



## **Carrera de Especialización en Seguridad Alimentaria**

**“Análisis de los peligros en la recepción de materia prima de alimento balanceado para pollo”**

**Alumno:** Angeles Iturralde

**Directora:** Giselda I Bignon

**2018**

**INDICE**

<b>1 INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
<b>2 FUNDAMENTO DE ELECCION DEL TEMA</b>	<b>9</b>
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Objetivo general</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Objetivos específicos</b>	<b>10</b>
<b>4 MATERIA PRIMA DESTINADA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA POLLOS</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Materiales y métodos</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Elaboración de alimento para pollos</b>	<b>11</b>
<b>4.3 Materias primas</b>	<b>15</b>
<b>4.4 Recepción de materias primas</b>	<b>17</b>
<b>5 PUNTO CRÍTICO I: RECEPCION DE MATERIA PRIMA Y MENCION DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON EL INGRESO DE SEROTIPOS DE <i>SALMONELLA</i> NO ESPECÍFICAS DE HUESPED</b>	<b>25</b>
<b>5.1 Materiales y métodos</b>	<b>25</b>
<b>5.2 Punto crítico de control: Recepción de materias primas</b>	<b>25</b>
<b>5.3 Factores relacionados con el ingreso de serotipos de <i>Salmonella</i> no especifica de huésped (<i>S.Typhimurium</i> y <i>S.Enteritidis</i>)</b>	<b>31</b>
<b>6 NORMATIVA TECNICO SANITARIA INTERNACIONAL Y NACIONAL REFERIDA A PELIGROS EN MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA ELABORAR ALIMENTO PARA POLLOS</b>	<b>36</b>

<b>6.1 Materiales y métodos</b>	<b>36</b>
<b>6.2 Normativa internacional relacionada con las materias primas utilizadas en establecimientos elaboradores de alimento para pollos</b>	<b>36</b>
<b>6.3 Normativa nacional relacionada con las materias primas utilizadas en establecimientos elaboradores de alimento para pollos</b>	<b>42</b>
<b>7 DESCRIPCION DE UN ESTABLECIMIENTO ELABORADOR DE ALIMENTO PARA POLLOS EN ARGENTINA</b>	<b>44</b>
<b>8 DISCUSIÓN</b>	<b>51</b>
<b>9 CONCLUSION</b>	<b>53</b>
<b>10 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>54</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

El informe de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación (FAO) sobre perspectivas de evolución de la producción y comercialización de alimentos informa que la producción mundial de carne se mantendrá estable durante el año 2016. La producción de carne aviar se ha duplicado desde el comienzo del siglo XXI y cada vez más regiones dan apertura a mercados de exportación competitivos. Podría superar los 100 millones de toneladas en 2016 (Evans, 2016).

Dentro de los 10 países con mayor participación mundial de producción avícola se encuentran Brasil y Argentina (Bueno y col, 2016). En 2013, siete países de América produjeron más de 1 millón de toneladas al año, entre ellos 5 países de América del Sur: Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela y Perú (Evans, 2016).

La producción de pollos parrilleros en Sudamérica mostró cifras del 2015 con un aumento general respecto al 2014. Los números fueron muy variables entre los países, hubo reducción en los costos de las materias primas durante ese año, lo que provocó un impacto positivo en los costos de elaboración (Bueno y col, 2016).

En la República Argentina el tipo de crianza de pollos se basa en un sistema de integración vertical de etapas, en el cual las empresas poseen la cabaña de reproductores, planta de alimento balanceado, granjas y frigorífico (Bueno y col, 2016). En los últimos 6 años, la producción aviar nacional aumentó a una tasa anual acumulada del 4,3%, llegando en 2015 a las 1.969.000 toneladas. Esto corresponde a un 2% de las 100.000.000 de toneladas que se producen mundialmente de carne aviar. Estos aumentos estuvieron impulsados principalmente por el crecimiento del consumo interno (duplicado, en parte, por una reducción relativa del precio con respecto a la carne vacuna) y de las ventas externas, acompañados por importantes transformaciones tecnológicas que posibilitaron una mayor eficiencia productiva (Bueno y col, 2016).

El consumo per cápita en Argentina alcanzó 40 kg de carne aviar/persona/año durante el periodo enero-mayo del año 2016, disminuyendo un 6,4% respecto al 2015. El pollo es la segunda carne más consumida, después de la vacuna. La misma ganó participación en la canasta de consumo cárnica. En 2015, se consumieron 113,7 kg/per cápita/año de carne, compuesta en un 38 % de carne aviar, un 52% de vacuna y 10% porcina; mientras que en 2010 de los 110,3 kg total de consumo un 34% correspondió a carne aviar, 58% a vacuna y 8% a porcina (Bueno y col, 2016).

Según datos del Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria del año 2016 (SENASA, 2016) la actividad cuenta con 5.504 unidades productivas avícolas dedicadas a distintas actividades primarias e industriales, entre ellas 4.452 son granjas de engorde para la producción de carne (Bueno y col.2016). Las mismas se concentran principalmente en las provincias de Entre Ríos (52%) y Buenos Aires (31%), fundamentalmente en las proximidades de los grandes centros urbanos.

Los cambios registrados en las pautas mundiales de la producción alimentaria, el comercio internacional, la tecnología, las expectativas públicas de protección sanitaria, son algunos de los factores que han creado un entorno cada vez más exigente para los sistemas de inocuidad de los alimentos (Paisan, 2001). En la actualidad existe normativa en el ámbito nacional (Código Alimentario Argentino (CAA), Resoluciones SENASA) e Internacional (Estados Unidos, Unión Europea, Codex Alimentarius) con la finalidad de asegurarla.

Una forma es el sistema APPCC, según la FAO está dirigida a la prevención y control de peligros físicos, químicos y biológicos, como método de anticipación y prevención en lugar de controles en productos finales. Tiene por objeto identificar los peligros vinculados a cualquier fase de la producción, el tratamiento o la preparación de alimentos, evaluar los riesgos consiguientes, y determinar las operaciones en las que resultarán eficaces ciertos métodos de control. Estos métodos pueden aplicarse directamente a las operaciones cuya importancia es crucial para garantizar la seguridad del producto alimenticio (Binter y col. 1992).

El análisis de los peligros (al implementar el sistema APPCC) consiste en una evaluación de todos los procesos relacionados con la producción, la distribución y el uso de materias primas y de productos alimenticios, efectuada con objeto de:

- 1) Identificar materias primas y alimentos potencialmente peligrosos que puedan contener sustancias tóxicas, gérmenes patógenos o gran número de microorganismos susceptibles de deteriorar los alimentos, y/o que puedan favorecer la proliferación microbiana;

- 2) Identificar las posibles fuentes y los puntos precisos de contaminación;

- 3) Determinar la probabilidad de que puedan sobrevivir o multiplicarse microorganismos durante la producción, el tratamiento, la distribución, la conservación y la preparación para el consumo;

- 4) Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados (Binter y col, 1992).

Existe la posibilidad que cualquier tipo de alimento se contamine con sustancias tóxicas o con microorganismos infecciosos o con capacidad toxico génica durante su producción, procesado, envasado, transporte, almacenamiento o distribución. Un procesamiento erróneo de un determinado producto puede resultar en la supervivencia de los microorganismos y lo que es peor, favorecer la multiplicación microbiana patógena (Codex Alimentarius, 2007).

Según el Codex Alimentarius, peligro se define como un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla que pueda causar un efecto adverso para la salud. A continuación, se da ejemplos de algunos posibles peligros.

**Peligros Físicos:** Materiales extraños, cuya presencia es indeseable en un alimento. Por ejemplo: restos de alambres, metales, arena, tierra, astillas de maderas, huesos, materiales de envases entre otros. Pueden producir heridas, asfixias u obstrucción en boca y aparato digestivo del animal que lo ingiere. Ciertas veces en los cereales que se transportan a granel es muy difícil detectar estos peligros. (Segura y col. 2008)

**Peligros Químicos:** Son sustancias químicas nocivas para la salud. Por ejemplo: Residuos de agroquímicos utilizados en los cultivos, productos de uso veterinario para tratamiento de animales, residuos de productos de limpieza, aditivos de fabricación, sustancias tóxicas que migran por reacción de materiales de envases. Sustancias químicas tóxicas de origen vegetal o animal. Y sustancias químicas persistentes en el medio ambiente que se introducen en la cadena alimentaria (Segura y col. 2008).

**Peligros Biológicos:** Son una de las principales amenazas para la inocuidad de los alimentos, a veces son difíciles de detectar visualmente y deben aplicarse procedimientos seguros con base científica para su control, eliminación o al menos, reducir su nivel hasta un límite aceptable de seguridad para el consumidor. Son los microorganismos patógenos; bacterias, virus, parásitos y hongos. Estos peligros y más concretamente las bacterias son los que producen la mayor parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos (Segura y col. 2008).

En toda planta de preparación de alimentos, los peligros pueden provenir de:

- Materia Prima (ingredientes);
- La formulación utilizada;
- El proceso (forma y modo);
- La duración del proceso y del almacenamiento;

- La experiencia y las actitudes del personal. (Bryan, 1992)

Los análisis de los peligros deben aplicarse a todos los productos y tipos de tratamiento existentes, debe ser analizado por personal idóneo en el tema y capacitado. Cualquier cambio en la procedencia de las materias primas, formulación del producto, métodos de fabricación, envase, obliga a hacer una reevaluación, independientemente si hay cambio o no, se deben analizar con regularidad para analizar las distintas fases de producción (Bryan, 1992).

El consumo de un alimento contaminado, que contiene una cantidad suficiente de sustancias tóxicas o de microorganismos patógenos, podría llegar a ser causa de una enfermedad transmitida por alimentos (ETA). Existen, ciertos vegetales que son intrínsecamente tóxicos, animales destinados al consumo humano que pueden adquirir a través de sus alimentos sustancias tóxicas que, a veces metabolizan, o pueden ser infestados por parásitos. Los alimentos también pueden estar contaminados por el agregado de compuestos químicos en forma accidental o intencional, en cualquier momento de su producción hasta su consumo, implicando un riesgo de padecer una ETA (OMS, 2015).

Las ETA provocadas por alimentos contaminados constituyen uno de los mayores peligros actuales para la salud a nivel internacional, dado que los productos alimenticios representan la fuente principal de riesgo respecto de los agentes químicos y biológicos, y afectan a todos los países prescindiendo de su nivel de desarrollo (Matos y col, 2005). Hasta un tercio de la población de los países desarrollados podría sufrir cada año los efectos de ETA, y es probable que el problema sea todavía más extendido en los países en desarrollo, donde las enfermedades diarreicas transmitidas por los alimentos y el agua acaban cada año con la vida de unos 2,2 millones de personas, niños en la mayoría (Paisan, 2001).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha observado también que, dado que sólo se notifica un número relativamente pequeño de casos de ETA, su incidencia podría ser de 300 a 350 veces mayor que lo que indica las estadísticas (Hammer, 1999).

Un aspecto a tener en cuenta del problema es que si bien los gobiernos y las industrias alimentarias, alentados por las organizaciones de consumidores, se esfuerzan cada vez más por aplicar los controles y adoptar medidas preventivas, el problema no parece ir disminuyendo, al contrario, en algunos lugares parece estar difundiéndose. Una de las razones podría ser que los patógenos y contaminantes indicados que están relacionados con alimentos antes poco importantes y que hoy se consumen ampliamente; se han identificado nuevos microorganismos peligrosos para la salud; los emigrantes quieren consumir sus alimentos tradicionales en los países donde se encuentran hospedados

(Hammer, 1999). Como resultado de esta problemática los gobiernos han centrado la atención más en las técnicas de tratamiento de los alimentos destinadas a garantizar su inocuidad y calidad (Paisan, 2001).

En la Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición, celebrada en Roma en 1992, se ha notificado que cada año los siete agentes patógenos principales causantes de enfermedades transmisibles son *Campilobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *E. coli* 0157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* y *Toxoplasmodium gondi*.

La infección de origen alimentario por *Salmonella spp.* es una de las causas más importantes de gastroenteritis en seres humanos como se hizo referencia en el párrafo anterior. Los principales contaminantes son animales portadores de este patógeno y alimentos o productos derivados de estos. El aumento de la incidencia de *Salmonella spp.*, se ha relacionado con un incremento de la diseminación de los microorganismos a través de las cadenas productivas animales (bovinos, cerdos, pollos y gallinas ponedoras) (Uribe y Suarez, 2006). Las canales de aves frecuentemente pueden estar infectadas con la bacteria; los huevos se pueden contaminar por transmisión vertical, durante la postura o durante la manipulación y almacenamiento del huevo. La infección en el hombre se adquiere por consumo de pollo, huevo crudo, o alimentos mal preparados con éstos. El cuadro clínico de la salmonelosis no tífica (gastroenteritis o enterocolitis) puede incluir diarrea, cefalalgia, dolor abdominal, náusea, vómito, fiebre y deshidratación especialmente en niños, ancianos o inmunodeprimidos (Uribe y Suarez, 2006).

Cuando se refiere a los piensos para aves, es fundamental destacar la importancia de la inocuidad de estos, ya que pueden llegar a ser fuente potencial de *Salmonella* (Paisan, 2001). A su vez es fundamental mantener una visión completa sobre la inocuidad alimentaria, desde la producción primaria de las materias primas hasta la obtención del pollo listo para el consumo, y reducir la contaminación física, química y microbiológica lo mayor posible. Los granjeros, la industria, los inspectores de alimentos, los vendedores de alimentos, los trabajadores en el servicio de alimentos y los consumidores son cada uno un eslabón importante en la cadena de la inocuidad de alimentos (USDA, 2011).

## 2. FUNDAMENTO DE ELECCIÓN DEL TEMA.

La inocuidad de los alimentos es un pilar fundamental dentro de la salud pública, y el logro de suministrar alimentos inocuos presenta grandes desafíos para aquellas personas con incumbencia en esta área, tanto a nivel nacional como provincial.

En la República Argentina los establecimientos elaboradores, fraccionadores, almacenadores, distribuidores, importadores y exportadores de alimentos destinados para la alimentación animal deben estar inscriptos y habilitados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentario (SENASA) según la Resolución N° 594/2015. Según ésta, los establecimientos son los principales responsables de garantizar que los insumos no representen un riesgo para la sanidad animal e inocuidad de los alimentos destinados a los animales. Por lo tanto, estos deben efectuar todas las acciones necesarias tendientes a minimizar el riesgo de posible contaminación de los productos que comercializan. Es así que corresponde establecer claramente tales responsabilidades primarias que en materia de inocuidad corresponden asignarse a cada agente de la cadena agroalimentaria en función de la actividad que desarrolla.

La recepción de materia prima debería ser el primer punto crítico de control dentro del sistema APPCC dentro de los establecimientos elaboradores de alimento para pollos, ya que los productos destinados a la alimentación animal pueden contener sustancias indeseables capaces de perjudicar la salud animal o, por su presencia en los productos de origen animal, a la salud humana.

El aumento de la incidencia de *Salmonella spp.*, es de gran impacto tanto en salud pública como animal y se ha relacionado con un incremento de la diseminación de los microorganismos a través de las cadenas productivas animales.

Es relevante y necesario tomar en consideración los avances en la normativa realizados en el ámbito del Codex Alimentarius y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO), así como los datos obtenidos a nivel nacional para fijar los límites máximos permitidos de contaminantes en productos alimenticios de consumo animal.

Es fundamental establecer las restricciones pertinentes para salvaguardar la salud animal y humana mediante la prohibición de uso de sustancias, ingredientes, de prácticas o materias primas consideradas riesgosas para la alimentación animal o para su posterior utilización para consumo humano.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 Objetivo general**

Evaluar y analizar los distintos peligros durante la recepción de la materia prima en establecimientos elaboradores de alimento para aves, con el fin de detectarlos y así disminuir el riesgo de contaminación en alimentos balanceados para pollos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Describir y explicar la correcta recepción de materia prima destinada a la elaboración de alimento para pollos.

2. Investigar, detallar y evaluar el punto crítico I: recepción de materia prima y los factores relacionados con el ingreso de serotipos de *Salmonella* no específicas de huésped (*S.Typhimurium*, *S.Enteritidis*).

3. Comparar la normativa técnico- sanitaria Nacional e Internacional relacionada con este tema (materias primas).

4. Elección de un establecimiento elaborador de alimentos para aves en la Provincia de Buenos Aires; descripción del primer PCC y evaluación de este. Para luego resaltar las correcciones pertinentes para disminuir el riesgo de peligros.

## **4. MATERIA PRIMA DESTINADA A LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA POLLOS**

### **4.1 Materiales y métodos.**

Para el desarrollo del objetivo 1, se realizó una búsqueda bibliográfica de origen nacional e internacional. A continuación, se enumeran las distintas fuentes recopiladas.

- Resolución SENASA 594/2015.
- Directrices para la aplicación del sistema de APPCC Codex Alimentarius, 1986.
- Codex Alimentarius (Higiene de los alimentos. Volumen 1B) 1999.
- Libro blanco sobre seguridad alimentaria Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 2000.
- Curso virtual SENASA- Prevención y vigilancia de Encefalopatías Espongiformes Transmisibles Realizado en junio 2017.
- Código de prácticas sobre buena alimentación animal (FAO/OMS 2004. Apendice1)

A partir de la bibliografía anteriormente mencionada se detallará cada punto, resaltándose y presentándose los siguientes resultados:

### **4.2 Elaboracion de alimento para pollos.**

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) son sistemas que ayudan a controlar los peligros antes y durante el proceso de producción de alimentos para pollos. Estos en nuestro país, deben ser elaborados en establecimientos previamente habilitados por SENASA, cumpliendo con los requisitos en Resolución 594/15.

El proceso de elaboración de alimento balanceado para pollos resulta de varias etapas complejas que se basan en la transformación de materias primas con características físicas y químicas diferentes entre si con el fin de formar un alimento balanceado para mantener la actividad metabólica de los animales y permitir que cumplan con su finalidad productiva (Hans, 2010). En la imagen 1 se observa un diagrama ejemplo de una planta de alimento balanceado. Además, se detalla a continuación un breve resumen del proceso productivo.

1. La molienda es la primera fase del procesamiento que sufren las materias primas en la elaboración del alimento balanceado. Con el molino se pretende conseguir la granulometría adecuada, modificándola a voluntad, de las partículas en tamaño y forma

según la presentación deseada del alimento terminado: harina o peletizado (granulado). El tamaño de las partículas dependerá del tipo de molino (martillos, rodillos), del diámetro de orificio de la criba o de las revoluciones del motor, así como de otros factores: estado de las placas de choque, superficie perforada y disposición de los orificios de la criba, número y estado de los martillos, cantidad de aire de la aspiración, etc. Cuando el alimento balanceado se presenta en forma de harina, la granulometría ha de permitir una buena fluidez para ello es suficiente con que el nivel de finos (partículas que pasan por un tamiz de 0.5 mm) no sea superior al 20% (Hans, 2010).

2. Mezclado: se mezcla homogéneamente todas las materias primas habiendo pasado previamente por una balanza calibrada (Hans, 2010).

3. Acondicionamiento: es el primer y clásico tratamiento térmico que sufren las harinas de un alimento balanceado que se va a peletizar. Consta de un mezclador de turbulencia en continuo, que gira a unos 300 rpm aproximadamente. Su función es la mezcla homogénea del vapor de agua con las harinas. Cuanto mayor sea la longitud del equipo, mayor tiempo de retención y por tanto mejor homogeneización. Este tiempo suele ser variable dependiendo de los equipos, de la dureza y sanitización del pellet deseada. (Hans, 2010). Los alimentos para aves se acondicionan en un rango de temperatura entre 80 a 85° C, y una presión de vapor de 138 Kpa (20 psi) y 552 Kpa (80 psi), con un tiempo de acondicionamiento entre 30 a 60 segundos (Paulino, 2013).

4. Melazadora/ mezclador continuo/ homogenizador: suele tener estos nombres, es el lugar apropiado para la inyección de líquidos, enzimas, sabores. Es deseable una molienda fina del producto, para que haya una mayor superficie, que facilite la adherencia del líquido. Para una buena distribución en las harinas, es imprescindible que el líquido vaya dirigido al producto y no al rotor o a las paredes de la melazadora (Hans, 2010).

5. La peletizadora: el peletizado se define como un proceso que utiliza presión, humedad y calor, para lograr que pequeñas partículas de alimento sean forzadas a aglomerarse una con otra para formar un gránulo o "pellet" de mayor tamaño, logrando que se vuelva lo suficientemente moldeable para compactarse hasta obtener una mayor densidad. El proceso de peletización se puede esbozar, una vez que el alimento es fabricado en harina, se lleva al proceso de peletización en donde se agrega vapor de agua, para lograr una hidratación a temperaturas que oscilan entre los 70 y los 90 grados. Con lo anterior se logra una masa caliente, a partir de la cual se forman pequeñas estructuras cilíndricas, que según sea el tipo de alimento que se esté fabricando, tendrán diferente diámetro y longitud (Loor-Mendoza, 2016). En algunas fabricas de alimentos balanceados, la adición de líquidos ocurre en la peletizadora, más bien a la salida de la compresión por la

matriz. Es un sistema práctico de añadir grasa y poco costoso, se añade sobre el pellet. Se aprovecha la circunstancia de que, en este lugar, el pellet sale muy caliente de la matriz y es así cuando tiene su mayor capacidad de absorción (Hans, 2010).

6. Enfriado– secado: este proceso se lleva a cabo en los equipos llamados enfriadores cuya misión es reducir la humedad y la temperatura del pellet para su mejor conservación. Los pellets entran en el enfriador con una humedad de 14-18% y con una temperatura de 60-90° C. A la salida del enfriador habrá una humedad de 11-14% y una temperatura de 20-30° C. La pérdida de humedad en el enfriador corresponde aproximadamente a la añadida con el vapor. La temperatura a la salida no será superior en más de 5-7° C al ambiente (Hans, 2010). Existen muchas buenas razones para peletizar el alimento: mejora el desempeño animal, disminuye el porcentaje de finos, reduce la selectividad del alimento, reduce los patógenos en el alimento. Las altas temperaturas permiten un mejor uso y aprovechamiento del alimento debido a una mayor biodisponibilidad de los carbohidratos, proteínas y aceites (Loor- Mendoza, 2016).

Cabe destacar que, durante el proceso tecnológico de elaboración, el producto pasa por altas temperaturas, para obtener el producto final. Secundariamente funciona como una barrera por la cual las bacterias, en especial *Salmonella*, no son capaces de sobrevivir. Este proceso térmico por el que atraviesa el pellet se considera como método para obtener una reducción en el contaje de enterobacterias y minimizar así el riesgo de este patógeno.

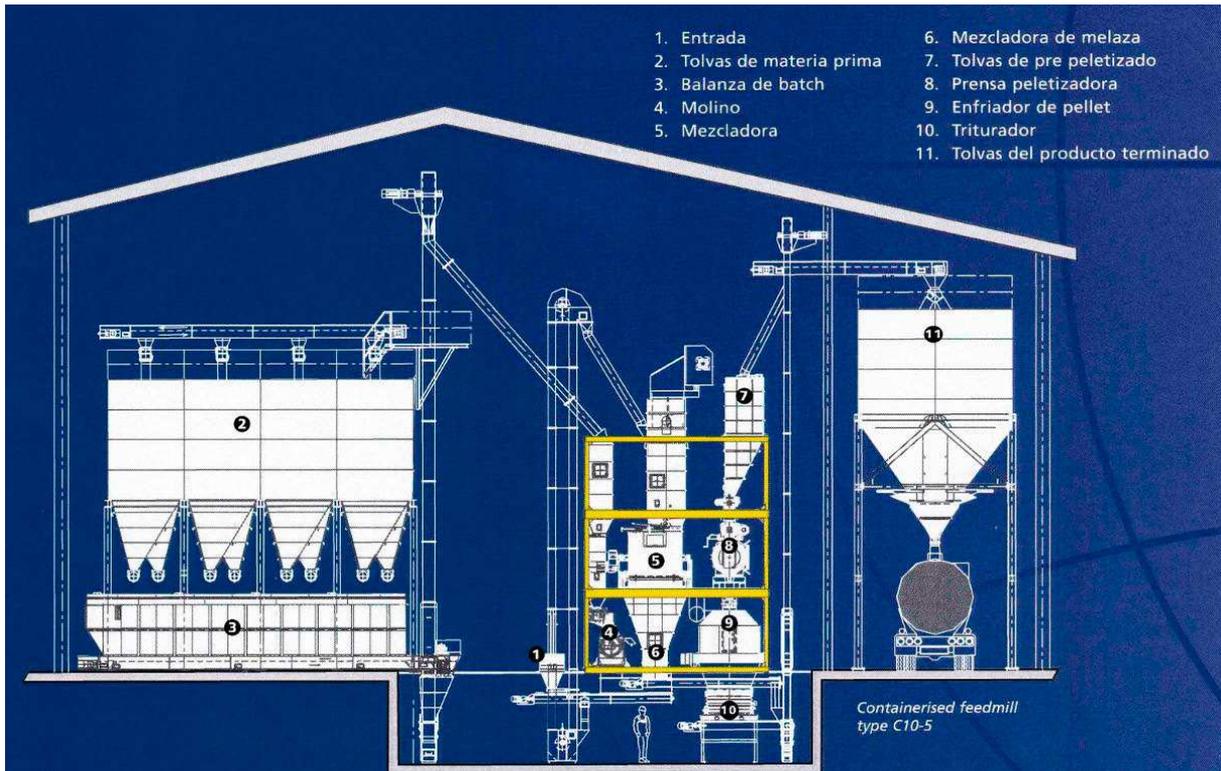


IMAGEN 1: Bosquejo propaganda de planta de alimento balanceado. Diseñado por Industrial Marcos. Fabricación y reparaciones.

Las edades de los pollos parrilleros se dividen en cuatro fases (pre iniciador, iniciador, engorde, terminación) de acuerdo a que fase sea destinada el alimento se realizará o no el quebrantado del pellet. Dicho tamaño corresponde a una conveniencia de conversión alimento/ carne. El alimento para la etapa de pollo pre-iniciador se fabrica para ser ofrecido durante los primeros 7 días de vida del animal, siendo un producto peletizado y luego quebrado por rodillos para reducir el tamaño del dado un 70 /75 %. El alimento para la fase iniciador (de 8 a 21 días de edad) luego de ser peletizado pasa también por los rodillos quebrantadores para reducir el tamaño del pellet al 50-55% de su tamaño original. Por último, el alimento para la fase engorde o terminador (desde el día 22 hasta el peso óptimo de matanza) como figura en la imagen 3 no pasa por los rodillos de quebrantado.



IMAGEN 3: Alimento balanceado pelleteado para pollos. Imagen de Maxinutre

#### **4.3 Materias primas.**

Según el Codex Alimentarius se denomina materia prima a toda aquella sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se empleen en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final en su forma original o modificada.

El control de estas, debe incluir inspección, muestreo y análisis de estas, para determinar la presencia de contaminantes, aplicando protocolos basados en el riesgo. Dichos ingredientes deberán ajustarse a normas aprobadas (Resolución SENASA 594/2015, CAC/RCP 54-2004) y cuando sea el caso, reglamentarias en lo referente a los parámetros de agentes patógenos, micotoxinas, plaguicidas y contaminantes que puedan ser peligros para la salud animal y consecuentemente humana.

Las materias primas deberán obtenerse de fuentes seguras, y someterse a un análisis de riesgo si se han elaborado mediante procesos o tecnologías no evaluadas hasta el momento. No deberían utilizarse sin previo análisis de riesgo.

La evaluación de peligros biológicos (*Salmonella*, micotoxinas) y químicos en los piensos (metales pesados, plaguicidas, etc.) y sus ingredientes debe desarrollarse considerando los textos pertinentes del Manual de procedimiento del Codex, tales como: los

Principios y Lineamientos para la Aplicación de Evaluación de Riesgos Microbiológicos (CAC/GL 30 -1999), Análisis de riesgo aplicados sobre: Residuos de Medicamentos Veterinarios en Alimentos para Consumo Humano (CAC/GL 80-2013), Residuos de Plaguicidas, sobre Aditivos de Alimentos para Consumo Humano y sobre Contaminantes en Alimentos para Consumo Humano; Todos incluidos en el Manual de procedimiento, Comisión del Codex Alimentarius del año 2007.

Se debe brindar información para poder garantizar que los piensos y las materias primas utilizadas, se reciban y almacenen de forma adecuada, para así evitar la introducción de peligros en el proceso de elaboración. Los elaboradores de alimento para pollos deben garantizar que dichos ingredientes que compran y utilizan estén libres de contaminación.

Dependiendo el tipo de alimento que reciba el animal durante su crianza, resultará el porcentaje de grasa, proteínas, nutrientes, etc. que observaremos en el producto terminado, en este caso el pollo a consumir. El alimento se formulará de acuerdo a la producción deseada. A continuación, se enuncian algunas fuentes a considerar en la formulación del alimento (Secretaría de Agricultura, 2008):

- Fuentes de Energía – Maíz - Trigo. - Poroto de soja desactivado. - Grasas y aceites. – Sorgo. Aceite de soja
- Fuentes de Proteínas - Harina de soja - Harina de carne de origen bovino o aviar - Harina de Plumas - Harina de Sangre – Gluten
- Fuentes de Calcio: se utiliza principalmente harina de valvas de mariscos. Conchilla
- Fuentes de Fósforo: fosfato de calcio.
- Fuentes de Sodio: se usa generalmente cloruro de sodio o bicarbonato de sodio, se debe considerar que, si se utiliza bicarbonato en una formulación en lugar de cloruros, se debe tener en cuenta el balance de cloro. El cloro puede ser aportado por ingredientes como cloruro de colina, clorhidrato de lisina, etc.
- Fuentes de minerales: pueden utilizarse sales de Cobalto, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganeso, Zinc, Selenio, Yodo, entre otros. Las necesidades de los mismos dependen de las materias primas utilizadas.
- Aminoácidos sintéticos: ejemplo lisina; metionina y treonina.
- Enzimas: carbohidratasas, proteasas y lipasas.

- Aditivos biológicos como inhibidores de flora microbiana: levaduras, probióticos (generalmente se utilizan estos aditivos en las dietas verdes).
- Antioxidantes, Sal, enzimas, aminoácidos sintéticos, coccidiostatos, bicarbonato de sodio.

Es mandatorio que todas las materias primas industrializadas estén registradas en SENASA y los cereales deben provenir de establecimiento inscriptos en el RENSPA (Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios).

#### **4.4 Recepción de materias primas.**

La recepción de materias primas en un establecimiento elaborador de alimento para aves es el procedimiento de admitir estos al establecimiento. Esta fase integra las acciones desde la admisión de la mercadería hasta su descarga en depósito de materia prima o en silo según corresponda.

Previo a la recepción hay un paso importante que es el análisis de los proveedores. Estos deben ser previamente auditados y aceptados por la empresa elaboradora de piensos para pollos con un contrato donde se especifican las condiciones de aceptación y rechazo de mercadería. Las materias primas deben ser recibidas por el personal encargado y capacitado para la recepción de mercadería, siempre y cuando cumpla con las características exigidas por dicho establecimiento y sean idóneas para el uso indicado. Todos los ingresos como también los rechazos de mercadería deben formar parte de un registro auditable del sector.

Para realizar una adecuada recepción de la materia prima se debe llevar adelante las indicaciones del manual de APPCC de cada establecimiento; el cual estará redactado y elaborado por un grupo de APPCC de la empresa alimentaria. Este equipo debe estar integrado por personal multidisciplinario (ingenieros agrónomos, veterinarios, técnicos y administrativos) con conocimientos adecuados al producto y al proceso de fabricación del alimento.

Las materias primas se deben recibir con remito, en el cual debe figurar el rótulo, número de inscripción de producto en SENASA, identificación del lote, fecha de elaboración y fecha o tiempo de caducidad. En el caso del cereal se transporta con remito, carta de porte con código de trazabilidad de granos (CTG) como se observa la imagen 4.

**EMISOR**      CTA Nº      Fecha Carga      Fecha Vencimiento

**CARTA DE PORTE PARA EL TRANSPORTE AUTOMOTOR DE GRANOS**

**1 DATOS DE INTERVENIENTES EN EL TRASLADO DE GRANOS**

Titular Carta Porte	CUIT No.
Intermediario	CUIT No.
Remitente comercial	CUIT No.
Comedor	CUIT No.
Representante/Estregador	CUIT No.
Destinatario	CUIT No.
Destino	CUIT No.
Transportista	CUIT No.
Chofar	CUIT/OUA

**2 DATOS DE LOS GRANOS / ESPECIE TRANSPORTADA**

Clase/Especie: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_ Control No.: \_\_\_\_\_

La carga será pesada en:  Destacado de Calidad  Peso Bruto (kg)  Pesos Tero (kg)  Pesos Neto (kg)

Agua:  Contaminada  Limpia  Peso Bruto (kg)  Pesos Tero (kg)  Pesos Neto (kg)

**PROCESO DE LA MERCADERIA**

Origen: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

**3 LUGAR DE DESTINO DE LOS GRANOS**

Origen: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

**4 DATOS DEL TRANSPORTE**

Cambio:  Estado Prohibido  Estado a Pagar

Acreditado:  Tráfico de Referencia  Tráfico de Comercio

Nómina:  No  Sí

**5 DATOS A COMPLETAR EN EL LUGAR DE DESTINO Y DESCARGA**

Fecha Arribo: \_\_\_\_\_ Peso Bruto (kg): \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_

Fecha (Arribo): \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Peso Tero (kg): \_\_\_\_\_

Fecha No: \_\_\_\_\_ Peso Neto (kg): \_\_\_\_\_

**6 Domicilio del Domicilio de Descarga / Destino**

CUIT Destino y Denominación: \_\_\_\_\_ CUIT Destinatario y Denominación: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Dir. Planta (C/CA): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Transportado por: \_\_\_\_\_

IMAGEN 4: Carta de porte. AFIP

Generalmente el personal del establecimiento se divide las tareas de recepción (operario de descarga/ recepción); por ejemplo: recepción de cereales; de macro nutrientes y micronutrientes. El empleado seleccionado para esta función, debe saber observar y conocer las condiciones específicas de admisión de cada ingrediente. Tomar las muestras para los casos en que sea necesario, y que ésta sea de manera correcta y siguiendo el protocolo dependiendo del ingrediente. Deben tener la autoridad y responsabilidad de rechazar el ingreso de la mercadería cuando lo correspondiese.

La mercadería puede llegar en camiones con el material a granel; en envases (big bags o bolsas) o camiones cisternas (líquidos y aceites). Si en el vehículo hay distintos tipos de productos cada uno debe acompañar su documentación pertinente. La carga en el transporte debe llegar en perfectas condiciones de higiene y limpieza, donde se observe la ausencia de restos de cargas anteriores u otros materiales ajenos al producto; deben estar cubiertos y cerrados. Cuando son productos a granel, se utilizan vehículos apropiados que preserven las características originales del producto. En el caso de los productos envasados, estos deben estar sanos y libres de polvos.

Una vez que se aprueba la documentación y presenta la mercadería, se procederá a la toma de las muestras con el instrumental adecuado, pudiendo ser el calador hidráulico como se observa en la imagen 5 o de tipo manual, como la imagen 6, para productos embolsados.



IMAGEN 5: Calador hidráulico junto al ingreso de camiones. Pertenece a establecimiento elaborador en Provincia de Buenos Aires



IMAGEN 6: Calador manual.

Se procederá luego a realizar un examen organoléptico de la carga, con el objetivo de evitar el ingreso de materia contaminada con gorgojos, insectos vivos o hallar olores extraños. Aquellos contenedores que estén sujetos a la espera de los resultados de laboratorio y deban esperar su resultado deben ser claramente identificados a fin de evitar

su descarga antes de la aprobación. Por ejemplo, en los cereales, se mide el PH y humedad, para evaluar la calidad del mismo y así rechazarlo o aceptarlo. Este examen se puede realizar en un laboratorio como se muestra en la imagen 7 donde se encuentra el instrumental adecuado (peachimetro, higrómetro). En caso de aceptar el producto se almacenará en el silo donde haya cereal lo más homogéneo posible a esa descarga. Cada muestreo se debe realizar por personal capacitado como se mencionó anteriormente y de acuerdo a los protocolos y especificaciones establecidas indicadas en el manual de BPM y APPCC.

A continuación, en la tabla 1 se presenta un cuadro con los parámetros de las Normas de Comercialización del grano de maíz. Norma XXII de la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca (S.A.G y P) N° 1075/94.

ESTÁNDAR PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL MAÍZ									
Grado	TIPOS: DURO - DENTADO							FUERA DE ESTÁNDAR	
	COLOR: COLORADO - AMARILLO - BLANCO								
	Tolerancia para cada grado				Tipo	Color	Granos Picados	Humedad	
PH	Granos Doñados %	Granos Quebrados %	Materias Extrañas %	%	%	%	%		
1	75	3,00	2,00	1,00	5	5	3,00	14,5	La mercadería que exceda las tolerancias establecidas, que presente olores comercialmente objetables, granos amohosados, que esté tratada con productos que alteren su condición natural, o que por cualquier otra causa sea de calidad inferior, será considerada fuera de estándar. Descuentos sobre el precio: Olores Objetables: desde 0,5-2% Granos Amohosados: 0,5-2% Chamico: 1,3% de merma de peso y gastos de zanjeo
2	72	5,00	3,00	1,50					
3	69	8,00	5,00	2,00					
Descuento por Excedente	1,00	1,00	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	Gastos de Secado y merma	

Tolerancia de semillas de Chamico: 2 cada 100g

Tipo Duro: se clasificarán en este tipo de maíz todos aquellos cuyos granos sean de naturaleza córnea, predominantemente vitrea (más de la mitad de la constitución de su endosperma)

Tipo Dentado: se, clasificarán en este tipo de maíz todos aquellos cuyos granos sean de naturaleza almidonosa (la mitad o más de la constitución de su endosperma) y tengan una hendidura pronunciada en la corona.

TABLA 1: Estándar para la comercialización del maíz. Bolsa de comercio de Rosario.



IMAGEN 7: Laboratorio de análisis de cereales, perteneciente a un establecimiento elaborador en la Provincia de Buenos Aires.

Todas las materias primas deben ser debidamente identificadas a fin de evitar confusiones y poder realizar una trazabilidad confiable desde el origen de estas hasta el producto final. Se puede considerar en recepción condicional aquellas donde los rótulos sean poco legibles, sus envases manifiesten ostensibles señales de rotura y punto de pérdida de contenido o que no cuenten con alguna documentación que identifique su origen. Las consideradas de riesgo para la manipulación o para otra especie de destino, deben estar claramente identificadas. Como ejemplo de estas última se puede incluir, todo tipo de productos veterinarios y subproductos de origen animal (harina de carne y de hueso). Estos productos deben llevar registros por separado y tienen otras exigencias documentales y de transporte además de las comunes al resto.

Las harinas de origen animal igual que las cenizas de hueso destinadas a alimentación animal pueden ser comercializadas únicamente cuando provengan de establecimientos habilitados por SENASA; y no pueden ser transportadas a granel. Los subproductos de origen animal deben trasladarse con la documentación exigida para el resto de las materias primas y con un permiso de tránsito (PT) de SENASA como se ve en la imagen 8, el cual se emite por duplicado, indica específicamente de que establecimiento proviene, su destino, y la validez en días para el traslado de dicha mercadería. Es exclusivo para los subproductos de origen animal como las harinas de carne, vísceras de pollo, menudos, entre otros.



La descarga de cereales y macro nutrientes se puede realizar a través de una rejilla especial como se observa en la imagen 9 conectada a silos como la imagen 10. O los fluidos se pueden descargar como se ve en la imagen 11 directamente a los silos cisternas. Los envases de micronutrientes se estiban sobre tarimas en el sector de materia prima debidamente identificado con cartelera, con franjas pintadas en el piso delimitando sector y separado del producto final y del sector de proceso. Todo debe estar bajo techo, respetando las normas de almacenamiento, fase siguiente de la recepción de materia prima.



IMAGEN 9: Rejilla para la descarga de cereales. Perteneciente a un establecimiento elaborador en Provincia de Buenos Aires



IMAGEN 10: Silos de almacenamiento de cereal junto a camión descargando en rejilla. Establecimiento elaborador de la Provincia de Buenos Aires



IMAGEN 11: Descarga y almacenamiento de fluidos en establecimiento de la Provincia de Buenos Aires.

## **5. PUNTO CRÍTICO I: RECEPCION DE MATERIA PRIMA Y MENCION DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON EL INGRESO DE SEROTIPOS DE *SALMONELLA* NO ESPECIFICAS DE HUESPED**

Para el desarrollo del objetivo específico N° 2, se realizó una búsqueda bibliográfica de origen nacional e internacional. A continuación, se enumeran las distintas fuentes recopiladas.

### **5.1 Materiales y métodos.**

- Resolución SENASA 594/2015.
- Análisis de peligros y puntos críticos de control. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Cuadernillo 3.
- Codex Alimentarius: Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y directrices para la aplicación CAC/RCP1 1969, Rev. 4 (2003)
- Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. 2002.
- Libro blanco sobre seguridad alimentaria. Comisión de las Comunidades Europeas. Cap. 2, 3 y 5. Bruselas, 2000.
- Curso virtual Inicial sobre principio y aplicación de HACCP – SENASA 2016
- Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Uribe C; Cecilia Suarez M. Vol. 37 N° 2, 2006 Revista Colombia Medica
- Salmonelosis: Una enfermedad que se transmite por alimento. Insunza, B; Solo, A. Vol. 4, n°2, 1998. Revista Tecnovet.
- Manual de Salmonella. Leotta GA, Aliverti V, Brocardo S, Copes. Capitulo 1. Introducción. 2012

A partir de la citada bibliografía, se destacan como resultado los aspectos más importantes para responder al objetivo planteado.

### **5.2 Punto crítico de control: Recepción de materia prima.**

Las directrices del Codex Alimentarius definen PCC como una etapa o fase en la que puede aplicarse un control y que es fundamental para prevenir, eliminar, o reducir un peligro a nivel aceptable para no perjudicar la inocuidad del alimento.

La recepción de materia prima suele considerarse como primer PCC en establecimientos elaboradores de alimentos para animales. Considerando una buena calidad e inocuidad de ingredientes sumado a la implementación de las BPM y APPCC durante todo el proceso de elaboración de alimento para pollos, podremos obtener una base inocua de alimento para pollo, para la conversión en carne o huevo para alimentar al hombre.

Durante esta fase es fundamental la capacitación del personal, haciendo hincapié en la inocuidad y manejo de las materias primas, higiene y posibles contaminaciones cruzadas por una incorrecta manipulación del material. Así mismo, el personal responsable de la admisión o rechazo de mercadería debe saber a quién dirigirse en caso de algún problema.

Cada peligro se relaciona con distintas fuentes o maneras de contaminación y exposición. Los peligros se pueden introducir con los ingredientes o durante cualquier etapa del proceso de elaboración, almacenamiento y/o transporte.

El equipo de APPCC debe especificar los límites críticos de las medidas de control del PCC. Los límites críticos son aquellos que dividen el límite aceptable del no aceptable. Algunos se determinan mediante requerimientos legislativos, mientras que otros se determinan por la experiencia o la investigación científica. Los límites críticos están definidos como un valor máximo o mínimo para el que deba controlarse un peligro físico, biológico o químico para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable el peligro de inocuidad identificado.

No se deberá aceptar ningún ingrediente en el que se descubra presencia de insectos vivos, por ejemplo, ácaros, microorganismos indeseables (*Salmonella*, *E. Coli*), plaguicidas (organoclorados, organofosforados), medicamentos veterinarios, sustancias tóxicas (gasoil) cuerpos extraños que no se puedan reducir a un nivel admisible por medio de una clasificación o durante la elaboración normal.

Tanto en las BPM como en APPCC se debe llevar registro de todas las acciones y correcciones que se realicen, desde la recepción de los ingredientes hasta el despacho del producto terminado.

Todas las tomas de muestras y análisis se realizan según los protocolos correspondientes. Debe ejecutarse el muestreo continuo de los ingredientes de piensos para estar seguros que se cumplan las normas de calidad e inocuidad. Cualquier materia prima que se sospeche de posible contaminación, no corresponde utilizarse en la producción de alimentos para animales.

Los protocolos de muestreo y métodos de análisis deberán respetar principios y procedimientos científicos reconocidos y validados según el Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal (CAC/RCP 54–2004).

Luego de cada muestreo el personal capacitado debe analizar visualmente la mercadería y luego continuar con el método de laboratorio recomendado por el Codex Alimentarius. Al seleccionar los métodos se deberá contar con análisis de rutina para detectar la presencia de niveles inaceptables de contaminantes y otras sustancias indeseables. Directrices Generales sobre Muestreo, CAC GL 50-2004 (FAO/WHO, 2004).

El grupo de APPCC debe realizar una evaluación de riesgos basándose en los datos científicos de que se disponga en ese momento. Se deben evaluar minuciosamente los distintos peligros (físicos, químicos y biológicos) dentro de la fase “recepción de materias primas”. A continuación, se mencionarán los tres tipos de peligros mencionando los ejemplos más frecuentes en cada uno de ellos.

- Posibles contaminantes físicos: Todo aquel material extraño en la materia prima, por ejemplo: metales, maderas, vidrios, artículos personales, etc. Estos pueden encontrarse principalmente en los cereales que se transportan a granel. Puede ocurrir que los cereales provengan directamente del campo luego de ser cosechados; si se entregan con las condiciones pactadas; pueden ser aceptados por la empresa elaboradora. Cuando los cereales (maíz, trigo, sorgo, soja) provienen de acopios, generalmente ya han pasado por imanes y zarandas atrayentes de cuerpos extraños, al igual que aquellos que se presentan en bolsas, por ende, se ha realizado una pre limpieza.

-En lo que se refiere a posibles contaminantes químicos o sea a la presencia de químicos nocivos para la salud; se debe tener en cuenta (Codex Stan 193- 1995) no encontrar rasgos de presencia de inhibidores, controladores de plagas, contaminación de combustible. Estos parámetros, presencia o ausencia se analizan organolépticamente por operarios capacitados. Los contaminantes orgánicos resistentes que se acumulan indeseadamente en el ambiente, niveles de residuos inaceptables de medicamentos veterinarios y químicos agrícolas e industriales; dioxinas; metales pesados, plaguicidas ( órganoclorados) y peróxidos. Todos pueden afectar el funcionamiento hormonal del hombre como consecuencia de la ingestión de productos y subproductos de origen animal. A continuación, se enumeran algunos de los contaminantes químicos:

Dioxinas: Las dioxinas son contaminantes ambientales, pertenecen a un grupo de productos químicos peligrosos que forman parte de los llamados contaminantes orgánicos persistentes (COP). Las dioxinas son preocupantes por su elevado potencial tóxico (OMS,

2016). Por ejemplo: Dibenzoparadioxinas policloradas [PCDD] y Dibenzofuranos policlorados [PCDF]” y los bifenilos policlorados (BPC) análogos a las dioxinas, están omnipresentes en el medio ambiente. Las dioxinas se forman como subproductos no deseados de una serie de actividades humanas entre las que figuran determinados procesos industriales (por ejemplo, la producción de sustancias químicas, la industria metalúrgica) y procesos de combustión (incineración de residuos). Cuando se liberan las dioxinas al aire se difunden ampliamente a grandes distancias transportadas por el aire. La cantidad de las dioxinas depositadas en el ambiente (plantas, tierra, agua) varía en función de la proximidad de la fuente, la especie vegetal, las condiciones atmosféricas y otras condiciones específicas (por ejemplo, la altitud, la latitud, la temperatura). Se afirma que más del 90% de exposición humana a las dioxinas tiene su origen en los alimentos de origen animal, cuya carga de dioxinas proviene principalmente de los alimentos para animales. Se acumulan en la grasa a niveles elevados, por lo que incluso niveles muy bajos de dioxina en los piensos pueden llegar a ser importantes a lo largo de la vida del animal y formar residuos inaceptables en alimentos destinados al consumo humano como carne, leche y huevos. Pueden aparecer en los ingredientes debido a su presencia en fuentes minerales, tales como sulfato de cobre y óxido de zinc recuperados, subproductos alimentarios y subproductos pesqueros como la harina y el aceite de pescado. En 2006, se adoptó un Código de prácticas para la prevención y la reducción de la contaminación de los alimentos y piensos con dioxinas y BPC análogos a las dioxinas (CAC/RCP 62-2006). Norma Europea donde recomienda diferentes medidas para reducir la contaminación de los alimentos. A nivel Nacional no poseemos normativa indicando límites, según Directiva 2002/32/CE el contenido máximo para materias primas para piensos de origen vegetal es de 1,25 ng / kg (ppm) (EQT PCDD/ OMS) en piensos calculado sobre la base de humedad del 12%. EQT: Equivalentes tóxicos de la Organización Mundial de la Salud (EQT-OMS) utilizando los factores de equivalencia tóxica de la misma organización (FET- OMS, 2005)

**Metales pesados:** El cadmio y el plomo son contaminantes ubicuos, presentes en ingredientes de piensos, sobre todo minerales. El arsénico y el mercurio son metales pesados presentes de manera extensiva en el medio ambiente, que pueden encontrarse también en alimentos para animales.

El Cadmio lo podemos encontrar en suplementos de minerales (como las fuentes de fosfato y zinc) granos, aguas, fertilizantes de fosfato entre otros; Se bioacumula en los siguientes tejidos animales: riñón e hígado, mariscos, ostras, salmón y hongos, además puede haber bajas concentraciones en frutas, productos lácteos, leguminosas, carne, huevos y aves. Por ejemplo, la Directiva 2002/32/CE considera como límite en “Contenido máximo en MG/kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad

del 12%” para el Cadmio: “1” en materias primas para piensos de origen vegetal y “2” para materias primas de piensos de origen animal.

Arsénico tiene como límite para materias primas de piensos: “2” contenido máximo en MG/kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12% de Arsénico total. Actualmente no hay normativa nacional al respecto.

Medicamentos veterinarios: Dado que los medicamentos veterinarios representan un riesgo potencial para la inocuidad de los alimentos, deben utilizarse conforme a las Buenas Prácticas en el uso de Medicamentos Veterinarios (Comité del Codex sobre Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos CCRVDF). Los balanceados con ingredientes de origen animal pueden contener residuos de medicamentos veterinarios, pero esta vía de exposición no reviste una importancia significativa. Asimismo, pueden encontrarse medicamentos veterinarios en alimento balanceado terminado como resultado de la adición durante el proceso productivo.

Plaguicidas órganoclorados: (Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas - CCPR). La permanencia de estos plaguicidas en el medio ambiente, pueden causar una exposición a través de los alimentos como consecuencia de acumulación en las grasas de los animales alimentados con piensos contaminados. Dichos animales no presentarán en general signos clínicos de contaminación. En algunos productos de origen animal, como la carne, puede producirse una acumulación de estas sustancias persistentes y de muy baja descomposición. Por ejemplo, para la sustancia indeseable Aldrin que es un compuesto órganoclorado el límite es de 0,01 mg/kg (ppm) en piensos calculados sobre una base de humedad del 12% y para Dieldrín, otro compuesto el límite máximo en piensos calculados sobre una base de humedad del 12% es de 0,1.

Acidez y Peróxidos: La acidez y la oxidación es un parámetro que en muchas ocasiones se encuentra fuera de especificaciones en los aceites y harinas provenientes de subproductos de origen animal. El índice de acidez se expresa como los miligramos de NaOH (Hidróxido de sodio) o KOH (Hidróxido de potasio) necesarios para neutralizar los ácidos grasos libres presentes en 1 gramo de aceite o grasa, y componen una medida del grado de hidrolisis (reacciones debido al agua presente en el proceso) y pirolisis (reacciones debido al calor presente en el proceso) de una grasa o aceite. La oxidación, índice de peróxidos, es el proceso degenerativo del aceite en presencia de oxígeno. Es la cantidad, expresada en miliequivalentes de oxígeno activo por kg de grasa, de peróxidos en la muestra que ocasionan la oxidación del yoduro potásico. Es decir, mide el nivel de enranciamiento que presenta un aceite, grasa o harina. Las limitantes o parámetros máximos de medida de estos dos índices para EEUU según AFFCO es de 3 para la acidez y

el índice de peróxidos meq O<sub>2</sub>/kg de grasa es de 5 para las grasas y 10 para los aceites (Torres Meneses, 2012).

-Contaminantes biológicos: Son los agentes patógenos, virus, hongos y bacterias presentes en las materias primas. Se suelen analizar por laboratorio presencia de hongos (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*), bacterias (*Salmonella*, *E. Coli*, *Enterobacterias*, *Campylobacter*, *Shigella*), micotoxinas y el prion de la encefalopatía espongiforme bovina; entre otros patógenos. Otras fuentes de peligros microbiológicos en los piensos son los pastizales contaminados, los forrajes y las harinas proteicas animales y vegetales suministradas directamente a los animales. En forma visual no debe haber presencia de seres vivos (gorgojos del maíz, cucarachas y otros).

Micotoxinas: en la actualidad las micotoxinas de aparición más frecuente son aflatoxina B1, ocratoxina A, zearalenona, fumonisina B1, deoxinivalenol, y las toxinas T-2 y HT-2. Estas tienen efectos sobre la salud animal. Estudios científicos han demostrado que se producen transferencias de los piensos a los alimentos de consumo humano: la aflatoxina B1 al hígado, la aflatoxina B1 a la leche como aflatoxina M1, la aflatoxina B1 a los huevos como aflatoxicol, la ocratoxina A a la carne, el deoxinivalenol a la carne como DOM1, la zearalenona a la carne como zearalenol. Sin embargo, la estimación de la tasa de transferencia y de la vía de exposición en los seres humanos se limita a la aflatoxina B1 para los animales lecheros (Mallman y col; 2007)

Los altos niveles de aflatoxinas (producidas por *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*) y *Los tricotecenos* (producidos por *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* y *F. sporotrichioides*) en piensos para animales puede provocar hepatitis aguda, enfermedad hemorrágica, disminución en el aumento de peso y causar la muerte de aves de corral, cerdos, ganado y perros. Los cereales (en especial el maíz) son los de mayor susceptibilidad a las aflatoxinas. La contaminación por aflatoxinas no es homogénea, por lo que es muy importante aplicar un método de muestreo adecuado.

La ocratoxina A (producida por *Penicillium verrucosum*) en piensos para animales puede causar nefritis y un menor aumento de peso en cerdos, aves de corral y perros. La capacidad de algunas micotoxinas además de comprometer la respuesta inmune puede reducir la resistencia a otras enfermedades infecciosas, se considera como el efecto más importante de las micotoxinas (AFHSE, 2015).

*Salmonella*: Este patógeno sigue siendo motivo de preocupación para la salud pública en todo el mundo. La infección de origen alimentario por esta bacteria es una de las causas más frecuentes de gastroenteritis en seres humanos como se mencionó previamente en la

introducción. Provocando un alto costo económico (OMS, 2015). Cada año a nivel mundial hay aproximadamente 550 millones de casos de diarrea por salmonelosis (no tifoidea) de las cuales 220 millones son niños menores de 5 años. *Salmonella* es una de las cuatro causas principales de enfermedades diarreicas a nivel mundial (OMS, 2017). Siendo el microorganismo ubicuo que se aísla con mayor frecuencia como causa de brotes de ETA en Estados Unidos y en la Unión Europea. En esta última se presentan por año más de 100.000 casos de salmonelosis, con un costo estimado de 3.000 millones de Euros (Michanie, 2015)

La salmonelosis en el ser humano puede presentarse como una fiebre tifoidea (*S. Typhi*) o paratifoidea (*S. Paratyphi*), exclusivas del ser humano, o como una gastroenteritis por otras serovares, los más frecuentes son *S. Typhimurium* y *S. Enteritidis*. *Salmonella Typhi* es el organismo que causa la fiebre tifoidea. Infecta a 22 millones de personas en el mundo por año y mata a cerca de 200 mil.

En Argentina los casos de *Salmonella Paratyphi A* y *Paratyphi B*, causantes de las respectivas fiebres paratifoideas, persiste en forma esporádica en sitios con grandes deficiencias sanitarias (Michanie, 2015). La notificación a las autoridades de Salud Pública es sólo obligatoria para tres serovariedades, *Typhi* y *Paratyphi A* y *C*, no así para el resto. En el Boletín Epidemiológico Nacional N° 387 que corresponde a la semana epidemiológica 47 del 2017 informa que se reportaron 6 casos por 100.000 habitantes durante el 2016 y durante lo transcurrido este año van 5 casos.

*Salmonella Typhimurium* es el principal agente causal de diarreas en niños menores de cinco años en numerosos países. *S. Enteritidis* ha causado una pandemia de ETA asociada a los huevos y las aves de corral, como resultado de la infección de los órganos internos de pollo. *S. Enteritidis* se ha convertido en el serovar más común de *Salmonella* aislado de seres humanos en todo el mundo. Los huevos de gallina contaminados fueron el vehículo más importante de la infección. Aún hoy, en algunos países no son raros los brotes ocasionados por huevo crudo, poco cocido o carne de ave. Los huevos pueden estar contaminados sobre la superficie de la cáscara o internamente (Michanie, 2015).

### **5.3 Factores relacionados con el ingreso de serotipos de *Salmonella* no específica de huésped (*S. Typhimurium* y *S. Enteritidis*).**

El género *Salmonella* pertenece a la Familia *Enterobacteriaceae*, Orden *Enterobacteriales*, Clase Gamma-Proteobacteria. El género *Salmonella* consta de dos especies *S. enterica*. Y *S. bongori*

La primera está dividida a su vez en seis subespecies:

1. *S. entérica* subespecie entérica,
2. *S. entérica* subespecie salamae,
3. *S. entérica* subespecie arizonae,
4. *S. entérica* subespecie diarizonae,
5. *S. entérica* subespecie houtanae y
6. *S. entérica* subespecie indica

El grupo *Salmonella*, comprende más de 2500 serotipos / variedades. *Salmonella* enteritidis, *S. Typhi* y *S. Typhimurium* son en la actualidad serovariedades de *Salmonella* entérica subespecie entérica.

Las serovariedades del género *Salmonella* poseen una distribución ubicua y su hábitat primario es el tracto gastrointestinal de mamíferos domésticos y salvajes, reptiles, aves e insectos. Producen un espectro de enfermedades tanto en el hombre como en los animales. Las serovariedades que causan infecciones en humanos y animales de producción pertenecen a *S. entérica* subespecie entérica. Dependiendo del grado de adaptación al hospedero se puede clasificar a los serotipos en (Leotta y col. 2012):

a) Serovariedades adaptados al hombre. Provocan infecciones en humanos y rara vez afectan a animales (*S. Typhi*, *S. Paratyphi A* y *C*, y *S. Sedai*). La infección se produce por heces de personas enfermas o de portadores asintomáticos de por vida y los vectores de transmisión son el agua, los alimentos y los insectos. Producen enfermedades sistémicas severas (Leotta y col. 2012).

b) Serovariedades adaptados a especies animales. Son los serotipos específicos de especie como *S. Gallinarum* que afecta a las aves, *S. Abortus ovis* que afecta a los ovinos y *S. Abortus equi* que afecta a los equinos, entre otros (Leotta y col. 2012),

c) Serovariedades no adaptados a hospedadores específicos. Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza y afectan tanto a los humanos como a los animales. Entre estas serovariedades podemos mencionar a *S. Enteritidis* y *S. Typhimurium*, ya que son los principales agentes etiológicos de las salmonelosis no-tifoideas que se registran en el mundo (Leotta y col. 2012),

Excluyendo a *S. Typhi*, *S. Paratyphi*, (*Ay C*) y *S. Sendai*, agentes causales de las llamadas fiebres entéricas que afectan específicamente al hombre, todas las demás serovariedades de *Salmonella* se pueden considerar zoonosis (Uribe y Suarez, 2006).

Cuando las condiciones de temperatura, humedad y pH son adecuadas, los microorganismos del género *Salmonella* pueden sobrevivir y multiplicarse en el medio ambiente. La temperatura óptima de desarrollo de *Salmonella* es de 35 - 37°C, con un rango de temperatura de 5 a 47°C, desarrollan a pH entre 4 - 9, con un pH óptimo entre 6,5 y 7,5. Su crecimiento en medios líquidos se observó con un  $a_w$  entre 0.945 y 0.999. Son microorganismos con necesidades de crecimiento simples, aunque son muy sensibles a las temperaturas elevadas (Leotta y col; 2012).

Este patógeno se encuentra en la naturaleza, como se puede observar en la imagen 12 la alimentación de los animales representa solo una de las muchas fuentes de contaminación para los animales de granja. La contaminación puede evitarse mediante el control de los ingredientes y su manipulación durante la formulación de las dietas de piensos negativos a *Salmonella*.

Durante el proceso de elaboración del alimento para pollos en la fase de pelleteado se supera los 49,5°C de temperatura, la cual es la de crecimiento máximo de esta bacteria. Al superar las temperaturas óptimas del patógeno se garantiza la calidad microbiana del producto. A los pollos reproductores se puede dar el pellet con una pequeña granulometría o directamente molido sin pasar por el pelleteado. Para estos casos en particular el producto no pasa por tratamiento térmico; por lo tanto, es habitual que se le agregue medicamentos veterinarios, como antibiótico y/o anticoccidiostatos a los piensos.

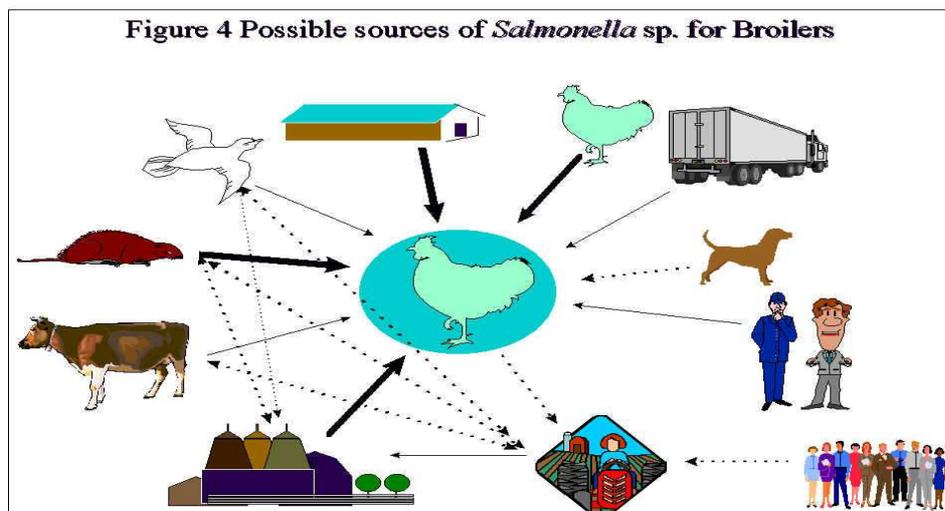


IMAGEN 12: Posibles fuentes de contaminación de *Salmonella* en pollos parrilleros: Hossain Morakabi, 2017.

Según Insunza y Solo (1998) la infección en los animales a través de los piensos tiene un impacto directo en los seres humanos debido a su transmisión por los alimentos de origen animal. Los piensos contaminados pueden representar una importante vía de exposición a la *Salmonella*.

Las variables que pueden asociarse con la presentación de salmonelosis en los animales son la dosis infectiva, el serotipo, la portación y expresión de factores de virulencia. Como también las condiciones del receptor dentro de un ambiente determinado (Insunza y Solo, 1998).

La salmonelosis puede afectar a todas las especies de animales domésticos, particularmente a especies de cría intensiva como gallinas ponedoras, pollos, cerdos y bovinos. Los síntomas clínicos en los animales son mal estado general, fiebre, diarrea persistente, afectación de las vías aéreas, artritis, meningitis, orquitis, metritis y abortos. Los factores estresantes (hacinamiento, transporte, calor, etc.) y la edad (animales jóvenes) actúan como desencadenantes de la enfermedad. Además, esta enfermedad puede presentarse en forma asintomática, consecuentemente provoca pérdida de ganancia de peso o baja en la postura de huevos (Uribe y Suarez, 2006).

La salmonelosis en criaderos de pollos es altamente contagiosa vía oral y transovarica. Provoca una disminución en la postura de huevos y alta mortandad en pollitos recién nacidos. La *Salmonella* Enteriditis en la materia fecal de las aves puede penetrar los cascarones del huevo y puede estar presentes en huevos sin cocinar.

*Salmonella* entérica posee sus condiciones ideales de crecimiento en el tracto entérico de las aves y consecuentemente su materia fecal contamina la cáscara de los huevos durante su pasaje a través de la cloaca o también puede contaminarse por infección de los órganos reproductivos. Las bacterias que se encuentran en las cáscaras pueden ingresar en la albúmina o clara a través de los poros. Además, la materia fecal de los pollos puede contaminar a las carcasas durante el procesamiento en los peladeros de aves. Si bien la carne de las aves sanas recientemente sacrificadas es estéril, el tipo de procesamiento que se lleva a cabo en los peladeros puede influir y causar su contaminación (Uribe y Suarez, 2006).

La salmonelosis genera altos costos económicos en las granjas de producción, ya sea por la disminución en las tasas de conversión de pienso a carne o a producción de huevos, como también por la utilización de antibióticos. Se debe tener en cuenta el costo oculto asociado con la contaminación de los productos finales (carne y huevo) que pueden ser decomisados por detectarse *Salmonella* positivo (Bueno y col. 2016).

Los animales de producción de carne pueden ser fuente de contaminación en los frigoríficos, tanto de las carcasas como también del medio ambiente. A partir de los frigoríficos contaminados se pueden generar desechos contaminados, como todos los subproductos que luego de un procesamiento pueden ser utilizados como materia prima de alimentos balanceados para otros animales domésticos (harinas de carne, hueso, sangre, pescados, vegetales). Cabe destacar que la *Salmonella* puede sobrevivir ciertos tratamientos y los alimentos balanceados se transforman en una peligrosa fuente de infección continua (Bueno y col. 2016).

Las aves de corral y sus productos, sobre todo los huevos, son los vehículos de transmisión de *Salmonella* más importantes seguidos de carnes de vaca, cerdo y de productos lácteos. La *Salmonella* pueden recorrer toda la cadena alimentaria, desde la elaboración de los piensos para animales y la producción primaria hasta los hogares o lugares de preparación listo para consumo

Por lo general, las personas contraen salmonelosis a través del consumo de alimentos contaminados de origen animal (principalmente huevos, carne, aves de corral y leche o vegetal contaminados regados con agua no recomendada. También pueden transmitirse entre las personas por vía fecal-oral. Las variables de contagio, igual que para la infección de salmonelosis en los animales, va a depender de la cantidad de inóculo, de las serovariedades y del estado fisiológico del hombre u animal. Los niños, ancianos e inmunosuprimidos son los más delicados a contraer salmonelosis.

La legislación a nivel nacional (CAA), regional e internacional (MERCOSUR, Codex Alimentarius) considera la ausencia de *Salmonella* spp. en 25g. de producto como criterio obligatorio en los alimentos para consumo humanos y en sus materias primas.

## **6. NORMATIVA TECNICO SANITARIA INTERNACIONAL Y NACIONAL REFERIDA A PELIGROS EN MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA ELABORAR ALIMENTO PARA POLLOS**

Para el desarrollo del presente objetivo, se realizó la búsqueda bibliográfica de las normas técnicas de origen nacional e internacional. Se detallan a continuación.

### **6.1 Materiales y métodos.**

- CAC. Codex Alimentarius Commission. Normas internacionales de los alimentos. 2013 (Codex Stan 193- 1995, CAC/RCP 1- 1969, CAC/RCP 54-2004, CAC/RCP 45- 1997, CAC/RCP 62- 2006, CAC/GL 80- 2013, CAC/GL 81- 2013).
- Legislación Unión Europea: Reglamento (CE) 178/02, Reglamento (CE) 1774/2002, Reglamento (CE) 852/2004, Reglamento (CE) 882/2004
- Libro blanco de seguridad alimentaria. Comisión de las Comunidades Europeas. Bruselas, 2000.
- Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria 2016-2020 Programa Nacional de Control Oficial de la alimentación animal.
- Norma técnica de alimento para animales de la República Argentina. SENASA. Anexo 1. 2015
- Resolución SENASA 594/15
- Compliance Program Guidance Manual (CPGM) - FDA

A partir de esta bibliografía nacional e internacional se presentan los distintos resultados.

### **6.2 Normativa internacional relacionada con las materias primas utilizadas en establecimientos elaboradores de alimento para pollos.**

La inocuidad juega un rol preponderante en el crecimiento del comercio internacional, tanto en productos de piensos como en productos de origen animal para consumo humano.

El objetivo del Codex Alimentarius es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de alimentos y facilitar el comercio

internacional; es una compilación de normas alimentarias y textos afines aceptados internacionalmente.

La legislación Nacional también tiene por objeto de establecer el conjunto de obligaciones, normas higiénicosanitarias, de calidad y genuinidad, regulaciones, procesos, procedimientos, registros, condiciones de higiene e inocuidad y niveles de garantía que deben cumplirse e implementarse para todas las firmas y establecimientos que elaboren, fraccionen, depositen, distribuyan, comercialicen, transporten, importen o exporten productos destinados o que puedan destinarse a la alimentación animal.

### **Codex Alimentarius**

El Codex Alimentarius fue creado en forma conjunta por la FAO/OMS y sus textos rigen el comercio internacional de alimentos, siendo normas de prácticas voluntarias para los países como lo es en Argentina. Estas, se toman como referencia en materia de alimentos y a través de ellas evaluarse los reglamentos alimentarios naciones con arreglo a los parámetros jurídicos de los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio.

La Comisión Conjunta del Codex Alimentarius de FAO/OMS aprobó el Manual de procedimientos (decimo séptima edición). La finalidad de este es para ayudar a los Estados Miembros (EM) a que participen efectivamente en la labor del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias o para las organizaciones internacionales que asisten en calidad de observadores.

La FAO y La Federación Internacional de la Industria de Piensos (IFIF) armaron con la colaboración de otros organismos el Manual de Buenas Prácticas de la Industria de Piensos el cual ha tenido un papel determinante para lograr la implementación de los códigos. A diferencia del anteriormente nombrado este manual contiene y nombra códigos y normas para obtener alimentos seguros.

Ambos manuales son los de mayor jerarquía. Además, existen y se consideran los siguientes textos aprobados según el Codex Alimentarius:

#### Normas (Codex- Stan)

- Codex Stan 193- 1995: Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Esta norma comprende niveles máximos de contaminantes y sustancias tóxicas naturales, planes de muestreo en los piensos en los casos en que el contaminante pueda ser transferido al alimento de origen animal y que pueden ser pertinentes para la salud pública.

### Código de Prácticas Recomendadas (CAC/RCP)

- CAC/RCP 1- 1969: Principios Generales de higiene en de los alimentos. Establecen una base sólida para asegurar la higiene de los alimentos En el documento se sigue toda la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltándose los controles de higiene básicos. Se recomienda la adopción basado en el sistema de APPCC para elevar el nivel de inocuidad de los alimentos.

- CAC/RCP 45- 1997: Código de prácticas para reducir la aflatoxina B1 presente en materias primas y los piensos suplementarios para animales productores de leche. Recomienda distintas prácticas para disminuir la contaminación de aflatoxinas en los piensos.

- El Código de Prácticas Sobre Buena Alimentación Animal (CAC/RCP 54-2004). Considera los aspectos específicos de la alimentación animal. Tiene por objeto establecer un sistema de inocuidad para los piensos de animales destinados al consumo humano, teniendo en cuenta la sanidad animal y el medio ambiente, a efectos de disminuir al mínimo los riesgos para la salud de los consumidores. Debe aplicarse conjuntamente con los principios de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969.

- CAC/RCP 62- 2006: Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación en los alimentos y piensos por dioxinas y bifenilos policlorados (BPC) análogos a las dioxinas. Recomendaciones para reducir las dioxinas en los piensos; teniendo en cuenta Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y BPM; como también métodos de muestreos.

Directrices (CAC/GL) Como los piensos pueden contaminar los huevos, la carne y los productos lácteos, la Comisión adoptó directrices para los países sobre la manera de controlar los piensos y evaluar el riesgo de contaminación.

- CAC/GL 80- 2013 Directrices sobre la aplicación de la evaluación de riesgo en los piensos. Se aplican a todos los peligros en los piensos para animales destinados al consumo humano que puedan perjudicar la salud humana. Se debe leer conjuntamente con CAC/RCP 54- 2004.

- CAC/GL 81- 2013 Directrices para los gobiernos sobre la priorización de peligros en los piensos. Este documento proporciona a los gobiernos orientación para determinar la prioridad de los peligros presentes en los piensos y en sus materias primas.

## Unión Europea

Por otra parte, la comisión europea propone en el Libro Blanco de Seguridad Alimentaria distintas acciones, referidas a la seguridad alimentaria tanto humana como animal. El parlamento europeo y el consejo aprueban el Reglamento (CE) 178/2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y marcan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, tiene como objetivo fundamental establecer la base para asegurar un nivel elevado de protección de la salud de las personas y animales como también los intereses de los consumidores. En la imagen 13 se puede ver un resumen de las legislaciones de la UE.

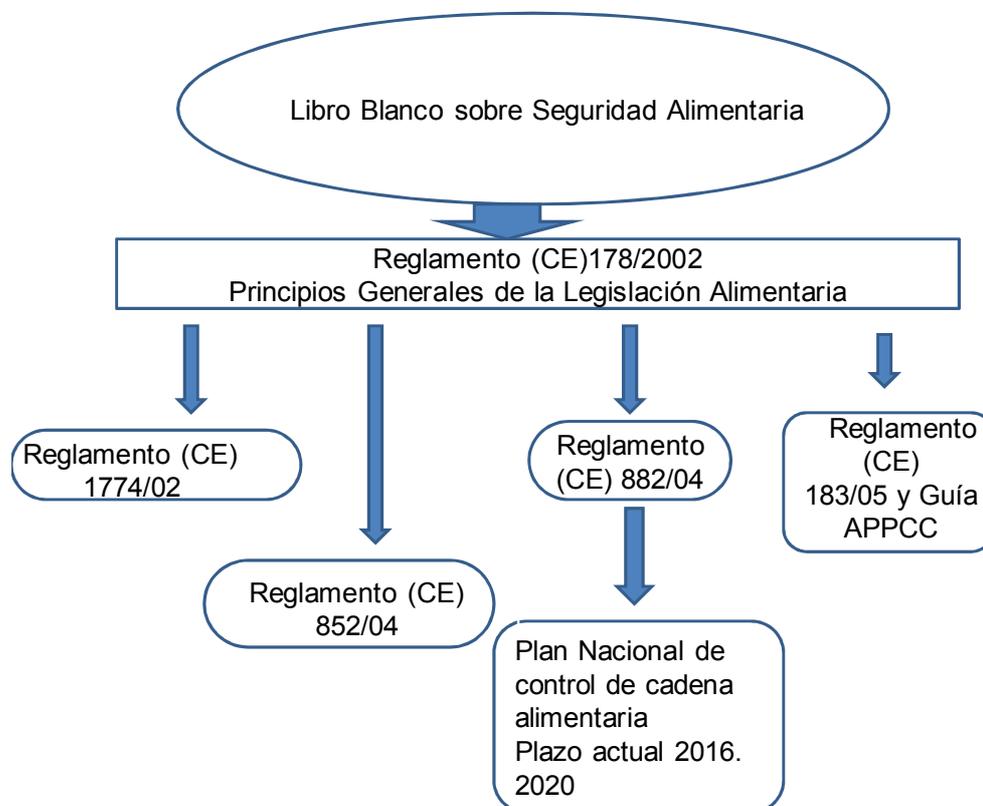


IMAGEN 13: Normativas de la Unión Europea relacionada con seguridad alimentaria en materias primas para piensos

- Reglamento (CE) 1774/2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano. Especifica normas que deben cumplir los establecimientos y producto como harina de carne para elaborar alimento para animales.

- Reglamento (CE) 852/2004, Relativo a la higiene de los productos Alimenticios: Este reglamento contiene normas generales destinadas a los operadores de empresa alimentaria en materia de higiene de los productos alimenticios. Se aplicará a todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución de alimentos y a las exportaciones, sin perjuicio de otros requisitos más específicos en materia de higiene alimentaria.

- Reglamento (CE) 882/2004 del Parlamento europeo y del Consejo, Controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales: Este Reglamento establece normas generales para la organización de los controles oficiales, que deben implementarse de forma programada e integrarse en un único Plan Nacional de control único, integrado y plurianual que, a su vez, se componga de distintos programas de control aplicados a los diferentes sectores, entre los que se encuentra el sector de la alimentación animal.

De esta forma, tras la entrada en vigor del Reglamento (CE) 882/2004, y en cumplimiento de esta norma, en España se elaboró el primer “Plan Nacional de control de la cadena alimentaria” con una vigencia de 5 años. Se comenzó en el 2007. Actualmente, teniendo en cuenta la experiencia de los años anteriores se actualizo y modifiko, manteniendo el enfoque y las bases que le dieron origen. El plan actual corresponde al periodo 2016- 2020. El objetivo principal que se persigue con la implantación del Plan Nacional de control de alimentación animal es asegurar que los piensos, como primer eslabón de la producción de alimentos de origen animal, cumplen con los requisitos generales de inocuidad y seguridad establecidos del Reglamento (CE) 178/2002.

- Reglamento (CE) 1831/2003, Requisitos en materia de higiene de los piensos y su respectiva Guía de APPCC. El objetivo principal de estas nuevas normas en materia de higiene establecidas en el presente Reglamento es asegurar un mejor nivel de protección de los consumidores por lo que respecta a la seguridad de los alimentos y los piensos. Se establecen normas generales; condiciones y mecanismos que garanticen la trazabilidad de los piensos; condiciones y mecanismos para el registro y la autorización de los establecimientos. En el 2008, Real Decreto 821/2008; por el que se regulan las condiciones en materia de higiene de los piensos y se establece el registro general de establecimientos en el sector de la alimentación animal.

## Estados Unidos

Con respecto a Estados Unidos la Food & Drugs Administration (FDA) es el organismo que se encarga de enumerar los niveles de acción y tolerancias para ciertos contaminantes y sustancias indeseables (CPGM 7371.003) en alimentos dentro de la Guía de orientación del manual de cumplimiento (Compliance Program Guidance Manual - CPGM).

La FDA, junto con la Unión Europea y la Agencia de protección ambiental (EPA) de los Estados Unidos y el USDA, está abordando las preocupaciones internacionales y nacionales relacionadas con las dioxinas y los PCB en la alimentación animal. Estados Unidos considera un alimento contaminado cuando este contiene un serotipo de *Salmonella* que se considera patógeno para el animal destinado a consumir dicho alimento.

La Asociación de American Feed Officials (AAFCO) proporciona los niveles prohibidos de metales pesados para ingredientes de alimentos minerales (40 CFR 180).

La acción reguladora para las aflatoxinas en los piensos y los ingredientes de los piensos se decidirá en caso por caso. No existen tolerancias u otros niveles administrativos establecidos por la FDA para las dioxinas en los piensos. Las tolerancias temporales para PCB en la alimentación animal se pueden encontrar en 21 CFR 509.30.

The Food Safety Modernization Act (FSMA) o Ley de Modernización de Seguridad Alimentaria en castellano, promulgada en enero de 2011 tiene como objetivo garantizar que el suministro de alimentos de Estados Unidos centrarse en responder a la contaminación del suministro de alimentos para prevenirlo. Los establecimientos elaboradores de alimento para animales deben cumplir con las BPM a partir del 2016.

CPGM 7371.003: el manual incluye temas relacionados con pesticidas químicos (sección 71003A) micotoxinas (71003C) - microbios (71003E) – dioxinas (71003G).

En lo que respecta a las características microbiológicas y químicas en materias primas de alimentos para pollos no se ha encontrado en la actualidad legislación del MERCOSUR que se relacione con el tema. No así la UE y USA donde algunas materias primas especifican sus límites.

No obstante, en la mayoría de los países las normas técnicas establecen las exigencias sobre los distintos parámetros y límites críticos en algunos productos terminados para consumo animal y en todos los productos de origen animal para consumo humano.

Como se puede observar en la tabla 2 se realizó una comparación teniendo en cuenta la directiva 2002/32/CE del parlamento europeo y del consejo sobre sustancias indeseables en

la alimentación animal, CPGM 7371.003 (FDA) y el Código de Regulaciones Federales (CFR) electrónico de EEUU, donde se exponen algunos de los parámetros no deseados.

Sustancias indeseables	Ingrediente	Limite UE	Limite USA (FDA/ IFIF)
Cadmio	Materias Primas para piensos	Contenido máximo en MG/Kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12 % Materias primas para piensos de origen vegetal: 1 Materias primas para piensos de origen animal: 2	Cadmio 0.005 mg/kg
Aflatoxina B1	Materias primas para piensos compuestos aves de corral jóvenes	Contenido máximo en mg/kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12%: 0,005	20 ppb para maíz, productos de maní y otros alimentos para animales e ingredientes para piensos, pero excluyendo la harina de semilla de algodón, destinada a animales inmaduros.
	Materias primas para piensos compuestos aves de corral no jóvenes	Contenido máximo. en mg/kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12%: 0,02	100 ppb para productos de maíz y maní destinados a la cría de ganado de carne, crianza de cerdos o aves de corral maduras. 300 ppb para harina de semilla de algodón destinada al ganado vacuno, porcino o avícola (independientemente de su edad o estado de cría);
Dioxinas	Materias primas para piensos compuestos aves de corral jóvenes	Contenido máximo en ng EQT PCDD/ F. OMS / kg (ppm) sobre una base de humedad de 12% 0,75	Está en proceso de evaluación
<i>Salmonella</i>	Piensos compuestos	Ausencia en 25g	La FDA considera contaminado un alimento cuando contiene un serotipo de <i>Salmonella</i> que se considera patógeno para ese animal y dicho alimento no sufrirá un proceso térmico que destruya el patógeno <i>Salmonella</i>

**Tabla 2:** Parámetros de sustancias indeseables en materias primas para alimentos en la UE y EEUU.

### 6.3 Normativa nacional relacionada con las materias primas utilizadas en establecimientos elaboradores de alimento para pollos.

La normativa nacional toma como referencia la normativa del Codex Alimentarius para la actualización de los códigos alimentarios nacionales. A fin del año 2015 SENASA, quien es el encargado de habilitar e inscribir los establecimientos elaboradores, fraccionadores,

almacenadores, distribuidores, importadores y exportadores de alimentos destinados para la alimentación animal, dictaminó la Resolución 594/15. La cual obliga a estos establecimientos, inscriptos y habilitados, incluidos los elaboradores de alimento para pollos, a cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Basadas estas, además, en la identificación de peligros y análisis de riesgo. Esta Resolución establece las condiciones mínimas que deben cumplir cada uno de los establecimientos. Obliga al registro de los productos elaborados y dictamina la obligatoriedad de un director técnico para los establecimientos elaboradores. Otra de las condiciones que establece es la necesidad de llevar la trazabilidad desde las materias primas hasta el producto terminado.

A partir que se promulga la Resolución SENASA 594/2015, se abroga la Resolución 341/2003 entre otras resoluciones. La Resolución SENASA 341/03 hasta diciembre 2015 regía las condiciones higiénico sanitarias. Por tal motivo, el SENASA en la nueva resolución promete la creación de una comisión para colaborar en los establecimientos a constituir e implementar las BPM.

En la actualidad a raíz de la búsqueda de la bibliografía citada no se ha encontrado legislación sobre parámetros microbiológicos en materia prima para la elaboración de alimento para pollos.

## **7. DESCRIPCION DE UN ESTABLECIMIENTO ELABORADOR DE ALIMENTO PARA POLLOS EN ARGENTINA.**

La planta elegida se encuentra en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Esta, está bajo la inscripción y habilitación a cargo de SENASA. Corresponde a un establecimiento elaborador de alimento balanceado para pollos (reproductores y parrilleros); elabora aproximadamente entre 900 y 1500 tn/día de alimento total. Pertenece a una firma integradora, o sea, la firma maneja desde la alimentación animal hasta su producto final que es el pollo faenado para consumo humano. Toda su producción de alimento es para consumo nacional, no exportando alimento para pollos.

A continuación, se detallará los puntos que se tuvieron en cuenta a la hora de evaluar la situación de este establecimiento.

El acceso a la planta elaboradora es de cemento; cuenta con una playa de estacionamiento para los camiones comunicada con balanza de transporte y calador hidráulico para calar camiones cerealeros. Todo el predio está cercado con alambre olímpico. La superficie es de aproximadamente 10 hectáreas totales.

La mercadería en su mayoría es almacenada en silos de chapa externos al edificio de producción y ubicados dentro del predio.

Cuenta con dos laboratorios: uno donde analizan los parámetros de los cereales como se puede ver en la imagen 7. Y otro donde utilizan tecnología de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRs) con la cual podemos analizar parámetros nutritivos (lípidos, proteínas, agua, carbohidratos) de materias primas en forma rápida.

La estructura del edificio de proceso y almacenamiento de materia prima embolsada, está conformado por una nave metálica a dos aguas de aproximadamente 25m de altura en su parte más alta y todo un mismo nivel. Cubriendo una superficie de 1000 m<sup>2</sup>. Las paredes están conformadas hasta los 2,5 m de bloques de hormigón con revoque de cemento y el piso es todo de hormigón.

Dentro del edificio poseen la maquinaria de elaboración de alimento balanceado similar a la IMAGEN 1 y en un extremo del edificio almacenan la materia prima embolsada. Por ejemplo, los núcleos y algunas vitaminas.

El alimento para pollos parrilleros se peletiza y después se parte de acuerdo a la fase del pollo necesaria. En la imagen 14 se detalla el flujograma de elaboración. En la etapa de producción recibe un tratamiento térmico de 75/80 °C durante dos minutos a 1 ATM de presión. Esta empresa divide las fases del pollo parrillero en 4 fases: Prestarter, iniciador,

terminador y retiro. Similar a lo explicado sobre el quebrado en el objetivo 1 del presente trabajo.

El alimento para reproductores, no pasa por peletizadora, por ende, no recibe tratamiento térmico. Se entrega en forma de harina. A estos les suelen agregar formaldehído para disminuir la carga bacteriana. Todos los productos terminados se transportan a granel.

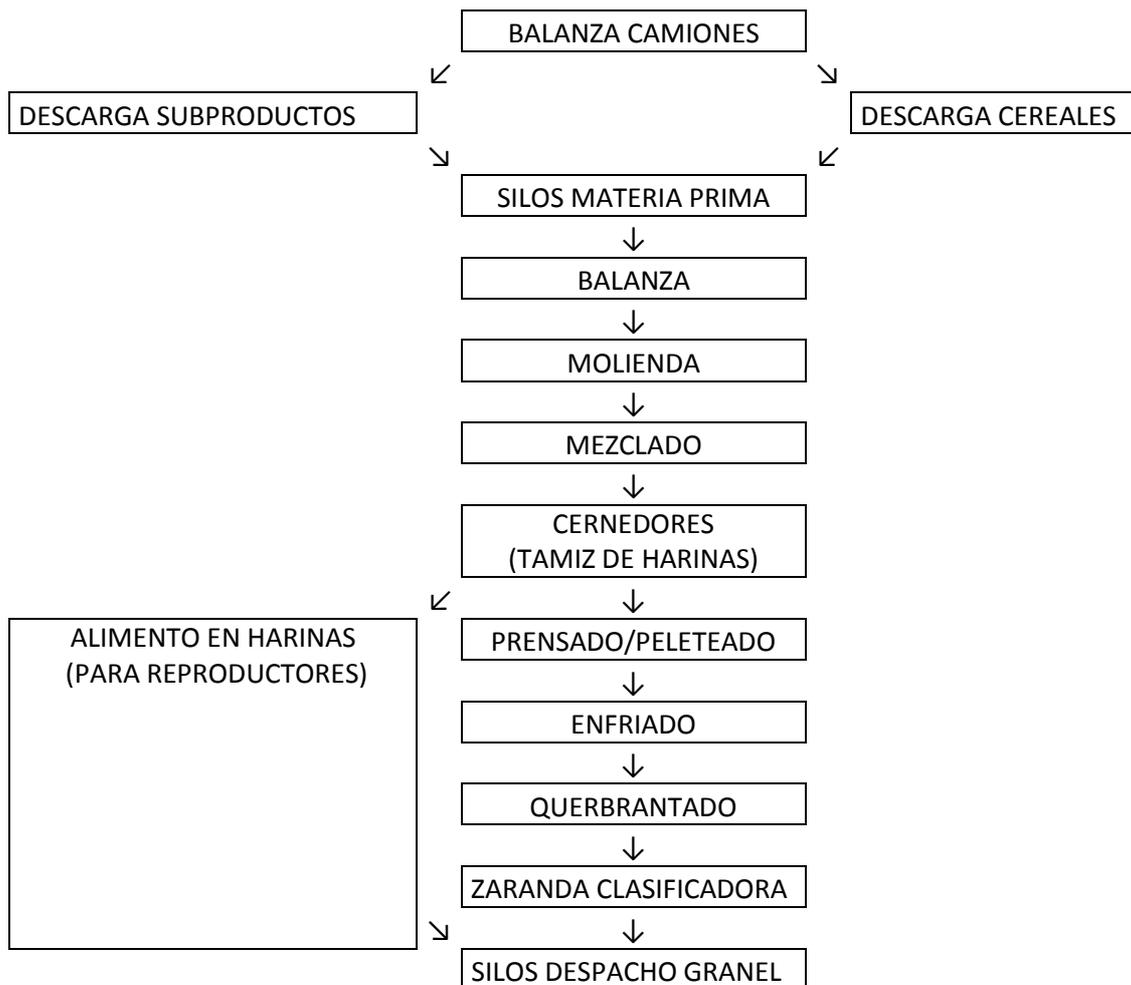


IMAGEN 14: Flujo grama de elaboración de alimento para pollos. Pertenece a establecimiento elaborador en Provincia de Buenos Aires.

Para la recepción de las materias primas, poseen un grupo de peritos clasificadores de grano. Hay dos técnicos por turno y diariamente la jornada se divide en tres turnos. El establecimiento trabaja jornada completa, repartida en tres turnos. A cada empleado que ingresa a la fábrica se lo capacita al inicio sobre BPM.

Luego de ser aprobada la parte documental, los camiones con cereales, a granel, son calados con el calador hidráulico por un perito clasificador de granos responsable y capacitado en su labor. Se le realiza un examen visual a la muestra obtenida determinando presencia o ausencia de seres vivos, manchas de combustibles, calidad del grano, olores extraños. La empresa acepta los cereales bajo condición cámara. Se analizan los parámetros (pH, humedad, porcentaje de dañados). En el caso de no cumplirlos se rechaza automáticamente la carga. Si está aprobado se pesa el camión e ingresa a la descarga, rejilla de recepción para luego ser almacenado en silo, según sus condiciones de calidad. La empresa se guarda una muestra de aproximadamente 500 g por un tiempo y en caso de ser rechazada se le reenvía a la empresa proveedora una muestra obtenida.

El resto de las materias primas (harinas, aceites, núcleos) se trabaja por contrato con el proveedor. Con respecto a la harina de carne, se recibe en big bags. Al ingreso se le analiza por tecnología NIR, proteína, acides y peróxido previo a la descarga. En caso de cumplir con los parámetros dentro del contrato, se descarga en la rejilla de recepción, la cual se comunica con los silos donde serán almacenadas. Además, se le analiza *Salmonella* y *E. Coli* con el kit comercial VIDAS y para recuento de enterobacterias en materia prima utilizan placas petrifilm. No esperan el resultado de dichos análisis para la descarga. En caso de dar positivo más de dos despachos se realizan auditorias al proveedor para mejorar la inocuidad de las harinas.

En cuanto a la harina de soja, según proteína inmediata se aprueba la descarga, además se analiza *Salmonella*, *E. Coli* y *Enterobacterias* sin esperar el resultado para dicha descarga como se mencionó previamente. Igual manera que la harina de carne; en el caso de los resultados no sean los esperados se hará hincapié en auditorias más rutinarias con los proveedores.

Lo que se refiere a micronutrientes, embolsados, la misma persona de la recepción toma las muestras de la mercadería llegada y las manda al laboratorio para ser analizadas de acuerdo a lo que corresponda. Tampoco esperan los resultados del laboratorio. En caso de no coincidir con lo pactado con el proveedor, tendrá un reclamo y auditorias con el objetivo que se cumplan los contratos.

Los núcleos y aditivos son muestreados esporádicamente, cuando reciben de un proveedor nuevo, analizan humedad, antibióticos, dioxinas y metales pesados. A las enzimas no se le realiza ningún análisis.

Sus condiciones y contratos con los proveedores de materia prima son elaborados por la empresa alimentaria teniendo en cuenta normativas de la UE. Han elegido estas

normativas por preferencias del grupo de profesionales encargados de la nutrición animal. Ocasionalmente realizan una evaluación de proveedores, en la que está incluido el cumplimiento de entrega, condiciones de calidad, de envases cuando corresponde, microbiológicas y cumplimiento a las recomendaciones durante las auditorias. Dichas auditorias se realizan al comienzo de la relación comercial y en los casos en que no cumpla con lo pactado en los contratos. Ya sea referido a condiciones de transporte, envases, calidad nutritiva y microbiológica, entre otras cosas. Por ejemplo, presencia de *Salmonella*, Enterobacterias, falta de identificación del lote en la bolsa o cualquier otro dato del ingrediente.

Independiente de los contratos con los proveedores, en varias oportunidades, según época climática del año, oferta y demanda de alguna materia prima (por ejemplo, en el caso de cereales y harinas) o por cuestiones de precio comercial, no se cumplen con las auditorias a los proveedores. Pueden recibir, ocasionalmente mercadería sin contratos previos. Según lo que expresó la empresa son casos excepcionales.

El manejo Integrado de plagas (ej. pájaros y roedores) lo realiza una empresa externa que luego es supervisada por un operario encargado de tal supervisión.

La empresa se encarga de efectuar su propia limpieza. Poseen instructivos con el modo de realizarla en cada sector (laboratorio, recepción, almacenamientos líquidos, almacenamiento granos, almacenamiento harinas, producción, y demás) y la frecuencia de las mismas. Del mismo modo están supervisadas por una persona encargada en esa actividad.

El manual de BPM y la especificación de los puntos críticos están en proceso de formación, aun no los tienen desarrollados.

Durante las dos visitas al establecimiento se observaron situaciones favorables y otras no, detallados en un check list (tabla 3).

**Puntos favorables** detectados al momento de la visita al establecimiento, donde se evaluó la recepción de materias primas:

- El establecimiento cuenta con habilitación de SENASA según Resolución 594/15, contando con un director técnico (DT) registrado (Ingeniero Agrónomo) como lo indica esta normativa.
- Posee condiciones edilicias favorables para realizar una correcta recepción de ingredientes. Por ejemplo, cuenta con instrumental acorde y necesario, calador hidráulico

para la correcta toma de muestra de ingredientes a granel, caladores manuales para los días de lluvia, para seguir con los protocolos de muestreo y métodos de análisis según el Código de Prácticas de Buena Alimentación Animal CAC/RCP 54–2004. Además, el establecimiento cuenta con dos laboratorios; uno para análisis de cereales y otro para análisis químicos con tecnología NIRs.

La planta posee paredes impermeables y piso de hormigón que facilita la limpieza de pisos, paredes y techos cumpliendo la Resolución SENASA 594/15.

- Cuentan con un registro de la mercadería que ingresa, donde se constata los datos del proveedor, fecha y cantidades ingresadas. Este registro es útil para saber utilizar primero las materias primas que ingresan primero; o sea, de lo más viejo a lo más nuevo; según es recomendado por la Resolución SENASA 594/15 conocido con las siglas FIFO (First in, First out en inglés). Sin embargo, estos datos son incompletos para registrar la trazabilidad según lo exigido en las normativas: Resolución SENASA 594/15; Manual de Buenas Prácticas de la industria de Piensos (FAO/ IFIF); FSMA (EEUU) y el CAC/RCP 54/2004 (UE). Continúa este ítem en un punto considerado desfavorable.

- Utilizan todas las materias primas industrializadas registradas en SENASA como es exigido es Resolución 594/15.

- Se considera que el manejo integrado de plagas (MIP) es un punto favorable ya que se observó por ejemplo presencia de cebaderos para roedores, se vio que trabajan a puerta cerrada lo que impide el ingreso de pájaros; además de no observarse nidos en los altos techos. Los registros de recambio de cebaderos estaban actualizados. Por lo tanto, cumple con las características exigidas por la Resolución SENASA 594/15 y con el Manual de Buenas Prácticas de la industria de piensos; armado por la FAO y la IFIF.

**Puntos desfavorables:**

- No poseen redactado un manual de BPM como tampoco tienen detallado los PCC. La legislación nacional (Resolución SENASA 594/15) e internacional (CAC/RCP: 1- 1969 y 54-2004 de la UE y Ley de Modernización de Seguridad Alimentaria - FSMA de EEUU) actualmente exigen BPM para los establecimientos elaboradores de alimento para animales. El manual de BPM y APPCC de la planta elaboradora de alimento para pollos según declaración de la empresa está en proceso de formación.

- Por lo conversado personalmente con el DT del establecimiento consideran la recepción de materias primas como el 1° PCC. Sin embargo, no lo tienen escrito ni especificado. El DT indica que toman en cuenta los posibles peligros físicos, químicos y

biológicos. Y para eso realizan los análisis correspondientes para poder acercarse a lo recomendado en CAC/RCP 54-2004 y a los Principios Generales de la Legislación Alimentaria Reglamento (CE) 178/2002. Al no tenerlo registrado se considera punto desfavorable.

- No esperan los resultados microbiológicos para las descargas de las materias primas. La utilización de estas no está sujeta al resultado de las pruebas microbiológicas, se basan en la confianza con el proveedor ya que las auditorias se realizan solo al comienzo de la relación comercial, y luego de un par de entregas incumpliendo los contratos. Si realmente desean cumplir con las reglamentaciones de la UE (CAC/RCP 1-1969 y Reglamento 852/2004) deberían esperar al resultado de los análisis o realizar regularmente visitas a los proveedores. De esta manera la empresa alimentaria se aseguraría de utilizar ingredientes inocuos y seguros.

- El alimento balanceado en forma de harina no sufre tratamiento térmico, al no esperar el resultado bacteriológico de las materias primas deben disminuir la carga bacteriana con antibiótico.

- Aceptan excepcionalmente materia prima sin auditorias de proveedores. Si a esto, le sumamos lo explicado en los puntos anteriores; una vez que tienen los resultados microbiológicos de los ingredientes, si estaban contaminados, el alimento balanceado podría haber sido elaborado con materias primas no seguras, ya sea con *Salmonella*, Enterobacterias u otro patógeno.

- Capacitación del personal sobre BPM solo al ingreso de la relación laboral. Cabe destacar la importancia en la capacitación sobre seguridad alimentaria al personal que esté relacionado con alimentos para animales. Independientemente que las normativas no indiquen la frecuencia de capacitación, es recomendable que se realice regularmente, por ejemplo, una vez al año, para que los operarios entiendan la importancia del respetar y cumplir con las BPM y sepan las consecuencias de la no implementación.

- Complicaciones en la limpieza de los fluidos, por ejemplo, aceites. Las normativas no especifican el modo y frecuencia de limpieza. La planta en general se observó adecuadamente limpia considerando que se trabaja con ingredientes que liberan polvo. Pero en lo que respecta a los silos de almacenamiento de aceites y su circuito se nota que hay una deficiencia en el modo y/o frecuencia de limpieza. Se vio muchos residuos de aceites, mas el polvo que se le adhiere pasa a ser una posible fuente de contaminación microbiológica.

- Se observo que los proveedores de materia prima muchas veces no cumplen con la identificación necesaria en los envases de los productos, en especial la identificación del lote de elaboración que es obligatorio, la ausencia de tal dificulta para realizar el seguimiento de la trazabilidad reglamentado en varias normativas entre ellas: La Resolución SENASA 594/2015, el Reglamento 183/2005 de la UE, en el Manual de Buenas Prácticas de la industria de Piensos (FAO/ IFIF); FSMA (EEUU) y el CAC/RCP 54/2004 (UE).

A continuación, en la tabla 3, a modo de resumen se plasma los distintos ítems que se tuvieron en cuenta a la hora de evaluar el establecimiento elegido.

<b>ESTABLECIMIENTO ELEGIDO PARA ESTUDIO Y EVALUACION</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>CHECK LIST</b>		
Habilitación SENASA Res. 594/15	x	
Director técnico	x	
BPM		x
PCC		x
Óptimas condiciones edilicias	x	
Control de calidad	x	
Registros de ingreso de mercadería	x	
Trazabilidad		x
Capacitación		x
Limpieza y saneamiento	x	
Manejo Integrado de Plagas	x	

Tabla 3. Cumplimiento de ítems durante la recepción de ingredientes.

## 8. DISCUSIÓN.

A comienzos del siglo XXI se observó un aumento en el consumo de carne aviar. A partir de esto, las exigencias del mercado con respecto a la inocuidad de estos alimentos se incrementaron con la finalidad de disminuir las enfermedades transmisibles por ellos.

El alimento balanceado es una de las fuentes potenciales de contaminación por *Salmonella* en la carne aviar. Se debería considerar la recepción de la materia prima para la elaboración de estos productos, como 1° PCC; haciendo hincapié en la evaluación de la utilización de ingredientes inocuos. De esta manera se colabora con el control y/o disminución de la contaminación física, química y biológica en los balanceados para animales con destino consumo humano; evitando perjuicios en la salud del hombre.

La finalidad del sistema APPCC y la determinación de PCC se basan en el control y cuidado de los peligros desde el comienzo de la fabricación hasta terminar el producto. Se debe utilizar como método de prevención y control de todos los peligros antes de finalizar el alimento balanceado. Si el producto final está contaminado se debe reprocesar para eliminar o disminuir las contaminaciones provocando mayores pérdidas económicas, tiempo, espacio disponible en la planta de balanceado y demás.

La salmonelosis es una de las enfermedades cuyo agente causal es considerado por la FAO/OMS una de los principales patógenos de provocar ETA a través de alimentos contaminados biológicamente o sus derivados mal elaborados. Teniendo en cuenta los peligros por esta contaminación microbiana, considerando que es un agente ubicuo, los daños provocados en la salud humana y económicos demuestra la necesidad de contar con criterios microbiológicos que deban cumplir todos los establecimientos elaboradores a fin de evitar riesgos de contaminación en los animales y consecuentemente en el hombre. En el establecimiento estudiado, por ejemplo, se realizan análisis en búsqueda de este patógeno, con la falencia de no esperar los resultados liberando las materias primas sin tener la información del laboratorio. En los casos que el producto final esté contaminado se debería reprocesar para disminuir la carga microbiana provocando, como se aclaró anteriormente, mayores gastos durante la elaboración/reproceso. El ideal de la empresa alimenticia es poseer un establecimiento libre de *Salmonella*. Para ello deberían cumplir con la implementación de las BPM y respetar los tiempos necesarios con el fin de obtener los resultados y utilizar los ingredientes aptos para elaborar alimentos inocuos. El cumplimiento de estas acciones lo beneficiarían en uno de sus objetivos

El establecimiento evaluado y descrito en el presente trabajo si bien está inscripto y habilitado por SENASA no cumple en la actualidad con las BPM, y si bien establece el

primer PCC (recepción y control de materias primas) no deja asentado bajo documentos o registros este proceder.

A nivel internacional existe normativa técnica en donde se consideran todas las características que deben consumir las materias primas utilizadas para la elaboración de alimento balanceado, al momento de la recepción e indican sus características bromatológicas y otras condiciones que deben ejecutar. Estas indican que los establecimientos elaboradores de alimento deben cumplir con la obligatoriedad de BPM. Sería ideal exigir previamente BPA. De tal manera se puede prevenir y disminuir las contaminaciones desde el origen en especial de los cereales.

A nivel nacional, a fines del año 2015 el SENASA dictaminó la Resolución 594. En ésta se exige la implementación de BPM y definición de PCC para las plantas elaboradoras de alimento para animales. El plazo para cumplir dicha resolución fue de entre 12 y 18 meses de acuerdo al tipo de establecimiento, a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial.

A partir de esta resolución las empresas alimenticias, acostumbradas a las viejas reglas debieron realizar cambios que anteriormente no se tenían en cuenta. En la actualidad deben proporcionar mayor importancia a la capacitación del personal a cargo y a las prácticas de higiene y seguridad alimentaria. En la mayoría de estas empresas, en especial las de menor escala, incorrectamente consideran estos cambios innecesarios que solo provocan un mayor costo económico y no tienen en cuenta la importancia en la seguridad alimentaria en alimentos para animales.

En Argentina no existe en la actualidad legislación propia donde se establezcan los límites críticos para materias primas de alimento para pollos. No se realizan muestreos ni controles oficiales establecidos sobre parámetros microbiológicos y químicos en materias primas para dichos alimentos. Hasta el momento se exige como se mencionó previamente solo BPM y PCC. Algunos elaboradores de alimento para pollos toman como referencia la legislación europea, Codex Alimentarius, Fundación Española para el desarrollo de la nutrición Animal (FEDNA). Generalmente estos son las grandes empresas y en especial los integradores, por cuestión de seguridad alimentaria y costos dentro de todo el proceso productivo que a ellos los conlleva.

## 9. CONCLUSION.

- Dentro de los peligros biológicos que pueden afectar a las materias primas que van a ser utilizadas en la elaboración de alimento para pollos, se resalta la importancia de la salmonelosis, siendo ésta una de las principales enfermedades transmitidas al hombre por carne de pollo, huevos y sus derivados. La transmisión de Salmonella a través del alimento balanceado puede evitarse si se implementan correctamente BPM y APPCC.

- Al momento de realizar este trabajo no se encontró en la citada bibliografía, legislación nacional alguna sobre parámetros microbiológicos relacionados con las materias primas de los alimentos para pollos. Esto indica la necesidad de evaluar la posibilidad de establecer una normativa en nuestro país relacionada con la alimentación animal; donde se evalúen las materias primas, considerando parámetros biológicos y químicos, detallando límites, condiciones y métodos de procesos mínimos para la elaboración; como por ejemplo temperatura mínimas en procesos térmicos, presión, tiempos, humedad de harinas entre otros parámetros.

- El establecimiento evaluado (objetivo específico 4) debe elaborar e implementar las BPM junto con la guía de APPCC para poder cumplir con las normativas que le compete. Este manual y guía deben estar en forma escrita y documentada, utilizarlas como base para la formulación de un alimento inocuo para pollos teniendo en cuenta todas las etapas, desde la recepción de materias primas hasta el producto terminado.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

- Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España (AFHSE) Recomendaciones para la prevención, el control y la vigilancia de las micotoxinas en las fabricas de harinas y sémolas. NIPO: 280-15-240-7. Madrid 2015. Extraído pagina web en Noviembre 2017 [http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/textomicotoxinas18122015\\_completorev\\_nipo\\_tcm7-411648.pdf](http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/textomicotoxinas18122015_completorev_nipo_tcm7-411648.pdf)
- Binter. C, Straver J., Häggblom P., Bruggeman G., Lindqvist P, Bryan F. Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control. OMS, 1992.
- Boletín mensual Insumos y factores involucrados a la producción agropecuaria, Enero 2013, Numero 7. Extraído de internet julio 2017.
- Boletín Oficial de la Republica Argentina. Resolución Alimentos para Animales SENASA 594/2015.
- Boletin Oficial de la Republica de Argentina Resolucion SENASA 1389/2004.
- Bryan, F. Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control. OMS, 1992.
- Bueno D.J; López N.; Rodríguez F.I; Procura F. Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de *Salmonella* en dichos animales. 2016. Versión On line ISSN 2314-369 (Articulo de revisión)
- CAC. Codex Alimentarius Comission. Normas internacionales de los alimentos. 2013. (Codex Stan 19- 1981, Codex Stan 193- 1995, CAC/RCP 1- 1969, CAC/RCP 15-1976, CAC/RCP 54-2004, CAC/RCP 45- 1997, CAC/RCP 62- 2006, CAC/GL 80- 2013, CAC/GL 81- 2013) Extraído de la página web en Septiembre 2017. [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net)
- Codex Alimentarius. Directrices para la aplicación del sistema de APPCC, 1986. Extraido de la pagina web en Febrero 2017. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Codex Alimentarius. Higiene de los alimentos. Textos básicos. Publicado por la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma, 1999. Extraído página web Marzo 2017 [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Codex Alimentarius. Prevención y Reducción de la contaminación de los alimentos y piensos. Roma, 2012. Extraído de la página web Marzo 2017. [www.fao.org](http://www.fao.org)

- Codex Alimentarius. Programa conjunto FAO/ OMS sobre normas alimentarias. Decimoseptima edición. Roma, 2007.
- Codex Alimentarius: Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) y directrices para la aplicación CAC/RCP1 1969, Rev. 4 (2003) Extraído página web Marzo 2017 [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Comisión de las Comunidades Europeas. Libro blanco sobre seguridad alimentaria. Bruselas, 2000.
- Compliance Policy Guides (CPGS). Action levels for Aflatoxins in animal feeds. CPG Sec. 683.100  
<https://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074703.htm>
- Davies RH, Wales AD. *Salmonella* contamination of cereal ingredients for animal feeds. *Vet Microbio*. 2013 Oct 25; 166 (3-4):543-9.
- Echemendía Tocabens B. Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. 2011 versión On-line ISSN 1561-3003.
- Estudio FAO Alimentación y nutrición N°87 Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. FAO. ISSN1014-2916.
- Estudio FAO Alimentación y nutrición. Grasas y ácidos grasos en alimentación humana. FAO. 2012 ISSN 1014-2916 FAO ISBN 978-92-5-3067336. (on line) Extraído de la pagina web Febrero 2017 <http://www.fao.org/3/a-i1953s.pdf>
- Evans T. Tendencias avícolas mundiales 2016. El sitio avícola. (on line) Extraído de la pagina web en Enero 2017 [www.elsitioavicola.com](http://www.elsitioavicola.com)
- FAO e IFIF. Buenas prácticas para la industria de piensos. Implementación del Código de Prácticas Sobre Buena Alimentación Animal. Manual FAO de producción y sanidad animal. N° 9. Roma, 2014.
- FAO. Normas, directrices y recomendaciones aprobadas. Extraídas de la pagina web en Marzo 2017 [www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-of-standards/en/](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/list-of-standards/en/)
- FAO. Perspectivas Alimentarias. Resúmenes de Mercado. ISSN0251-1541. Junio 2016

- FAO. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)
- FAO/ OMS. Código de prácticas sobre buena alimentación animal. Apéndice 1. 2004
- FDA. Guidance for FDA Staff Compliance Policy Guide Sec. 690.800 *Salmonella* in Food for Animal. Extraído de la página web en noviembre 2017 [http://www.fda.gov/ora/compliance\\_ref/cpg/default.htm](http://www.fda.gov/ora/compliance_ref/cpg/default.htm)
- Fernández J., Bernardis A. Evaluación de diferentes alimentos balanceados en la producción de pollos parrilleros de pequeños productores de Corrientes, 2006.
- Food & Drugs Administration (FDA). Compliance Program Guidance Manual (CPGM). <https://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/ComplianceProgramManual/default.htm>
- Garcia, S. Plan de Buenas Prácticas de Manufactura y Control de Puntos Críticos para la planta de producción de una industria de alimentos balanceados para aves. 2008.
- Gaskin J.M, Wilson H.R, Mather F.B, Jacob J.O y Garcia J.C- Enfermedades transmisibles por las aves. PS23S, 2001.
- Hammer W. El comercio de alimentos y la aplicación de los acuerdos MSF y OTC. Situación actual del comercio alimentario, incluidos los problemas relacionados con la calidad e inocuidad de los alimentos. Conferencia sobre comercio internacional de alimentos a partir del año 2000. Australia, 1999. (on line) Extraído en Enero 2017 [http://www.fao.org/3/a-x2636s/index.html#P31\\_731](http://www.fao.org/3/a-x2636s/index.html#P31_731)
- Hans Mann. El alimento balanceado: De fabricación en planta de alimentos al consume granja. Guatemala, 2010.
- Hossain M. Zoonotic Disease and pregnant woman. 2017. Extraído de internet <https://www.linkedin.com/pulse/zoonotic-disease-pregnant-women-hossain-morakabi> Noviembre 2017
- Hurtado A, Rodríguez C., Hervás C, Aucejo JC y Rodríguez JD. Guía de aplicación del sistema de análisis de peligros APPCC y de puntos críticos de control en la industria de fabricación de piensos. Confederación Española de Fabricantes de Alimentos Compuestos para animales (CESFAC) 2005.

- Insunza B. y Solo C. Salmonelosis: Una enfermedad que se transmite por alimentos. TecnoVet, 4(2). 1998. Extraído pagina web septiembre 2017 <https://tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/6249/6105>.
- International Feed Industry Federation (IFIF). Comparison of Regulatory Management of Authorized Ingredients and Risk-Assessment Procedures for Feed Ingredients Jurisdictions Covered: Brazil, Canada, China, European Union, Japan, South Africa, and United States. Julio, 2013 Extraído de la página web en Noviembre 2017. <http://www.ifif.org/uploadImage/2013/7/19/272ee931adc6dacaadd762c71f8110a31374224070.pdf>
- Leotta GA, Aliverti V, Brocardo S, Copes J. Manual de Salmonella. 2012
- Loo- Mendoza. Fundamentos de los alimentos peletizados en la nutrición animal. ISSN: 2477-8818 Vol. 2, núm. 4. 2016, pp. 323-333 .
- Mallo G, Vignoni E. Ponderación del Perfil nutricional de las Materias Primas. 2011 (On Line)
- Matos A; Guzmán Torres E; Escalona Rosabal A; Otero Fernández A. Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. ISSN 1695-7504. Vol. VI, N° 9, Septiembre /2005
- Michanie S. Salmonella en Alimentos. Cambio de paradigma parte 1. Publitec 2015. La Alimentación Latinoamericana N° 319. Extraído de la pagina web en Noviembre 2017 <http://publitec.com.ar/contenido/objetos/SALMONELLA.pdf>
- Ministerio de Agricultura Ganadería y pesca. Sistema de Gestión de Calidad en el sector Agroalimentario 2011.
- Norma ISO 22000 – 2005 “Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos- Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
- Norma ISO 9000-2005 “Sistema de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabularios”
- OMS. Las Dioxinas y sus efectos en la salud humana. Nota descriptiva Octubre 2016.(On line) Extraído de la página web en Noviembre 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/es/>

- OMS. Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos. Notas Descriptivas N°399, 2015. (On line) Extraído de la pagina web en Marzo 2017 <http://www.who.int/>
- OMS. Salmonella (No tifoidea). Nota descriptiva. Septiembre 2017. Extraído de la pagina web en noviembre de 2017 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/es/>
- Organización Panamericana de la Salud. Análisis de peligros y puntos críticos de control extraído de la pagina web en Marzo 2017 [http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/haccp\\_cd/haccp/Fas3.pdf](http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/haccp_cd/haccp/Fas3.pdf)
- Paille y Colaboradores Recopilación Bibliográfica Unidad Temática N°1. Definiciones y generalidades. Cátedra de Tecnología, protección e inspección veterinaria de alimentos de la Universidad de Buenos Aires, 2000.
- Paisan L., Creciente demanda de alimentos inocuos. Boletín del OIEA, 2001.
- Paulino. Peletización y calidad del pellet. 2013. El sitio avícola. Extraído de la página web en noviembre 2017. <http://www.elsitioavicola.com/articles/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>
- Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria 2016-2020 Aprobado por Comisión Nacional de Coordinación en materia de Alimentación Animal (CNCAA) UE, 2015.
- Reglamentos Unión Europea del Parlamento Europeo y Consejo. Reglamento (CE) 178/02, Reglamento (CE) 1774/2002, Reglamento (CE) 852/2004, Reglamento (CE) 882/2004.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos Dirección Nacional de Alimentos Protocolos de calidad. Código: SAA021 Versión: 06 23.06.2008
- Segura M y Varo P. Manipulador de comidas preparadas. ISBN: 978- 8454-850-8. 2008.
- SENASA. Curso virtual Inicial sobre principio y aplicación de HACCP. 2016.
- SENASA. Curso virtual Prevención y vigilancia de Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. 2017.

- SENASA. Norma Técnica de alimento para animales de la Republica de Argentina. Anexo 1. 2015.
- Torres Meneses F. Control de acidez y oxidación en aceites y harinas de subproductos de origen animal. Engormix. Extraído de pagina web en Noviembre 2017 <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/control-acidez-oxidacion-aceites-t29588.htm>
- Uribe C., Suarez Ma. Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Colomb Med 2006; 37: 151-158
- USDA. Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Preguntas y respuestas sobre salmonelosis 2011. Extraído de la pagina web en Febrero 2017 <https://www.fsis.usda.gov/>