	00004
6875500123	6886100222	2	201018	00001
6875500123	6886100222	2	201018	00002

Fuente: Autor.

Interacción de los datos necesarios.

Se detalla el seguimiento y cumplimiento en cada uno de los eslabones, de los lineamientos establecidos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de pollo de engorde. Anexo 5

5.3. Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de gallina ponedora.

Se realizó la implementación de los lineamientos del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad en una empresa de Gallinas ponedoras tradicional, ubicada en el municipio de Facatativá, Cundinamarca Colombia, la cual le proveen pollitas de postura de 1 día desde una planta incubadora ubicada en el municipio

de Fusagasugá Cundinamarca Colombia; se culmina el proceso enviando gallinas de descarte a frigorífico ubicado en el municipio de Mosquera Cundinamarca Colombia. Su principal mercado es la capital de la república de Colombia. Bogotá.

Identificación de predios y establecimientos.

Identificación incubadora Fusagasugá 2529000321

Identificación Granja de ponedoras Facatativá. 2526900123

Identificación del frigorífico Mosquera. 2547300333

Identificación comercializadores. 1100100111

Para el registro dentro del programa operativo a crear se debe ingresar la siguiente información:

- Correo electrónico valido de la empresa y contraseña.
IncubadoraFusagasuga@correo.com,
Granjaponedora@correo.com
Frigoríficomosquera@correo.com
ComercializadoresCapital@correo.com
- Georreferenciación del establecimiento, ingreso de código de 10 dígitos y cuadrante cartográfico.

Incubadora; Fusagasugá, Cundinamarca 4.3593,-74.386. Cuadrante 1345H

Granja de postura: Facatativá, Cundinamarca 5.7300;-73.215. Cuadrante 1446E

Frigorífico: Mosquera Cundinamarca 5.7899; -73.065. Cuadrante 1446C

Comercializadores: Bogotá, Distrito Capital. 4.7533,-74.045. Cuadrante 1644H.

- Identificación del proceso en el eslabón de la cadena Avícola: Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde- Frigoríficos- Transportadores- Comercializadores.

Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable

Unidad recurso rastreable/trazable huevos para consumo:

A continuación, se identifica la postura de 60.000 huevos en la granja de ponedora Facatativá, provenientes de Incubadora Fusagasugá, producción de 4 días en la granja (15.000 por día); que tienen destino comercialización en el Distrito Capital. En la granja de ponedora, dichos pollitas de 1 día se clasificaron en lotes de 5.000 animales, según la capacidad de los galpones de la granja.

Tabla 4. Identificación de Unidad recurso rastreable/trazable huevos para consumo.

Granjas Incubadora	Granja Ponedoras	Digito tipo producción	Fecha de postura	Lotes producidos.
2529000321	2526900123	1	231118	00001
2529000321	2526900123	1	231118	00002
2529000321	2526900123	1	231118	00003
2529000321	2526900123	1	241118	00001
2529000321	2526900123	1	241118	00002
2529000321	2526900123	1	241118	00003
2529000321	2526900123	1	251118	00001
2529000321	2526900123	1	251118	00002
2529000321	2526900123	1	251118	00003
2529000321	2526900123	1	261118	00001
2529000321	2526900123	1	261118	00002
2529000321	2526900123	1	261118	00003

Fuente: Autor.

Interacción de los datos necesarios.

De igual forma se detalla el seguimiento y cumplimiento en cada uno de los eslabones, de los lineamientos establecidos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de huevo para consumo. Anexo 6

5.4. Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de subproductos.

Se realizó la implementación de los lineamientos del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad de empresas de la cadena de pollos de engorde ubicadas en:

- Granja pollos de engorde en municipio de Sotaquira Boyacá Colombia,
- Granja de Reproductoras ubicada en el municipio del Socorro Santander Colombia.

Identificación de predios y establecimientos.

Identificación Granja Reproductora. 6875500123

Identificación Granja engorde. 1576300111

Para el registro dentro del programa operativo a crear se debe ingresar la siguiente información:

- Correo electrónico valido de la empresa y contraseña.
GranjaReproductora@correo.com
Granjaengorde@correo.com

- Georreferenciación del establecimiento, ingreso de código de 10 dígitos y cuadrante cartográfico.

Granja Reproductora; Socorro Santander 6.4641;-73.233. Cuadrante 1346B

Granja engorde: Sotaquira Boyacá 5.7300;-73.215. Cuadrante 1446E

- Identificación del proceso en el eslabón de la cadena Avícola: Granja Abuelas- Granja Reproductoras- Incubadoras- Granja Postura- Granja Engorde- Frigoríficos- Transportadores- Comercializadores.

Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable

Unidad recurso rastreable/trazable subproducto gallinaza o pollinaza de sector avícola:

A continuación se identifica la disposición de 40 toneladas de subproducto gallinaza en la granja reproductora del Municipio del Socorro, la cual tiene lugares para disposición de gallinaza de formula modular con capacidad de 10 toneladas cada módulo.

Además, se identifican 12 toneladas de subproducto pollinaza de granja pollo de engorde en el municipio de Sotaquira Boyacá, la cual tiene lugares para disposición de gallinaza de formula modular con capacidad de 6 toneladas cada módulo.

En ambos casos el subproducto se extrajo de los galpones el día 05 de diciembre de 2018.

Tabla 5. Identificación de Unidad de recurso rastreable/trazable Subproductos de la producción Avícola.

Granja productora de Gallinaza/ Pollinaza.	Fecha de Recolección	Lotes producidos.
--	----------------------	-------------------

6875500123	051218	00001
6875500123	051218	00002
6875500123	051218	00003
6875500123	051218	00004
1576300111	051218	00001
1576300111	051218	00002

Fuente: Autor.

5.5. Matriz FODA en la Implementación de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola

Uno de los aspectos fundamentales de la planeación estratégica lo constituye el análisis situacional, también conocido como análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), el cual posibilita la recopilación y uso de datos que permiten conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a partir de ello establecer un diagnóstico objetivo para el diseño e implantación de estrategias tendientes a mejorar la competitividad de una organización. (Ramírez. 2009)

Bajo este modelo, se realizó el análisis de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” aportados por entidades que conforman la cadena avícola, a continuación se encuentran los resultados obtenidos.

Tabla 6. Análisis de los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud”.

MATRIZ DOFA A LINEAMIENTOS			
GRANJAS (R, I, E, P)	FRIGORIFICO	TRANSPORTADOR	COMERCIALIZADOR

Nombre de médico veterinario responsable F	Nombre de médico veterinario responsable F	Nombre de Empresa o persona responsable. F	Nombre de Empresa o persona responsable. O
Matricula profesional. F	Matricula profesional. / Cada cambio de responsable de la jornada de trabajo. D	Identificación. F	Identificación. O
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria. F	Código de resolución de obtención de frigorífico autorizado dado por la entidad sanitaria. F	Código de resolución de obtención de Vehículo autorizado dado por la entidad sanitaria. O	Código de resolución de obtención de establecimiento autorizado dado por la entidad sanitaria. O
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) F	Copia de certificación HACCP se recomienda implementar el sistema. / Cada cambio de certificación. O	Capacidad de traslado para desempeño de funciones (capacidad en toneladas de transporte de aves) O	Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad en kilogramos para mantenimiento en temperatura optima) O
Plan sanitario establecido y practicado. O	Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de sacrificio al día de aves). F	Planes operativos establecidos y practicados. O	Planes operativos establecidos y practicados. O
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. D	Plan operativo establecido y practicado. F	Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria. O	Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria. O
Día y Hora de ingreso de huevos fértiles o aves. F	Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria. F	Plan de limpieza y desinfección de Vehículo y horas de descanso entre transporte de lote y lote. D	Plan de limpieza y desinfección de Góndolas. O

Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. O	Plan de limpieza y desinfección de infraestructura y horas de descanso de instalaciones entre lote y lote. F	Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos. D	Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos. D
Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. D	Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos y estudio de antibiograma. D	Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> . D	Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> D
Tratamientos para el agua de bebida realizados. D	Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> . Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio. D	Día y hora de recepción de producto terminado y medición de temperatura cada hora / Cada recepción de producto y cada hora de viaje. F	Día y Hora de recepción de producto terminado e historial de medición de temperatura cada hora. / Cada hora de permanencia en góndolas. O
Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento. F	Día y hora de ingreso de lote / Cada Ingreso de lote F	Día y hora de entrega de producto procesado y temperatura/ Cada entrega de producto. O	

Estudio micotoxinas de alimentos suministrados. D	Día y hora de salida de producto procesado y temperatura / Cada salida de producto terminado. F		
Mortalidad total, clasificada por lotes. F			
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos y estudio de antibiograma. D			
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. D			
Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde). D			
Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza-Pollinaza). D			

Granjas R= Reproductoras, I = Incubadoras, E= Engorde, P= Postura. D=Debilidades, O=Oportunidades, F=Fortalezas, A=Amenazas.

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES

1. En el diseño de una propuesta para determinar los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia, intervienen todas las entidades pertenecientes a la cadena avícola del país y los metadatos que se requieren entrelazar por medio de un orden lógico, con apoyo de nuevos sistemas tecnológicos y de identificación; todo con el fin de poder realizar la toma de decisiones en el momento idóneo, evitando poner en juego la inocuidad de los productos y así conservar la salud de los consumidores.

2. Se evidenció que al aplicar un diagnóstico de la situación actual de la agroindustria avícola, para establecer la rastreabilidad de estos productos. Existe suficiente información, aun cuando dispersa, que podrá generar información para establecer los lineamientos requeridos para la construcción de un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia

3. Al evaluar los resultados del diagnóstico, para extraer los datos requeridos para la implementación de un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad relacionados con la inocuidad en la producción avícola del país, encontramos suficiente bagaje normativo, el cual no se está cumpliendo a cabalidad por el total de integrantes de la cadena, y pone en amenaza la inocuidad de los productos avícolas ofrecidos por la industria a los consumidores colombianos.

4. Luego de analizar los datos obtenidos en la evaluación del diagnóstico, para el establecimiento del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad de la cadena avícola de Colombia, a partir de la matriz FODA estableció que para la instauración de un sistema confiable de trazabilidad que aporte información para el seguimiento y control de las enfermedades transmitidas por alimentos de

origen avícola se requiere crear un sistema operativo que realice seguimiento a los lotes de producto en cada uno de los eslabones de la cadena productiva; esto vemos que se puede realizar con una identificación desde las granjas productoras de las aves que serán enviadas a granjas de postura o engorde para su posterior sacrificio a partir de las etiquetas QR; es imperativo que cada uno de los eslabones integre al software la mayor cantidad de información y datos del producto para realizar un seguimiento constante y completo.

5. Al entrelazar la información de interés sanitario, suministrada por cada uno de los actores participantes en la producción de carne de las especies avícolas estaremos estableciendo evaluaciones de riesgo a lo largo de la cadena y a partir de nuevos datos e información o de resultados de laboratorio de seguimiento a lotes, granjas productoras, plantas de sacrificio o distribuidores. Además de generar un método para la comunicación directa entre los eslabones de la cadena avícola de producción de carne avícola.

7. RECOMENDACIONES

1. Implementar el sistema de rastreabilidad/trazabilidad integral en la cadena cárnica avícola en base a el uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación para pretender establecer una sinergia de información y de datos necesarios a ser utilizados en la toma de decisiones en la evaluación de riesgos asociados al consumo de alimentos y la presentación de las ETA en el país.

2. Identificar a cada uno de los eslabones que existe en la cadena de producción de carne de pollo en el país incluyendo sus sistemas de gestión de riesgo, sus sistemas productivos y su georreferenciación.

3. Establecer un mecanismo de rastreo de cada uno de los productos ofrecidos al consumidor desde su origen hasta su distribución con la posibilidad a las organizaciones gubernamentales gestoras de la inocuidad realizar seguimientos a lotes o establecer alertas tempranas por presencia de riesgos en los eslabones y lo más importante es identificar exactamente la ubicación de un producto en los eventos de confirmación de producto que puede afectar la salud de los consumidores, los animales, las plantas y de los ecosistemas.

4. Proveer al consumidor una herramienta tecnológica confiable para la obtención de productos de su interés que conserven la inocuidad.

5. Se propone un modelo de rastreabilidad/trazabilidad "uno arriba, uno abajo", para integrar toda la información de un producto en cualquier lugar que se encuentre en la cadena de producción con su consecuente traspaso de

información al siguiente eslabón sin pérdida de datos que puedan afectar la rastreabilidad.

6. Se recomienda ampliar el alcance del sistema con software de finanzas y sistemas empresariales como parte integrante de la gestión de la producción, para que la rastreabilidad pueda contribuir a la protección de la marca mediante la puesta a disposición de información sobre el origen de las materias primas, historial de procesamiento u otros metadatos de interés.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. 2009. Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. Palermo.
2. Argentina trazabilidad. 2003 Trazabilidad. Implementación de trazabilidad EAN UCC. Proyecto Trace-1. Buenos Aires.
3. Bejarano J. Díaz A. Egoavil M. 2016. Recall en la industria alimentaria: una estrategia sanitaria por implementar en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Rev. Facultad de Medicina. 2016 Vol. 64 No. 4: 727-34. Bogotá.
4. Carvajal Rosas Laura. 2012. La globalización y cambios en las estrategias de gestión de las empresas. Tesis. Facultad De Economía Y Negocios. Cartagena. Colombia.
5. Comunidad Europea. 2002. Reglamento CE 178. 2002. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R0178:20090807:ES:PDF>
6. Contexto Ganadero. 2015. Las tendencias del consumo de carne en Colombia. Revista Digital. Recuperado de: <https://www.contextoganadero.com/economia/las-tendencias-del-consumo-de-carne-en-colombia>
7. Conpes 3468. 2007. Consolidación de la política sanitaria y de inocuidad para la cadena Avícola. Departamento de Planeación Nacional. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2007/Conpes_3468_2007.pdf
8. Briz J. 2003. Las nuevas tecnologías de información y comunicación en la cadena alimentaria. Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria, Mundi-Prensa. Madrid.

9. Dennis C. Aguilera J. Satín M. 2013. Agroindustrias para el desarrollo. Tecnologías que dan forma al futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma.
10. Diputación de Cádiz. 2012. Códigos QR. Servicio de Sociedad de la Información. Etiquetado y trazabilidad de los productos pesqueros. Consejería de Agricultura, pesca y desarrollo rural. Dirección de Acuicultura y Pesca. España.
11. E. Golan y B. Krissoff. 2014. Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies. Agricultural Economic Report.
12. FAO. 2013. Revisión del Desarrollo Avícola. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Aves de corral y productos avícolas: riesgos para la salud humana. Pág. 13 – 20. Roma.
13. Federación Nacional de Avicultores. FENAVI 2018. Estadísticas para el año 2018. Revista Digital. Recuperado de : <http://fenavi.org/estadisticas/informacion-estadistica-publica/>
14. F. Schwägele. 2005. Traceability from a European Perspective. Meat Science. pp. 164-173.
15. Food and Drugs Agency (FDA). 2011. Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria. Recuperado de <https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/FSMA/UCM463902.pdf>
16. H. M. Kim, M. S. Fox y M. Gruninger. 1995. An ontology of quality for enterprise modelling. In Proceedings of the fourth Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises. IEEE Computer Society Press, pp. 105-116.
17. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. 2013. Resolución 241. Requisitos sanitarios que deben cumplir las plantas especiales de beneficio de aves de corral. Bogotá.
18. K. M. Karlsen, P. Olsen y K. A. Donnelly. 2010. Implementing traceability: practical challenges at a mineral water bottling plant. British Food Journal, pp. 112(2), 187-197.

19. M. Aung Min y Chang Seok. 2014. Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food control*, pp. 172-184.
20. McMeekin T.A., J. Baranyi, J. Bowman, P. Dalgaard, M. Kirk, T. Ross, S. Schmid, M.H. Zwietering. 2006. Information systems in food safety management *International Journal of Food Microbiology*. Vol. 112. Págs. 181–194.
21. Martínez Rocha Alejandra. 2012. Uso de Antimicrobianos en Avicultura: Sus Implicaciones en Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Tesis. Bogotá.
22. Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (2013). Guía Ambiental para el Subsector Avícola. Colombia.
23. Organización Internacional de Sanidad Animal. 2006. "Una sola salud". Recuperado de:
<http://www.oie.int/es/para-los-periodistas/editoriales/detalle/article/one-health/>.
24. Ramírez Rojas José Luis. 2009. Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas. Recuperado de:
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2012/12/herramienta2009-2.pdf>
25. Resolución 9810. 2017. Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener el Registro Sanitario de Predio Pecuario – RSP y la Inscripción Sanitaria de Predio Pecuario – ISPP. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá.
26. Rincón Doria. 2016. Conceptualización de la trazabilidad en la cadena De Abastecimiento. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
27. R. Rodríguez-Ramírez, A. F. González-Córdova and B. Vallejo-Córdova. 2011. "Review: Authentication and traceability of foods from animal origin by polymerase chain reaction-based capillary electrophoresis," *Analytica Chimica Acta*, pp. 120-126.
28. Sánchez C. Girón S. 2015. Planeación y Requerimientos para un sistema de trazabilidad de productos Lácteos en el Campus Amazcala de la Universidad Autónoma de Querétaro. Tesis. Querétaro.

29. Secretaria de Salud de Bogotá. 2006. Planta de sacrificio de aves. Dirección de Salud pública. Recuperado de:
<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Plantas%20de%20Sacrificio%20de%20Aves.pdf>
30. Serrano De La Cruz María Fernanda. 2016. Gestión del riesgo de la resistencia antimicrobiana en la producción primaria de huevo, a partir de los resultados del plan de monitoreo realizado por el instituto colombiano agropecuario ICA en 2014 y 2015. Universidad Para La Cooperación Internacional. Tesis. San José Costa Rica.
31. T. Moe. 1998. Perspectives on traceability in food manufacture. Trends in Food Science & Technology. pp. V9 211-214.
32. Van der Vorsk, J.G. (2004) Supply Chain Management: Theory and Practices. The emerging World of Chains and Networks. Reed Business Information. The Hague
33. Ventura da Silva Marisa. 2013. Aves de corral y productos avícolas: riesgos para la salud humana. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma.

8. ANEXOS

Anexo 1. ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: GUILLERMO ALBERTO ESPINOSA GUTIERREZ
Lugar de residencia: SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA
Institución: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA
Cargo / puesto: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA. LIDER DEPARTAMENTAL DE MOVILIZACION ANIMAL

Información principal y autorización del PFG	
Fecha 14/05/2018	Nombre del proyecto: Propuesta para determinar los lineamientos requeridos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia.
Fecha de inicio del proyecto: 15/07/2018	Fecha tentativa de finalización: 20/11/2018
Tipo de PFG: (tesina / artículo) TESINA	
Objetivos del proyecto Objetivo General Elaborar los lineamientos requeridos para constituir el sistema de rastreabilidad, para establecer planes y programas con enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de Colombia. Objetivos específicos Los objetivos específicos de este proyecto son: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar un diagnóstico de la situación actual de la agroindustria avícola, para establecer la rastreabilidad de estos productos. • Evaluar los resultados del diagnóstico, para extraer los datos requeridos para la implementación de un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad relacionados con la “Una Salud” en la producción avícola del país. • Analizar los datos obtenidos en la evaluación del diagnóstico, para el establecimiento del sistema de rastreabilidad/ trazabilidad de la cadena avícola de Colombia. 	
Descripción del producto: El producto terminado estará respaldado por los lineamientos de “Una Salud”, requeridos por la cadena avícola colombiana y sus diferentes actores, con el fin de	

construir el sistema de rastreabilidad, requerido para establecer planes y programas enfocados hacia su inocuidad y calidad.

Necesidad del proyecto:

El crecimiento de la demanda de productos avícolas en los centros urbanos del país, incidió en la instalación de criaderos cercanos a las zonas de consumo, dándole un carácter semiurbano y bajos costos en transporte a esta actividad. Con la introducción de nuevas tecnologías en genética e instalaciones se aumentó la producción. Además, otros sectores como el comercio, la industria de alimentos concentrados y los proveedores de insumos, entraron a formar parte de la cadena avícola. (Aguilera, M. 2014)

En Colombia, los procesos industriales se han transformado gracias a las políticas de globalización, de liberación de mercado y firmas de tratados de libre comercio; los procesos de certificaciones basados en sistemas de gestión de riesgo, generan productos inocuos y de gran calidad para el consumo, pero la gran falencia en esta situación, es la casi nula rastreabilidad/trazabilidad que se le da a las materias primas a nivel de los productos agropecuarios. Es así, que el ámbito agro empresarial es considerado el eslabón más débil en la cadena, más aún los productores pecuarios, esto debido a que el proceso de transferencia y transformación de tecnología, ha sido lento y muchas veces los productores son renuentes al cambio y a la tecnificación de procesos que ayudarán a generar datos de producción, alegando incremento en los gastos netos de éstos, y establecen poca relevancia y retroalimentación de datos. Por medio de la normativa colombiana actual, se ha establecido una necesidad importante que se dé rastreabilidad en los productos agroalimentarios, para disminuir el riesgo de presentación de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), motivo por el cual se hace imprescindible una captación total de los datos necesarios para generar una rastreabilidad/ trazabilidad integral.

Justificación de impacto del proyecto:

Con la implementación del sistema de rastreabilidad/trazabilidad integral en la cadena cárnica avícola con base en el uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se pretende establecer una sinergia de información y de datos necesarios para la toma de decisiones en la evaluación de riesgos asociados con el consumo de alimentos y la presentación de las ETA en el país; esto a partir de, primero identificar a cada uno de los eslabones que existe en la cadena de producción de carne de pollo en el país incluyendo sus sistemas de gestión de riesgo, sus sistemas productivos y su georreferenciación. Junto a esto, establecer un mecanismo de rastreo de cada uno de los productos ofrecidos al consumidor desde su origen hasta su distribución con la posibilidad a las organizaciones gubernamentales gestoras de la inocuidad realizar seguimientos a lotes o establecer alertas tempranas por presencia de riesgos en los eslabones y lo más importante es identificar exactamente la ubicación de un producto en los eventos de confirmación de producto que puede afectar la salud de los consumidores.

Restricciones:

- Se tiene un límite en los recursos económicos para el desarrollo del PFG;

- Puede existir dificultad en la consecución de datos reales por renuencia de actores de la cadena;
- Escaso compromiso en incorporar políticas de gestión de riesgo en las instituciones estatales encargadas de establecer programas de inocuidad.
- Tropiezos al analizarse la cadena productiva completa por alteración en información obtenida.
- Inconvenientes al formular la estructura para el establecimiento del sistema de rastreabilidad de la cadena avícola de Colombia.

Anexo 2. Plan Vacunación de Granja Incubadora y Granja de Postura.

Plan de vacunación Granja Reproductoras y Granja de Postura		
EDAD (SEM)	VACUNA	RUTA
1 Día	MAREK	SUBCUTANEA EN HUEVO
1 Día	COCCIDIA	ORAL/OCULAR
1-2	NEWCASTLE-BRONQUITIS	ASPERSION-OCULAR/NASAL -EN AGUA
3-4	GUMBORO	OCULAR/NASAL- EN AGUA
5-6	NEWCASTLE-BRONQUITIS	ASPERSION-OCULAR/NASAL -EN AGUA
5-6	GUMBORO	EN AGUA
8-10	ENCEFALOMIELITIS-VIRUELA	ALAR
10-12	MYCOPLASMA	OCULAR/NASAL
8 o 10	PNEUMOVIRUS	ALAR
10-12	CORIZA-PASTERELLA	INYECTADA

10-12	LARINGOTRAQUEITIS	OCULAR
10-12	HEPATITIS	INYECTADA
10-14	SALMONELLA	INYECTADA
10-14	CORIZA- PASTERELLA	INYECTADA
10-14	METAPNEUMOVIRUS	INYECTADA
10-15	NEWCASTLE- BRONQUITIS	INYECTADA

Fuente: Vacunación Ponedoras Colombia. Pedro Villegas. AVICOL

Anexo 3. Plan Vacunación Pollo engorde

Plan de vacunación Pollo Engorde	
Vacuna	Día/ opción
MAREK	DIA 1/ EN INCUBADORA
GUMBORO	DIA 7 /OCULAR
NEWCASTLE	DIA 15/ OCULAR
GUMBORO	DIA 19/ OCULAR
NEWCASTLE	DIA 24/ ASPERCION
GUMBORO	DIA 28/ ASPERCION

Fuente: Manual Práctico Pollo de Engorde. Oscar Rentería Maglioni M.V.Z y Plan De Vacunación En Pollo De Engorde. Miguel Maldonado

Anexo 4. Resultado encuestas uso de antibióticos en avicultura

Preguntas		Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Encuesta 5	Encuesta 6	Encuesta 7	Encuesta 8
Ubicación		Cundina marca (la Mesa, Fusagasugá) Boyacá (Garagoa)	Cundina marca (Fusagasugá)	Valle (Yocotó)	Antioquia (Carmen del Viboral)	Valle (Buga)	Valle (Buga)	Aplica a granjas ubicadas a nivel Nacional principalmente Cundinamarca y Santander	Aplica a granjas ubicadas a nivel Nacional principalmente Cundinamarca y Santander
Tipo de explotación	Pollo de engorde		1					1	
	Ponedora comercial				1	1			
	Reproductora	1		1			1		1
Número de animales que maneja		500.000	130.000	120.000	1.400.000	400.000	400.000	3.500.000	1.000.000
Antibióticos más utilizados, organizado por frecuencia de uso	1	Fosfomicina	Fosfomicina	Fosfomicina	Tiamulina	N/R	Fosfomicina	Enrofloxacina	Gentamicina
	2	Enrofloxacina	Enrociclina	Ciprofloxacina	Clortetraciclina		Ciprofloxacina	Norfloxacina	Florfenicol
	3	Sulfatrimetropin	Sulfatrimetropin		Sulfatrimetropin		Sulfatrimetropin	Fosfomicina	Oxitetraciclina
	4	Florfenicol	Gentamicina		Enrofloxacina		Gentamicina	Tilmicosina	
	5				Fosfomicina		Penicilina-Estrepto	Tiamulina	
	6				Florfenicol			Tilosina	
	7							Ciprofloxacina	
	8							Sulfatrimetropin	

9								Doxiciclina	
Persona que determina que tipo, cuando y como se utilizan los antibióticos en la granja		Médico veterinario, según antibiograma	El director técnico y/o Veterinario de granja	Médico veterinario	Médico veterinario	La decisión se toma previo antibiograma	De acuerdo a nuestra experiencia, casuística y antibiograma (técnico responsable del área)	El veterinario a cargo	El veterinario a cargo
Persona encargada del suministro de antibióticos a los animales		Administrador encargado de la granja	Los galponeros	Administrador de la granja	Personal capacitado para la actividad (galponeros, coordinadores)	El supervisor de la granja, siguiendo o recomendación del MVZ	El supervisor de la granja (persona operativo)	El administrador de granja entrenado para el propósito bajo instrucciones del veterinario	El administrador de granja entrenado para el propósito bajo instrucciones del veterinario
Medio en el que se administran los antibióticos a los animales, y en qué casos	Agua	1	1	1	1	1	1	1	
	En qué casos	N/R	Siempre para recepción y tratamiento de enfermedades	Cuando los resultados del antibiograma lo indica	Choques contra microorganismos y en casos agudos	Contaminación por E. coli, Pasterelas sistémicas	Cuando las aves afectadas están en condiciones de tomar suficiente agua	Terapias de choque tratamientos como preventivos en primera semana	

	Alimento				1			1	1
	En qué casos				Solo para choques contra microorganismos			Principalmente en terapias antimicrobianas preventivas	Mensual en algunas reproductoras
	Inyectado					1	1		1
	En qué casos					Síndrome corticoide	Cuando las aves están tan afectadas que hay que asegurar que reciban tratamientos		Enfermedades que deprimen de forma marcada a las aves y no permita que tengan acceso a agua y alimento. Solo en aves reproductoras o ponedoras comerciales.
Uso de promotores de crecimiento	Si				1		1	1	
	No	1	1	1		1			1

Fuente: Tesis. Uso de Antimicrobianos en Avicultura: Sus Implicaciones en Salud Pública. Alejandra Katerine Martínez Rocha. 2012

Anexo 5. Interacción de lineamientos establecidos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de pollo de engorde.

ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
	SI	NO
Granja Reproductora		
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción	X	
Matricula profesional / Cada cambio de responsable de producción	X	
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución	X	
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones	X	
Plan sanitario establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Día y hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.	X	
Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	

Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tipo de alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.	X	
Estudio de micotoxinas/ Cada recepción de alimento		X
Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.	N/A	N/A

Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza- Pollinaza)/ Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
INCUBADORAS	SI	NO
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción	X	
Matricula profesional / Cada cambio de responsable de producción	X	
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución	X	
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones	X	
Plan sanitario establecido y practicado. /Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Día y hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.	X	
Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A

Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A
Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A
Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.	N/A	N/A
Estudio de micotoxinas en alimentos suministrados/ Cada recepción de alimento.		X
Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Último resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Plan de limpieza y desinfección de cáscara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.		X
Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y	N/A	N/A

fecha. (Gallinaza- Pollinaza)/ Por única vez o hasta que cambie el plan.		
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
GRANJAS ENGORDE	SI	NO
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción	X	
Matrícula profesional / Cada cambio de responsable de producción	X	
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución	X	
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones	X	
Plan sanitario establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Día y hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.	X	
Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	

Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.	X	
Estudio de micotoxinas en alimentos suministrado/ Cada Recepción de alimento		X
Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp.</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.	N/A	N/A
Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y	X	

fecha. (Gallinaza- Pollinaza)/ Por única vez o hasta que cambie el plan.		
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
FRIGORIFICO	SI	NO
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de la jornada de trabajo.		X
Matricula profesional. / Cada cambio de responsable de la jornada de trabajo.		X
Código de resolución de obtención de frigorífico autorizado dado por la entidad sanitaria. / Cada cambio de resolución.	X	
Copia de certificación HACCP, se recomienda la implementación de sistema. / Cada cambio de certificación.	X	
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de sacrificio al día de aves) / Una vez o hasta cambio de capacidad.	X	
Plan operativo establecido y practicado. /Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta que cambien los programas.	X	
Plan de limpieza y desinfección de infraestructura y horas de descanso de instalaciones entre lote y lote. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	

Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter spp</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.	X	
Día y hora de ingreso de lote / Cada Ingreso de lote	X	
Día y hora de salida de producto procesado y temperatura / Cada salida de producto terminado.	X	
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
TRANSPORTADOR	SI	NO
Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez.	X	
Identificación. / Por única vez.	X	
Código de resolución de obtención de Vehículo autorizado dado por la entidad sanitaria. / Por única vez o hasta cuando cambie resolución.	X	
Capacidad de traslado para desempeño de funciones (capacidad en toneladas de transporte de aves) / Por única vez.	X	
Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X

Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambien los programas.		X
Plan de limpieza y desinfección de Vehículo y horas de descanso entre transporte de lote y lote. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio		X
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y Staphylococcus / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Día y Hora de recepción de producto terminado y medición de temperatura cada hora / Cada recepción de producto y cada hora de viaje.		X
Día y Hora de entrega de producto procesado y temperatura/ Cada entrega de producto.	X	
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
COMERCIALIZADOR	SI	NO
Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez.	X	
Identificación. / Por única vez.	X	
Código de resolución de obtención de establecimiento autorizado dado por la entidad	X	

sanitaria. / Por única vez o hasta cuando cambie resolución.		
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad en kilogramos para mantenimiento en temperatura optima) / Por única vez o hasta cuando cambie la capacidad.	X	
Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X
Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambien los programas.	X	
Plan de limpieza y desinfección de Góndolas / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Día y Hora de recepción de producto terminado e historial de medición de temperatura cada hora. / Cada hora de permanencia en góndolas.		X

Fuente: Autor.

Anexo 6. Interacción de lineamientos establecidos para constituir un sistema de rastreabilidad/ trazabilidad, con el enfoque de “Una Salud” en la producción avícola de huevo para consumo.

ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
	SI	NO
INCUBADORAS		
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción	X	
Matrícula profesional / Cada cambio de responsable de producción	X	
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución	X	
Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones	X	
Plan sanitario establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Día y Hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.	X	

Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A
Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A
Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.	N/A	N/A
Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.	N/A	N/A
Estudio de micotoxinas de alimentos suministrados/ Cada recepción de alimento.	N/A	N/A
Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez	X	

que se realice un estudio de Laboratorio		
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.		X
Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza- Pollinaza)/ Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
GRANJAS POSTURA	SI	NO
Nombre de médico veterinario responsable / Cada cambio de responsable de producción	X	
Matricula profesional / Cada cambio de responsable de producción	X	
Código de resolución de obtención de granja avícola biosegura dada por la entidad sanitaria / Cada cambio de resolución	X	

Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad de aves) / Por única vez o hasta que cambie las instalaciones	X	
Plan sanitario establecido y practicado. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan de limpieza y desinfección de galpones y días de descanso de instalaciones. / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Día y Hora de ingreso de huevos fértiles o aves / Cada Ingreso.	X	
Tratamientos veterinarios no incluyendo antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tratamientos veterinarios antimicrobianos o promotores de crecimiento realizados, clasificados por lotes. / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	
Tratamientos para el agua de bebida realizados / Cada vez que se realice un tratamiento.	X	

Tipo de Alimentación, nombre de producto comercial y Lote. / Cada vez que exista cambio de lote de alimento.	X	
Estudio de micotoxinas en alimento suministrado/ Cada recepción de alimento		X
Mortalidad total, clasificada por lotes / Finalizado el ciclo de producción	X	
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	X	
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia de Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.		X
Plan de limpieza y desinfección de cascara de huevo (se excluye Granjas de Engorde) / Por única vez o hasta que cambie el plan.	X	
Plan Ambiental informando forma de desnaturalización de subproductos de camas y fecha. (Gallinaza- Pollinaza)/	X	

Por única vez o hasta que cambie el plan.		
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
TRANSPORTADOR	SI	NO
Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez.	X	
Identificación. / Por única vez.	X	
Código de resolución de obtención de Vehículo autorizado dado por la entidad sanitaria. / Por única vez o hasta cuando cambie resolución.	N/A	N/A
Capacidad de traslado para desempeño de funciones (capacidad en toneladas de transporte de aves) / Por única vez.	X	
Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X
Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambien los programas.		X
Plan de limpieza y desinfección de Vehículo y horas de descanso entre transporte de lote y lote. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.	X	

Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio		X
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.	N/A	N/A
Día y Hora de recepción de producto terminado y medición de temperatura cada hora / Cada recepción de producto y cada hora de viaje.		X
Día y Hora de entrega de producto procesado y temperatura/ Cada entrega de producto.	X	
ESLABON DE CADENA AVICOLA	CUMPLIMIENTO	
COMERCIALIZADOR	SI	NO
Nombre de Empresa o persona responsable. / Por única vez.	X	
Identificación. / Por única vez.	X	
Código de resolución de obtención de establecimiento autorizado dado por la entidad sanitaria. / Por única vez o hasta cuando cambie resolución.	N/A	N/A

Capacidad instalada para desempeño de funciones (capacidad en kilogramos para mantenimiento en temperatura optima) / Por única vez o hasta cuando cambie la capacidad.	N/A	N/A
Planes operativos establecidos y practicados. / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X
Programas operativos estandarizados sanitarios abalados por entidad sanitaria / Por única vez o hasta cuando cambien los programas.	N/A	N/A
Plan de limpieza y desinfección de Góndolas / Por única vez o hasta cuando cambie el plan.		X
Resultados de laboratorio particulares practicados como medida de mitigación de riesgo de presentación de <i>Salmonella spp.</i> , <i>Campylobacter</i> y otros microorganismos. / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio	N/A	N/A
Ultimo resultado de laboratorio oficial frente a estudios de prevalencia, Salmonelosis, colibacilosis y <i>Staphylococcus</i> / Cada vez que se realice un estudio de Laboratorio.	N/A	N/A

Día y Hora de recepción de producto terminado e historial de medición de temperatura cada hora. / Cada hora de permanencia en góndolas.		X
---	--	---

Fuente: Autor.