UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR DE SANEAMIENTO (POES) PARA EL ÁREA DE VACUNACIÓN DE POLLITO DE UN DÍA DE NACIDO EN UNA PLANTA INCUBADORA EN ESCUINTLA, GUATEMALA.

Hilda Lissette Ruíz Rodas

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos.

Guatemala, agosto 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR DE SANEAMIENTO (POES) PARA EL ÁREA DE VACUNACIÓN DE POLLITO DE UN DÍA DE NACIDO EN UNA PLANTA INCUBADORA EN ESCUINTLA, GUATEMALA.

Trabajo de graduación presentado por:

Hilda Lissette Ruíz Rodas

Para optar al grado de Maestra en Artes

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de alimentos.

Guatemala, agosto 2021

JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

MA. Pablo Ernesto Oliva Soto	DECANO
Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva	SECRETARIA
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL I
Dr. Roberto Enrique Flores Arzú	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
BR. Giovani Rafael Funes Tovar	VOCAL IV
BR. Carol Merari Caceros Castañeda	VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Pablo Ernesto Oliva Soto, MA.

Tamara Ileana Velásquez Porta, MSc.

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

Silvia Marisol Archila Jiménez, MSc.

Dedicatoria

A:

Dios: Padre poderoso y misericordioso, que siempre guía mis pasos y que ha puesto a las personas más lindas en mi vida.

Mis padres: Hilda Rodas Navarro divina mujer quien nunca ha demostrado su cansancio, para ella no ha existido límite en dar su amor, por su inolvidable frase “estoy llena” por preferir darnos a nosotros, por todo tu amor madre de mi alma y mejor amiga, por tus consejos y apoyo en todo momento, a Silverio Ruíz Ojóm papi que siempre has buscado todo lo mejor para tus hijos, por vernos ser profesionales, por tus consejos, apoyo y porque no decirlo las noches de “sesiones” que siempre nos dabas, por tu amor y comprensión.

Mis hermanos: Silverio, Luis Alberto y Antonio Adolfo, por ser un apoyo incondicional y su infinita comprensión, por todos los momentos que hemos pasado que nos han unido, por las experiencias y secretos que compartimos.

Agradecimientos

Planta incubadora: Por permitirme trabajar y realizar mi tesis, al gerente el ing. David Mendoza, mi jefe el ing. Alejandro Gudiel, mis amigos el supervisorcito Mario Villagrán y controlito Kevin Cú, al encargado Edwin Argueta y el personal de cada área que compartieron sus conocimientos y amistad conmigo durante mi tiempo de labor.

Índice

Resumen ejecutivo iii
Introducción 1
Justificación 2
Antecedentes 3
Marco teórico 4
Incubación 4
Nacedoras 8
Líneas genéticas 8
Procesos en una planta incubadora 8
Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) 15
Objetivos 18
General 18
Específicos 18
Métodos y técnicas empleadas 19
Recursos necesarios 19
Resultados 20
Diagnostico 20
Situación actual del área de vacunación de pollito 20
POES aplicables en el área de vacunación 23
Discusión de resultados 29
Análisis FODA del área de vacunación de pollito de un día de nacido 29
POES aplicables en el área de vacunación 29
Conclusiones 37
Recomendaciones 38
Referencias 39
Anexos 43
Lista de verificación del proceso 43
Manual POES 47
Formatos para registros POES en el área de vacunación 69

Índice de figuras

Figura 1 Presencia de blastodermo (huevo fértil) y de blastodisco (huevo infértil)..... 5
Figura 2 Fases de desarrollo embrionario: a) De 0 a 3 días. b) De 4 a 7 días. c) Desarrollo a segunda semana. d) Desarrollo a tercera semana..... 8
Figura 3 Ovoscopia de un huevo individual. 9
Figura 4 Perdida de humedad de los huevos en la incubadora. 10
Figura 5 Sexado de hembra y macho por la pluma..... 11
Figura 6 Resultados de la aplicación de antibióticos. 12
Figura 7 Vacunación in ovo. 13
Figura 8 Vacunación subcutánea de pollito de un día de nacido. 14
Figura 9 Máquina de vacunación por aspersión. 14
Figura 10 Organigrama de la planta incubadora. 20
Figura 11 Máquina para vacunación subcutánea. 26

Resumen ejecutivo

En una planta de incubación de pollito de engorde es necesario contar con normas que permitan la prevención de enfermedades aviares, es por ello que se integran diversas herramientas y metodologías que aseguran que los procesos se realicen en búsqueda de la higiene para controlar costos que posteriormente pueden afectar de manera significativa el proceso productivo; la elaboración del manual de Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) permite delimitar y describir los procesos que son fundamentales para asegurar la higiene durante la preparación de vacuna y posterior vacunación de pollito de un día de nacido, es posible identificar responsables y de esta manera involucrar al personal para que conozca la importancia y cumplimiento tanto en la parte práctica como documental, mediante el control de registros que respalden las actividades, el realizar correcciones en busca de mejoras, también establecer procedimientos que se desarrollen de la misma forma que se han descrito documentalmente.

Los POES desarrollados en el área de vacunación, corresponden a los ocho puntos clave definidos por la FDA en la sección de identificación de peligros críticos de control; todos se identificaron como aplicables, para el proceso que se desarrolla diariamente, se verificó que el área de vacunación es un lugar integral donde finaliza todo el proceso de incubación en la planta, por lo que los POES tienen gran importancia para evitar contaminación durante la vacunación, la cual es una metodología para la prevención de enfermedades infecto-contagiosas de las aves, que se traducen en pérdidas monetarias cuando la vacunación no es efectiva.

El manual de POES (procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento) en el área de vacunación de pollito de la planta de incubación se realizó inicialmente con el diagnóstico del área, y el flujo de procesos que se realizan, entrevistas al personal para identificar cumplimiento de los procedimientos y el registro que cada uno lleva; se identificó responsables y se delimitó cada procedimiento para definir a que clave de los POES pertenece cada uno. Esto permitió concluir que en el área de vacunación de pollito se cuenta con las 8 claves de los POES (Tullett, 2010).

Introducción

Una planta de incubación de pollito de un día, requiere para su funcionamiento el cumplir con las normas de bioseguridad establecidas, que permitan evitar el ingreso de enfermedades infectocontagiosas a las aves, además en su interior es necesario tener un programa de POES para controlar los procesos relacionados al tema de saneamiento de las instalaciones y asegurar la higiene en los procesos productivos realizados, controlar posibles riesgos de contaminantes a los huevos y pollitos que se manejan en las instalaciones.

La vacunación del pollito de un día de nacido es una de las actividades más importantes en el proceso, ya que con esto se asegura que se tienen las defensas necesarias en el sistema inmunológico del ave, para evitar pérdidas posteriores causadas por enfermedades, el asegurar que la vacunación se realice adecuadamente requiere la implementación de diversas actividades y requisitos documentales que deben ir alineados al cumplimiento de todo lo necesario.

Los POES aplicados en el área de vacunación, permiten conocer los requisitos para tener un sistema interno que cumpla con lineamientos estándares que se realicen por el personal, para comprometerlos a la realización de las actividades como se establece en el programa POES.

El manual de POES es una herramienta útil para asegurar la higiene en el área de vacunación de pollito de un día de nacido, para identificar la importancia de cada punto que va desde la seguridad del agua que entra en contacto con los pollitos o superficies en contacto con los pollitos incluyendo bandejas y ropa protectora, la condición limpieza las bandas de transporte, bandejas y ropa protectora que entra en contacto con los pollitos, respetar el flujo del proceso para prevenir la contaminación cruzada durante la preparación de la vacuna, la vacunación sub cutánea y por aspersión y el producto final, el mantenimiento de instalaciones de lavado de manos, la protección de los pollitos al utilizar desinfectantes, lubricantes y contaminación física del producto final, el mantener la bodega de almacenamiento de desinfectantes rotulado debidamente y conocer el uso adecuado de cada producto, manejar el control de la salud de los empleados para evitar enfermedades que puedan transmitirse en el persona, el seguimiento y compromiso con el proveedor de servicio de control de plagas para asegurar el cumplimiento, por todo lo anterior los POES generan muchos beneficios para mejorar todos los factores que se tienen dentro del área de vacunación de pollito de un día de nacido.

Justificación

En Guatemala la avicultura aporta un 2% del PIB nacional y el 8% del PIB agropecuario, lo que representa económicamente la producción de más de 227 millones de pollos, esto conlleva la generación de empleos y competitividad internacional (MAGA, 2018). A medida que la producción avícola evoluciona, surgen agentes patógenos infecciosos causantes de enfermedades aviares que se desarrollan cuando el ambiente es propicio. La ejecución de acciones de prevención, control y erradicación de las enfermedades aviares que generan pérdidas económicas a nivel de granjas tecnificadas, semitecnificadas y aves de traspatio, se regulan mediante el establecimiento de normas de bioseguridad que son un conjunto de medidas y practicas para minimizar la entrada, diseminación y salida de agentes patógenos.

La certificación de normas internacionales es de vital importancia para las empresas que se orientan a procesos de productos relacionados a los alimentos. El incremento del número de empresas avícolas en el país, hace que exista mayor competitividad, por lo que el cumplimiento de normas regulatorias que internamente se traducen al manejo de información generada de los procesos que se realizan, representan una ventaja competitiva para las empresas que lo logran.

En base a ello, se considera que, en una empresa avícola, es importante garantizar la uniformidad, reproducibilidad y consistencia de los procesos que se llevan a cabo, ya que mediante el ordenamiento documental y procedimientos escritos que describen como se realizan cada una de las tareas, es posible lograr resultados que estandaricen y faciliten los procesos.

Es por ello que los Procedimientos Estándar de Saneamiento POES, permiten detallar funciones y responsabilidades que se realizan actualmente en la planta de incubación de pollitos, relacionado a todos los procesos del área de vacunación, sin tener variaciones que impacten su ejecución y se cuente con la documentación necesaria, en un sistema productivo es esencial la gestión de los procesos que conllevan a ser una base para un futuro cercano en certificaciones ISO.

Antecedentes

El proceso de incubación artificial de los huevos avícolas es una práctica que se realiza desde hace muchos años, existen registros desde antes de 400 años A.C. que describen como los egipcios incubaban huevos en pilas de estiércol; posteriormente en China se realizaban métodos de incubación a gran escala, con cantidades de hasta 36000 huevos (Berry, 2010).

Conjuntamente con los avances en el conocimiento de la incubación, se empezó a manejar cambios de temperatura, movimiento de los huevos y el uso del calor del desarrollo embrionario de los huevos de mayor edad mediante la regulación del flujo de aire fresco a través del área de nacimientos (Berry, 2010).

En las plantas de incubación actuales, la supervisión y manejo de los aspectos relacionados con la incubación han aumentado ya que a ello se suman procesos administrativos, operativos y de manejo de personal, con tareas rutinarias que permiten asegurar que el sistema sea sostenible, al resolver y prevenir problemas con la incubación (De Lange, 2015).

Cada planta de incubación es la responsable de la organización en general de los procesos y equipos que se utilizan para realizar las tareas específicas como el almacenamiento de huevo, mantenimiento, incubación, nacimientos y manejo de la planta en general; a ello se suma el establecimiento de los procedimientos operativos estándar de las diferentes tareas asignadas a cada equipo para evaluar su rendimiento y calidad, así como los resultados combinados que se alcanzan. La tecnología es una herramienta que ha permitido incubar a escala industrial lo que ha requerido implementar distintas herramientas como Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) y otras más que en combinación con indicadores de rendimiento; para lograr que se alcancen los parámetros de producción esperados (De Lange, 2015).

Uno de los objetivos de una planta de incubación es la producción del mayor número de pollitos viables, a bajo costo y de buena calidad, por lo que es necesario manejar los factores que afecten esta productividad, incluyendo la calidad de huevo, la sanitización de la planta, las condiciones de incubación, mantenimiento preventivo y uso eficiente de la energía (Loureyro, 2013).

Marco teórico

Incubación

Es un proceso que combina temperatura, humedad, ventilación y volteo aplicado a huevos fértiles en instalaciones complejas llamadas incubadoras para lograr producción de pollos a gran escala (Rios, 2011).

El proceso de incubación artificial de los huevos avícolas es una práctica que se realiza desde hace muchos años, existen registros desde antes de 400 años A.C. en los que los egipcios incubaban huevos en pilas de estiércol, posteriormente en China se realizaban métodos de incubación a gran escala, con cantidades de hasta 36000 huevos (Berry, 2010).

Conjuntamente con los avances en el conocimiento de la incubación, se empezó a manejar cambios de temperatura, movimiento de los huevos y el uso del calor del desarrollo embrionario de los huevos de mayor edad mediante la regulación del flujo de aire fresco a través del área de nacimientos (Berry, 2010).

Especificaciones de las incubadoras

Incubadora de carga múltiple. Las máquinas de carga múltiple se caracterizan porque en ellas se colocan cargas de huevos de diferentes edades y en forma continuada en el tiempo, ya que estando a diferentes edades se tienen varios estadios de desarrollo embrionario; se maneja temperatura, humedad, ventilación. Estas máquinas tienen gran capacidad de cargas normalmente con huevos de diferentes lotes, tallas y condiciones sanitarias (Avicultura, s.f.).

Las ventajas que presentan estas máquinas es que los huevos de mayor desarrollo embrionario generan calor a los huevos de menor desarrollo y conllevan un cierto ahorro energético en el proceso (Avicultura, s.f.).

Entre las desventajas, es que se manejan diferentes edades de desarrollo embrionario y por ello se debe manejar la temperatura y humedad ajustable para las diferentes edades, para no afectar ninguna carga, además la limpieza y desinfección no se realiza al final de cada carga ya que la máquina continua llena (Avicultura, s.f.).

Incubadora de carga única. En las incubadoras de carga única la carga de lote que se ingresa es de la misma edad, por lo que todos los huevos se encontrarán en el mismo estadio de desarrollo embrionario, se maneja la ventilación, temperatura y humedad específicas para la carga (Global Ag, 2014).

Las incubadoras de carga única ofrecen beneficios en cuanto al manejo de temperatura y humedad óptima para la carga de huevo en su interior, ya que se maneja el concepto todo dentro-todo fuera, y por eso es posible manejar estos factores con mayor exactitud; la limpieza y desinfección se realiza al final de cada carga; además en estas máquinas se logra una mejor calidad de pollito en el nacimiento (Global Ag, 2014).

Huevos fértiles

La fertilización del huevo es el inicio de su vida, sin embargo, se tienen distintos factores involucrados como las condiciones ambientales en el nido, el tiempo de recolección, factores mecánicos, productos de desinfección, el almacenamiento, transporte y el inicio de la incubación lo cuales pueden evitar que sea una vida larga (Kolańczyk, 2019).

En la figura No. 1 se observa la presencia de blastodermo en un huevo fértil y el blastodisco en un huevo infértil.

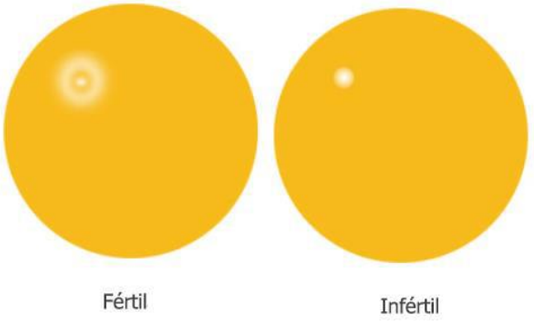


Figura 1 Presencia de blastodermo (huevo fértil) y de blastodisco (huevo infértil).
Tomado de Kolańczyk (2019).

Calidad de los huevos fértiles. Los huevos recibidos para incubar deben tener buena calidad de cascara: textura, tamaño de poros, además en la recepción y almacenamiento se requiere mantener a una temperatura de 16 a 17º C, si las temperaturas son más altas puede propiciar al desarrollo del embrión. La humedad relativa debe mantenerse en 75% en el cuarto de almacenamiento, los niveles de humedad más altos favorecen la proliferación fúngica en los huevos (Glatz & Pym, s.f.).

Recepción y almacenamiento de huevo en cuarto frío

El transporte es un punto fundamental en el manejo de huevo fértil, la temperatura es de 20º C, previo a su recepción en la planta, es necesario realizar una fumigación para controlar presencia de hongos, y se debe almacenar en el cuarto frio en un periodo ideal de 4 a 5 días a 18ºC para obtener los mejores resultados de incubabilidad, generalmente entre más tiempo se

almacene el huevo en el cuarto frio, su incubabilidad disminuirá (Aviagen, Manejo del huevo del nido a la incubadora, 2015).

Precalentamiento de los huevos fértiles

Antes de incubar los huevos, una práctica ampliamente utilizada es el precalentamiento de huevos a una temperatura de 26 a 30º C durante aproximadamente 8 horas para reducir cambios bruscos en la temperatura que puedan afectar al embrión en su desarrollo, así como la condensación sobre la cascara y lograr una ventana de nacimiento más cerrada en el tiempo de eclosión. La circulación de aire dentro de la sala de precalentamiento facilita un precalentamiento uniforme (Glatz & Pym, s.f.).

Condiciones de incubación

Temperatura. La temperatura es un factor muy importante en el periodo de incubación ya que las variaciones pueden afectar la incubabilidad de los huevos, la temperatura recomendada es de 37.2-37.8°C (99-100°F) durante todo el periodo de incubación que consta de 18 días. Las máquinas poseen sensores que permiten regular la temperatura por medio de entrada de aire, dispersión de gotas finas de agua para disipar el calor que los embriones generan conforme avance su desarrollo y así evitar lesiones a los embriones (Berry, 2010).

Humedad. Durante el periodo de incubación los huevos pierden humedad y esa tasa de pérdida depende de la humedad relativa en el interior de la incubadora, el porcentaje óptimo es de 60%. Dentro de la máquina la humedad relativa se mide con sensores de humedad y debido a la evaporación interna la temperatura del termómetro de bulbo "húmedo" va a tener una temperatura por debajo de la temperatura de bulbo seco en el mismo compartimiento (Berry, 2010).

Posición y volteo de los huevos. Los huevos deben colocarse con la punta roma hacia arriba para evitar una mala eclosión, ya que si se colocan con la parte puntiaguda hacia arriba se tienen dificultades para el nacimiento de los pollitos. El volteo es importante para evitar que el embrión se pegue al cascaron y también para el desarrollo normal del mismo; este beneficia la circulación de aire adentro de la máquina incubadora y evita puntos calientes; la frecuencia recomendada es de una hora en un ángulo de 45º hacia cada lado, con movimiento suave, el volteo se debe de detener 3 días antes de la transferencia hacia las nacedoras para evitar efectos negativos en el nacimiento (Aviagen, 2013).

Ventilación. Es necesaria la ventilación dentro de la incubadora, ya que el requerimiento de oxígeno por el embrión es esencial para su desarrollo y también la liberación de dióxido de carbono para evitar acumulación innecesaria (Berry, 2010).

Para asegurar que dentro de la incubadora la ventilación sea la adecuada, se debe verificar que no existan fugas de aire a través de los sellos de las puertas (Aviatech, s.f.).

Desarrollo embrionario

El desarrollo embrionario de una única célula fertilizada es un proceso que conlleva 21 días, equivalente a 504 horas, este desarrollo inicia en un huevo fértil.

Desarrollo de 0 a 3 días: aparece la primera ranura en el centro del blastodermo, la membrana vitelina se extiende sobre la superficie de la yema, aparecen estructuras cardiacas que empiezan a latir.

Desarrollo de 4 a 7 días: desarrollo de la cavidad amniótica que protege al embrión, aumento del tamaño del embrión, se observa formación de las extremidades, se diferencian los dedos de las extremidades inferiores, adelgazamiento del cuello, formación del pico; el cerebro entra en la región cefálica.

Desarrollo a segunda semana: pigmentación de los ojos, alas y piernas diferenciadas, brote los folículos de las plumas, fosas nasales presentes, aparece el diente de huevo, el embrión tiene aspecto de un pollo, aparecen las garras y escamas de las piernas, pelusa cubre todo el cuerpo.

Desarrollo a tercera semana: las plumas y el pollo siguen creciendo, se acelera la reducción del saco vitelino, desaparición de la clara de huevo, la cabeza se mueve hacia la posición de picado, bajo el ala derecha, el saco vitelino se absorbe en el interior del pollo, se cierra el ombligo y el pollo perfora la membrana de la cáscara interior y respira en la celda de aire. El intercambio de gases ocurre a través de la cáscara, que es porosa. El pollo está listo para eclosionar, empieza la perforación de la cáscara, usa sus alas como guía y sus piernas para darse la vuelta y perforar la cáscara en forma circular a través de su diente-huevo (Warin, 2011).

En la figura No. 2 se observa las fases del desarrollo embrionario de un huevo fértil.

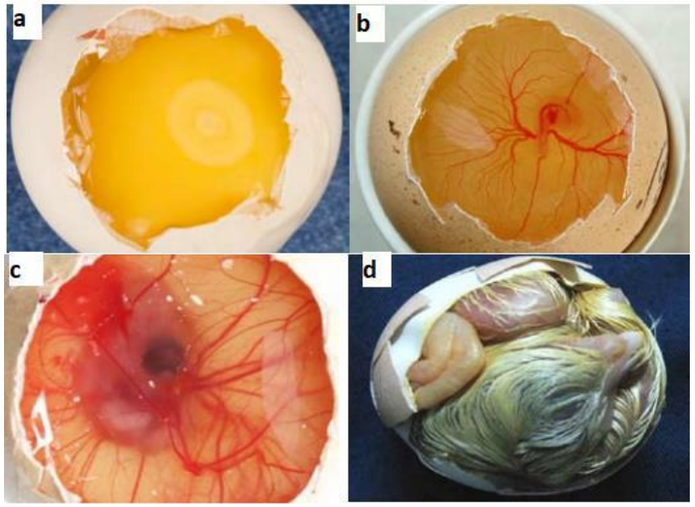


Figura 2 Fases de desarrollo embrionario: a) De 0 a 3 días. b) De 4 a 7 días. c) Desarrollo a segunda semana. d) Desarrollo a tercera semana.

Tomado de Tullett (2010).

Nacedoras

A los 18 días de incubación, se realiza la transferencia de los huevos a las bandejas de nacedoras, la temperatura permanece en 98.5ºF (36.97ºC), y a una temperatura de bulbo húmedo de 85ºF (29.47ºC). En las nacedoras los pollitos permaneces durante 3 días, rompen el cascaron y nacen, en esta área se procede a separar el pollo nacido de los cascarones y la limpieza de las nacedoras y la sala completa para eliminar el plumón generado por el nacimiento de los pollitos (Ramírez, 2008).

Líneas genéticas

Las líneas genéticas para pollo de engorde que se emplea en su mayoría, son las líneas Cobb y Ross, por sus mejoras a través del tiempo y su adaptación a los requerimientos actuales de producción avícola (PRONAVICOLA, 2020).

Procesos en una planta incubadora

Todos los procesos que posee una planta incubadora requieren del cumplimiento de normas de bioseguridad, y de saneamiento para asegurar las fases más críticas en cuanto a contaminación del huevo o del pollito en toda la cadena productiva, para ello es necesario contar con procedimientos operativos estándar de saneamiento para la producción de pollos de buena calidad (De Lange, 2015)

Ovoscopía.

En el periodo de incubación es importante identificar la causa de la mortalidad temprana a la mayor brevedad posible, una baja en el porcentaje de nacimiento puede ser por la fertilidad de la reproductora, mortalidad por fisuras, mortalidad por mala calidad de cascara, entre otros (Ricaurte, 2005).

La ovoscopía es un análisis que se realiza por medio de un ovoscopio o una lámpara en los huevos a una edad entre 10 y 14 días de incubación, no es recomendable realizar la evaluación después de este periodo, ya que la degeneración post mortem del embrión dificulta distinguir entre huevos infértiles y mortalidad temprana (Aviagen, Cómo medir la pérdida de agua de los huevos, 2010).

En la figura No. 3 se observa un huevo infértil iluminado con lámpara.

Figura 3 Ovoscopia de un huevo individual.

Tomado de Aviagen, Cómo medir la pérdida de agua de los huevos (2010).

Este análisis es de vital importancia para realizar proyecciones de porcentaje de nacimiento, identificar la edad de mayor mortalidad temprana y prevenir mayores impactos sobre el nacimiento (Ricaurte, 2005).

Pérdida de humedad

El control de la humedad en la incubadora es vital para asegurar que el huevo pueda eliminar agua de su interior y que se encuentre en el rango óptimo para elevar los nacimientos y mejorar la calidad del pollo, el huevo pierde peso durante la incubación ya que libera agua, esta diferencia se puede medir pesando el huevo antes de la incubación y posteriormente cuando se realiza la transferencia a los 18 días, en promedio el huevo pierde de 11 a 12% de humedad (Aviagen, Cómo medir la pérdida de agua de los huevos, 2010).

En la figura No. 4 se observa la perdida de humedad de los huevos en la incubadora.

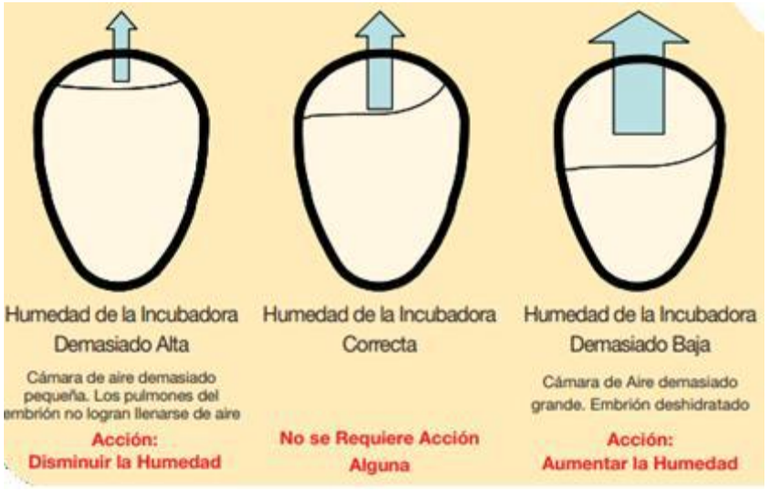


Figura 4 Perdida de humedad de los huevos en la incubadora.

Tomado de Aviagen, Cómo medir la pérdida de agua de los huevos (2010).

Embriodiagnosis

Es un análisis de los residuos obtenidos después del nacimiento de los pollitos, a partir de este análisis se logra definir la edad del desarrollo embrionario en que el embrión murió (Ricaurte, 2005)

Temperatura del pollo

El pollito recién nacido no puede regular su temperatura corporal por cuenta propia, es necesario mantener las condiciones ambientales apropiadas para que el pollito se encuentre en su zona de confort (temperatura cloacal promedio de 101.5 a 104.5º C) y no pierda energías al encontrarse con temperaturas altas o bajas que perjudiquen posteriormente su rendimiento en granja (Aviagen, Consejos para la incubadora, 2020).

Sexado

El proceso de sexado se realiza en la incubadora para identificar machos y hembras y de esta manera enviar a granjas los sexos separados para su manejo posterior; los métodos utilizados son por las plumas o por la cloaca, siendo más practico el método de sexado por la pluma (ver figura No. 5) (Aviagen, Cómo sexar por las plumas a pollos de un día, s.f.).

El gen del emplume lento está ligado al sexo, es dominante y afecta al crecimiento relativo de las plumas primarias y las de cobertura en la capa externa del ala, para su identificación se procede a extender el ala suavemente con los dedos y observar la superficie superior del ala, se puede identificar la línea de plumas de cobertura que está encima de la superficie del ala, y la línea de plumas primarias por debajo. Las hembras tienen las plumas primarias más largas que las de cobertura, y los machos pueden tener las plumas primarias del mismo largo que las de cobertura o más cortas (Aviagen, Cómo sexar por las plumas a pollos de un día, s.f.).

Figura 5 Sexado de hembra y macho por la pluma.

Tomado de Aviagen, Cómo sexar por las plumas a pollos de un día (s.f.) modificado por Ruíz H.

Vacunación de pollito

La vacunación de pollito de un día de nacido es una práctica común en la industria avícola mundial, ya que es una de las mejores maneras de aplicar un control de enfermedades aviares que pueden afectar a los pollitos en granja (AviNews, 2016).

El buen estado sanitario en la industria avícola es uno de los principios básicos de la producción, la prevención, control, empleo de medidas de higiene y bioseguridad de las enfermedades infecciosas, genera buenos parámetros productivos y ganancias económicas (AviNews, 2016). Es por ello que la vacunación como medida de prevención es uno de los métodos con mejores resultados, establecer un plan de vacunación acorde a las condiciones de las áreas donde se producen las aves es primordial (AviNews, 2016).

Los métodos más comunes de vacunación en incubadora son: In Ovo, subcutánea y por aspersión, siendo la vacunación uno de los principales puntos para asegurar la buena calidad del ave y disminuyendo pérdidas económicas atribuibles a enfermedades, es necesario considerar los

factores como manejo de vacunas, prácticas de reconstitución de la vacuna, calidad y tipos de vacunas empleadas, técnicas de administración, esterilización de los equipos de vacunación (manuales o automáticos), desinfección de los ambientes y bioseguridad (AviNews, 2016).

En la figura No. 6 se describe el beneficio de las buenas prácticas de higiene en el proceso de vacunación.

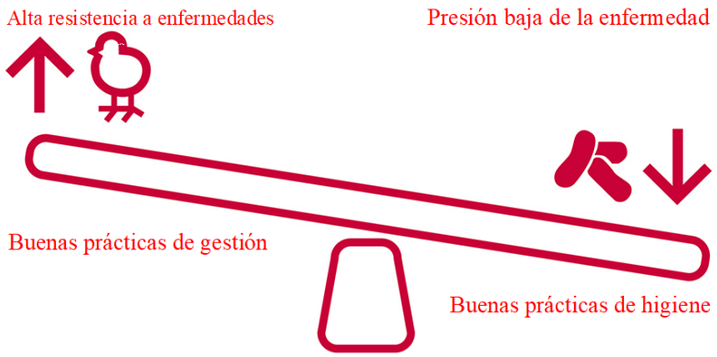


Figura 6 Resultados de la aplicación de antibióticos.
Fuente: De Lange (2015) modificado por Ruíz H.

Condiciones de conservación de vacuna. Para el almacenamiento de la vacuna es necesario considerar que se tienen vacunas que se almacenan en nitrógeno líquido, por lo que se debe monitorear el nivel de nitrógeno en el contenedor. Los viales de vacuna son colocados boca abajo en las varillas que se introducen en los canastillos del contenedor para detectar si alguno se encuentra descongelado previo a su uso y de ser así descartarlo. Las vacunas que se almacenan en refrigeración se deben mantener entre 2 a 7º C en una cámara fría y tener un termómetro para monitorear el cumplimiento de este rango de temperatura (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Control del proceso de preparación. Las vacunas almacenadas en nitrógeno líquido se deben descongelar en agua siguiendo el protocolo de reconstitución para introducirlas en el diluyente y evitar que produzca lisis celular que puede afectar la capacidad inmunogénica de la vacuna y manteniendo unas estrictas condiciones de higiene para evitar cualquier contaminación de la vacuna y/o del diluyente.

En el caso de las vacunas liofilizadas almacenadas en refrigeración, se deben aplicar al diluyente reconstituyendo lentamente según el protocolo de preparación (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Las condiciones de higiene en cuanto a la preparación son esenciales, siendo indispensable contar con un área específica para la preparación de la vacuna para minimizar riesgos de contaminación durante este proceso (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Vacunación In ovo. Actualmente este método de vacunación se aplica con mayor auge en países como Estados Unidos, donde aproximadamente el 90% de los pollos de engorde son vacunados In Ovo, la vacunación consiste en la aplicación en el saco amniótico para asegurar que ha sido efectiva. Este método ofrece como ventaja la disminución de estrés en las aves y generar inmunidad más rápido contra las enfermedades (Alzate, 2020).

En la figura No. 7 se observa la vacunación in ovo de un huevo.

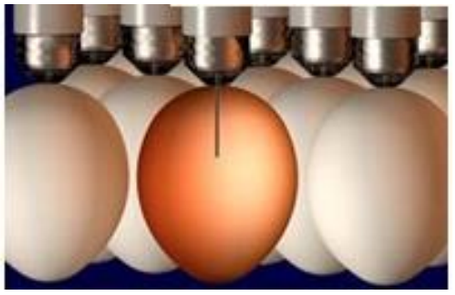


Figura 7 Vacunación in ovo.
Tomado de Alzate (2020).

Vacunación subcutánea. El método de vacunación subcutánea se aplica en el cuello y bajo la piel, se emplea utilizando máquinas vacunadoras neumáticas que administra una dosis (0.4mL o 0.3mL) dependiendo el requerimiento.

Una incorrecta vacunación subcutánea puede causar plumas mojadas, plumas sanguinolentas, pollos no vacunados o lesionados, o la muerte del ave. La longitud de la aguja puede ir desde 10 mm a 18mm, siendo 10-12 mm la longitud ideal, el ángulo en que la aguja se coloca en relación con el área de inyección del pollito es de aproximadamente 22 grados (AviNews, 2016).

En la figura No. 8 se observa la aplicación correcta de la vacuna en el pollito.

Figura 8 Vacunación subcutánea de pollito de un día de nacido.
Tomado de AviNews (2016).

Vacunación por aspersión. Este método se utiliza para aplicación de vacunas de tipo respiratorio, consiste en la administración de la vacuna por aerosol en una cabina que aplica 8mL, posee la ventaja de realizar vacunación masiva de pollitos (100 por bandeja) por medio de la estimulación de la Glándula de Harder y la mucosa del tracto respiratorio (Alzate, 2020).

En la figura No. 9 se observa el proceso de vacunación por aspersión.

Figura 9 Máquina de vacunación por aspersión.
Tomado de Macchi & Sara (2012).

Limpieza y desinfección

La limpieza, desinfección son procedimientos para controlar contaminación biológica en la planta de incubación, el diseño de la planta y el cumplimiento de actividades y movimiento entre las áreas limpias a sucias son importantes (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Existe alta cantidad de productos desinfectantes que son efectivos, lo ideal es conocer la microflora patógena potencial que se puede encontrar en el ambiente de la planta y rotarlos para evitar resistencia (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Es importante contar con sistemas de lavado, fumigaciones y aspersiones programadas para control de bacterias y hongos; el monitoreo visual de la limpieza y desinfección es necesario, así como la supervisión del proceso durante su ejecución (Guerra, Muñoz, & Abad, 2020).

Procedimientos y registros

Los procedimientos actualizados son una herramienta vital en las plantas de incubación, ya que permiten identificar control de las actividades, las fallas, las inspecciones, la mejora y permite en base a ello, determinar mejores condiciones en frecuencia de revisiones, cumplimiento de actividades (Aviatech, s.f.).

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Asegurar los procesos en una planta de incubación en cuanto a higiene es útil para la inocuidad que se desea en cada una de las etapas de la cadena alimentaria, esto conlleva una serie de prácticas como la limpieza y desinfección de las superficies en contacto con los alimentos, la higiene del personal y el manejo integrado de plagas. Dentro de los procedimientos operativos estandarizados POE, están los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES que involucran las prácticas esenciales cumplir con la higiene que se aplican antes, durante y después de las operaciones de producción (ANMAT, 2009).

Uno de los puntos más importantes en la implementación del programa POES es establecer procedimientos eficaces de registros, ya que estos detallan los procedimientos a seguir; además de las actividades realizadas diariamente; el cumplimiento y los desvíos detectados, así como las acciones correctivas aplicadas (Albo, Apraiz, & Bedin, 2011).

En la planta de incubación se debe tener registros diarios que demuestren que se están llevando a cabo los procedimientos de saneamiento que son delineados en el plan de POES, incluyendo las acciones correctivas (Albo, Apraiz, & Bedin, 2011).

Los ocho puntos clave de los Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) se referencian según el código de regulaciones federales establecido por la FDA en el año 2019, este se encuentra en el titulo 21 para una fase inicial para el posterior establecimiento de los sistemas de análisis de peligros y puntos de control críticos:

TITULO 21 alimentos y drogas del Código de Regulaciones Federales

CAPITULO 1- ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y DROGAS

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS

SUBCAPÍTULO B - ALIMENTOS PARA EL CONSUMO HUMANO

PARTE 120 - SISTEMAS DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (HACCP)

Subparte A - Disposiciones generales

Segundo. 120.6 Procedimientos operativos estándar de saneamiento.

a) Controles de saneamiento. Se deberá establecer e implementar un procedimiento operativo estándar de saneamiento (POES) que conlleve las prácticas de saneamiento antes, durante y después del proceso productivo (FDA, 2019).

(1) Seguridad del agua que entra en contacto con alimentos o superficies en contacto con alimentos o que se usa en la fabricación de hielo (FDA, 2019)

(2) Estado y limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluidos los utensilios, guantes y uniformes (FDA, 2019)

(3) Prevención de la contaminación cruzada de objetos insalubres a alimentos, material de envasado de alimentos y otras superficies en contacto con alimentos, incluidos utensilios, guantes y uniformes, y desde productos crudos hasta productos procesados (FDA, 2019)

(4) Mantenimiento de instalaciones para el lavado, desinfección de manos y baños;

(5) Protección de alimentos, material de empaque de alimentos y superficies de contacto con alimentos de la adulteración con lubricantes, combustible, pesticidas, compuestos de limpieza, agentes desinfectantes, condensado y otros contaminantes químicos, físicos y biológicos (FDA, 2019).

(6) Etiquetado, almacenamiento y uso adecuado de compuestos tóxicos;

(7) Control de las condiciones de salud de los empleados que podrían resultar en la contaminación microbiológica de alimentos, materiales de empaque de alimentos y superficies de contacto con alimentos (FDA, 2019)

(8) Exclusión de plagas

(b) Seguimiento. Se debe monitorear las condiciones y prácticas durante el proceso frecuentemente para asegurar, la conformidad según las condiciones especificadas, se debe corregir en el momento oportuno aquellas condiciones y prácticas que no se cumplan (FDA, 2019).

(c) Registros. Se deben mantener los registros que documenten el seguimiento y las correcciones prescritas (FDA, 2019).

Implementación de POES

Disponer de programas POES ayuda a tener una información clara de lo que se espera que se realice, se pueda definir la frecuencia de las actividades, identificar a los responsables en las actividades y se especifiquen que acciones correctivas es factible tomar ante los desvíos (ANMAT, 2009).

Validación

La validación es un proceso en el que se realiza la recolección y evaluación de información científica, técnica y de observación, para determinar si las medidas de control definidas son o no capaces de controlar los peligros identificados. Se evalúa el rendimiento de cada resultado u objetivo para alcanzar el saneamiento, por medio de un programa documentado (ANMAT, 2009).

Objetivos

General

1. Desarrollar los Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) para el área de vacunación de pollito de un día de nacido.

Específicos

1. Definir los POES aplicables en el área de vacunación de pollito de un día de nacido para asegurar los procesos realizados.

2. Documentar las acciones de los POES en un formato estándar para el área de vacunación de pollito de un día de nacido en la planta de incubación.

3. Compilar en un manual, los POES requeridos en el área de vacunación de pollito de un día de nacido

Métodos y técnicas empleadas

a) Reconocimiento de la ubicación de la planta incubadora.
b) Reconocimiento de la ubicación del área de vacunación de pollito de un día.
c) Conocer el organigrama de la planta incubadora
d) Reconocimiento de las personas de conforman el área de trabajo.
e) Diagnóstico de la situación del área de vacunación
f) Lista de verificación del proceso de saneamiento en el área de vacunación
g) Realización de entrevistas personales para conocimiento de las actividades que se realizan.
h) Revisión de procedimientos y formatos actuales
i) Comparación de la información obtenida en entrevistas con la información de los procedimientos actuales. Tabulación de los datos obtenidos de las entrevistas.
j) Análisis de la información con el uso de análisis FODA, gráficas etc.

Recursos necesarios

Recurso humano

- Estudiante-trabajadora
- Encargado
- Personal operativo

Recurso físico

- Mobiliario de oficina
- Entrevistas
- Computadora
- Impresora
- Papelería y útiles de oficina
- Equipo de protección personal: overol, botas de hule, mascarilla, redecilla, careta.

Resultados

Diagnostico

Reconocimiento del área de vacunación

La planta incubadora se ubica en el kilómetro 44.5 carretera vieja a Palin, Escuintla. Se encuentra conformada por distintas áreas productivas: cuarto frío, incubadoras, nacedoras, sexado y vacunación, molino y lavado de bandejas, mantenimiento y administración.

Organigrama

En cada área se tiene un encargado, y supervisor de producción, siendo un supervisor de control de calidad para toda la planta (ver figura No 10).

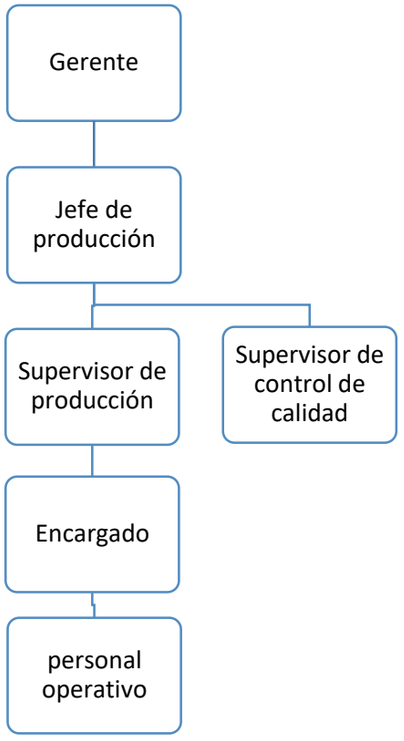


Figura 10 Organigrama de la planta incubadora.
Elaboración propia.

Situación actual del área de vacunación de pollito

A partir de la recolección de información de procedimientos, formatos y registros que se manejan en el área, se determinó que se realizan los procedimientos sin tener una verificación con el procedimiento escrito, no se tenía un sistema de manejo de información documentada

general para la planta, siendo responsabilidad de cada supervisor el manejo de la información y los registros generados.

Entre las actividades se identificó que se realizan monitoreos de la ejecución de actividades continuamente; verificación visual de la limpieza diariamente y llenado de formatos de limpieza y desinfección, se manejan formatos de diferentes actividades; por parte del supervisor de control de calidad se realizan monitoreos de ATP de superficies y temperaturas en el área de preparación y aplicación de vacuna. Se maneja un sistema de correos para los reportes de los resultados obtenidos.

Actividades en el área de vacunación

a) Preparación de máquinas vacunadoras
b) Preparación de vacuna para aplicación subcutánea y por aspersión
c) Medición de dosis aplicada 2 veces al día (inicio de jornada 6:30 am y a las 11:00am)
d) Vacunación subcutánea de pollito
e) Limpieza y desinfección de las máquinas vacunadoras cada 30 minutos
f) Limpieza y desinfección de la banda transportadora de pollito cada 30 minutos
g) Barrido de pisos cada 30 minutos
h) Lavado de manos cada 30 minutos
i) Cambio de aguja cada 2500 pollitos vacunados
j) Cambio de empaques de jeringas de las máquinas vacunadoras dos veces a la semana
k) Mantenimiento de las máquinas vacunadoras (proveedores)
l) Limpieza de la máquina Spra Vac para vacunación por aspersión cada 20,000 dosis.
m) Medición de dosis aplicada en la Spra Vac dos veces al día
n) Verificación de dispersión y cubrimiento de área de vacuna aplicada cada 20,000 dosis
o) Al finalizar la jornada, se realiza limpieza y desinfección de máquinas vacunadoras
p) Limpieza y desinfección de la máquina Spra Vac
q) Esterilización en autoclave de las mangueras y jeringas de las máquinas vacunadoras
r) Esterilización de boquillas, mangueras y codos de la máquina Spra Vac
s) Limpieza general del área: lavado del equipo de automatización con solución jabonosa.

Con la información recopilada, se realizó el análisis FODA del área de vacunación de pollito de un día de nacido.

Análisis FODA del área de vacunación de pollito de un día de nacido.

Fortalezas	Debilidades
○ La avicultura es una rama productiva que ha tenido incremento en el país por su facilidad de adquisición. ○ La incubación de pollito es una técnica ampliamente utilizada en producción a gran escala. ○ El interés por consumir pollo como una alternativa saludable, es creciente. ○ En Guatemala la avicultura tiene gran crecimiento y la vacunación es un método de prevención de enfermedades infecciosas de las aves.	○ Existen muchas empresas dedicadas a la producción avícola, por lo que la optimización y cumplimientos internos es indispensable ○ La incubación de pollito es un proceso de nacimiento masiva que requiere estrictas actividades de Bioseguridad, BPM y POES definidos. ○ El no documentar los procedimientos de vacunación puede representar deficiencias en el cumplimiento de las actividades.
Oportunidades	**Amenazas**
○ La crianza de pollito de engorde ha aumentado en los últimos años por lo que su demanda es creciente. ○ El control de enfermedades infecciosas en aves es un factor esencial en la producción de pollito ○ La comercialización de pollito de un día de nacido con su aplicación de vacunas y la calidad de pollito es indispensable en el mercado. ○ Establecer en el área de vacunación un manual de POES, permite definir procedimientos que aseguren el control de las actividades de limpieza y desinfección. ○ El manejo efectivo de la documentación es una herramienta factible para posteriormente establecer sistemas de gestión y ser más competitivos.	○ La falta de manejo de documentación en la planta de incubación, la puede hacer menos competitiva ante otras empresas avícolas. ○ La realización de actividades de limpieza y desinfección sin darle continuidad según los POES puede ser un factor que genere que los procesos no se ejecuten según los lineamientos establecidos.

POES aplicables en el área de vacunación

Los POES son ocho puntos clave para asegurar los procesos de limpieza y saneamiento. Se realizó una lista de verificación en la que se logró identificar los procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) que son requeridos y aplicables en el área de vacunación de pollito, se describe cada uno y los aspectos evaluados en la lista.

El porcentaje de cumplimiento que se obtuvo al realizar la lista de verificación corresponde a un 85% esto indicó que la mayor incidencia en incumplimiento se presentó por la inconsistencia en la anotación de datos en los registros, falta de plan de capacitaciones de limpieza y desinfección y su evidencia documental, así como el reporte de hisopados en superficies sin un formato de registros establecido (se maneja por medio de correo electrónico).

POES 1

Seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos o superficies en contacto con los alimentos inclusive utensilios, guantes y ropa protectora y la que se usa para hielo (cuando aplique). La seguridad del agua que entra en contacto con el producto final que es el pollito de un día de nacido, se divide en distintos fines:

a) Agua desmineralizada para la preparación de la vacuna: Se cuenta con un proveedor que realiza la entrega semanal de los garrafones de agua desmineralizada para uso diario de la aplicación de vacuna. Los garrafones se almacenan en un área limpia, ventilada y fresca; y se llevan al área de vacunación diariamente. Se verificó que el proveedor garantiza la inocuidad del agua que se utiliza, son garrafones sellados.

b) Para el agua que se utiliza para el lavado de manos, lavado de mangueras y jeringas de las máquinas vacunadoras y agua para limpieza diaria; se verificó que se cuenta con un depósito de agua en el que se almacena el agua procedente de un pozo, en el que se cuenta con un clorinador; el encargado de calidad realiza mediciones de cloro una vez por semana, se maneja un intervalo de 0.5 a 1 ppm de cloro residual; maneja un registro interno y envía correos para reportar.

c) Se verificó que se realizan análisis microbiológicos del agua cada tres meses, se toman las muestras y se analiza en el laboratorio y posteriormente envían los resultados sobre coliformes totales, recuento de coliformes fecales, ***Escherichia coli*** y ***Pseudomonas*** sp. Posteriormente se archivan los reportes. Si en dado caso ocurre que una muestra de agua da como resultado un valor fuera de los límites, se toma una muestra nuevamente y se

verifican posibles fallas en el sistema del clorinador, u posible falla en la toma de muestra.

En la lista de verificación se constató que todos estos procedimientos se realizan y para el control de registros, cada persona encargada de realizar la actividad maneja los formatos y los archiva, los formatos no son estándar para todas las mediciones.

POES 2

Condición limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo utensilios, guantes y ropa protectora. La condición de limpieza de las superficies en contacto con los pollitos, que se manejan en el área de vacunación son:

a) Manos del personal: El lavado de manos es un requisito indispensable debido a que el personal manipula el pollito con las manos directamente; en las entrevistas realizadas al personal, el intervalo de tiempo entre cada lavado de manos que predominó se encuentra en un rango de 15 a 20 minutos, esto demuestra que el procedimiento se realiza, según se solicita. Además, se realizan revisiones de uñas, que se encuentren recortadas y sin esmalte. Este tiempo corresponde a la frecuencia en que se inicia a trabajar el pollito nacido de cada máquina nacedora durante el día. Se cuenta con dos lavamanos; en ambos se tiene rotulado el proceso de lavado de manos y se realizan capacitaciones de diversos puntos clave que se observan durante la semana, una persona realiza la limpieza durante la jornada, dos veces durante el día o dependiendo si observa que el lavamanos se ve sucio. Siempre se cuenta con disponibilidad de jabón, agua y gel a base de alcohol, y para el secado de manos un dispensador de papel. Al final de la jornada se realiza limpieza nuevamente y se dejan todos los recipientes de jabón y gel llenos; se lleva un registro de limpieza general que incluye: equipo de automatización, mesas, bancos, pisos y el lavamanos.

b) Equipo de automatización: el equipo es de acero inoxidable, fácil para su limpieza, la banda transportadora es de hule y es adaptable para su giro desde el área de sexado hacia el área de vacunación de pollito, el equipo de automatización se limpia y desinfecta durante la jornada con una esponja y solución desinfectante cada 30 minutos (equivalente a la cantidad de pollito nacido por cada máquina nacedora); al final de cada máquina trabajada el personal de sexado y vacuna limpia y desinfecta su área de trabajo; al final de la jornada se aplica agua y luego con una espumadora se enjabona el equipo de

automatización, se esperan 10 minutos y se procede a enjuagar con hidrolavadora todas las superficies del equipo de automatización, haciendo énfasis en eliminar todo el meconio que ha quedado en la banda transportadora; el encargado realiza inspecciones visuales del buen lavado del equipo, en caso exista suciedad aún, se solicita que el personal vuelva a lavar. Para comprobar que el procedimiento de limpieza y desinfección sea correcto, se realizan hisopados cada mes; esta información la comparte el supervisor de calidad por medio de correo electrónico a los jefes y supervisores, siendo responsabilidad del supervisor del área darla a conocer al personal.

c) Máquina vacunadora: En la entrevista realizada al personal, la frecuencia de la limpieza y desinfección de la máquina vacunadora predominó cada 15 a 20 minutos, esto se realiza limpiando con algodón la superficie de la máquina en la parte interna y después la parte externa, el cambio de aguja se realiza cada 2000 pollitos vacunados para asegurar el uso efectivo recomendado por el médico veterinario de la planta, desinfectando la superficie con alcohol aplicado con un algodón. Las jeringas se lavan y desinfectan al final de la jornada por cada persona que vacuna y posteriormente se esterilizan en el autoclave todos los días. No se maneja un registro de cumplimiento de la limpieza de la máquina durante y al final de la jornada, aleatoriamente se realiza monitoreo de cumplimiento y si en dado caso alguna persona incumple, se realizan reuniones para solicitar el cumplimiento por parte del personal. No se cuenta con un registro de incumplimiento y acciones correctivas. Para el proceso de esterilización de mangueras y jeringas, se cuenta con un registro del uso y efectividad del autoclave y se maneja esta documentación en la sala de preparación de vacuna. En la figura No. 11 se observa la máquina utilizada para la vacunación subcutánea de los pollitos.

Figura 11 *Máquina para vacunación subcutánea*.
Fuente: (Merial, 2017).

d) Bandejas plásticas y papel periódico: el papel periódico se utiliza en parte interior de la bandeja plástica, se desinfecta antes de ingresarlo a la planta de incubación y se verifica que se encuentre seco y libre de agentes extraños. Las bandejas plásticas se lavan todos los días en el área de lavado de bandejas y se secan con ventiladores durante la tarde-noche para su uso el siguiente día; las bandejas se reciben en el área de sexado con pollitos que han sido cosechados del área de nacedoras, se colocan los pollitos en el equipo de automatización y las bandejas vacías se llevan para el área de vacunación para el envío del pollito a granjas de engorde.

e) Cajas de cartón: Se guardan en la bodega y se solicitan diariamente según la cantidad de pollito solicitado para venta a terceros, se arman las cajas por el personal de turno y se colocan en el área de vacunación para su utilización, cualquier caja con desperfectos la desechan antes de su recepción en el área.

POES 3

Prevención de la contaminación cruzada de los alimentos, superficies de contacto con los alimentos, el material de empaque de los alimentos y otras superficies en contacto con los alimentos, incluyendo ropa protectora y guantes de, objetos sucios, y producto terminado con materia prima o productos crudos con materia prima o productos cocidos con productos crudos. Para prevenir la contaminación cruzada, dentro del área de vacunación se cuenta con una sala de preparación de vacuna, en la que labora una persona que realiza la preparación de la vacuna todos los días, con estricto compromiso de higiene e inocuidad. No hay contacto de colaboradores de otras áreas y se respeta el flujo del proceso de área limpia y área menos limpia.

POES 4

Mantenimiento de instalaciones para el lavado y desinfección de manos, así como, de instalaciones sanitarias. a) Las instalaciones sanitarias no se encuentran dentro del área de vacunación.

b) Instalaciones para el lavado de manos; cuando existen fallas con el drenaje del lavamanos o el grifo de agua, se procede a reportar a mantenimiento, se realiza una revisión y reparan la falla; se cuenta con un lavamanos para el personal de vacunación y otro dentro de la sala de vacuna que lo utiliza solo una persona. La cantidad de personal que utiliza el lavamanos es de 17 personas.

POES 5

Protección de los alimentos, material de empaque para alimentos, superficies de contacto con los alimentos de contaminación con lubricantes y combustibles, agentes limpiadores y desinfectantes, condensación y otros contaminantes físico, químico y biológico.

a) Desinfectantes:

Durante la jornada se utilizan productos desinfectantes para limpieza del área de trabajo de las personas vacunadoras, todos cuentan con atomizadores para la aplicación; al final de la jornada se utilizan capas para el uso de la hidrolavadora, los cuales no son dañinos para los pollitos, siendo efectivos para el control de contaminantes.

b) Contaminación física:

Se verifican bandejas y cajas para entrega de pollito todos los días y se observa que no exista contaminación física en su interior (cascara de huevo, algodón, herramienta para las máquinas vacunadoras, etc.). Se retroalimenta al personal para el descarte de las cascaras de huevo.

c) Lubricantes:

El equipo de automatización utiliza grasa para las cadenas y cojinetes, pero no tiene contacto con los pollitos. Las máquinas vacunadoras se lubrican con aceite, no se tiene contacto con los pollitos durante la vacunación. Por lo que no implica un riesgo durante el proceso.

POES 6

Rotulado, almacenamiento y uso adecuado de substancias toxicas. Se tiene una bodega de almacenamiento de productos desinfectantes que se utilizan, sin embargo, pese a que la bodega se ordena y limpia diariamente, no se tiene rotulado los productos.

POES 7

Control de la salud de los empleados. Tarjetas de salud: proveedor externo que toma las muestras y luego el Ministerio de Salud provee la tarjeta de salud de todos los colabores de la planta.

Se realizan reuniones sobre el reporte de enfermedades al personal, por lo que cuando una persona reporta que se siente indispuesta, informa al supervisor y se procede a enviarlo a la clínica para que el enfermero lo atienda y si se procede se envía al IGSS. El encargado de RRHH maneja un reporte del personal que se presenta indispuesto para laborar.

POES 8

Exclusión de plagas. En el área se cuenta con trampas para roedores debidamente identificadas, el mantenimiento y revisión de las trampas lo brinda el proveedor, al final del recorrido entrega el dictamen al encargado de la bodega, quien archiva la documentación.

Discusión de resultados

Análisis FODA del área de vacunación de pollito de un día de nacido

El análisis FODA permitió identificar fortalezas que se traducen en el incremento de la producción avícola debido a la demanda creciente a nivel nacional, por lo que cada día aumentan la cantidad de empresas que se dedica a su producción y comercialización. En la incubadora de pollito de un día de nacido se tienen establecidas diferentes áreas para cumplir con los flujos de procesos necesarios. En el área de vacunación se ejecutan muchos procesos, sin embargo, entre las posibles debilidades se determinó que la algunos de estos procesos no están delimitados y no cuentan con la documentación necesaria que respalda su ejecución; en base al análisis de la información obtenida, se diseñó un manual de Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento para el área de vacunación de pollito de un día de nacido en una planta incubadora.

Esto con el fin de generar una guía que permita controlar y documentar la información de las prácticas de limpieza y desinfección realizadas en el proceso. El manual se basó en las Buenas Prácticas Avícolas y ocho claves de los POES según la FDA.

POES aplicables en el área de vacunación

La planta de incubación ubicada en Palín, Escuintla para su establecimiento y funcionamiento está regida bajo el cumplimiento del Acuerdo Ministerial no. 131-2005 para el registro, establecimiento y funcionamiento de unidades de producción avícola. Según el Programa Nacional de Sanidad Avícola (PROSA) cuenta con las instalaciones requeridas en cuanto al artículo 5 REQUISITOS TECNICOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES DE LA UNIDADES DE PRODUCCIÓN AVICOLA. Y el articulo 6 REQUISITOS DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD.

La planta de incubación cuenta con las áreas de producción siguientes:

a) Cuarto frío: recepción y almacenamiento de huevo.
b) Salas de Incubadoras: de carga única y múltiple
c) Salas de Nacedoras
d) Área de Sexado de pollito
e) Área de vacunación de pollito
f) Área de molino y lavado de bandejas

La definición de los POES del área de vacunación se ha identificado para establecer los procedimientos actualizados de limpieza y desinfección para asegurar la inocuidad en el proceso

de preparación de vacuna y la posterior vacunación; el proceso de vacunación es un paso fundamental ya que mediante este se previenen enfermedades infecto-contagiosas hacia las aves. Mediante la realización de una lista de verificación y entrevistas a los colaboradores, se definió que los POES que son aplicables en el área de vacunación corresponden a los 8 puntos clave de los POES, siendo necesaria la ejecución de todos los POES para asegurar la correcta realización de todos los procesos necesarios en la vacunación de pollito de un día de nacido.

Los POES son una base fundamental en un sistema de gestión de seguridad alimentaria, siendo una incubadora de pollito, uno de los primeros eslabones de la producción de carne de pollo; los POES tienen como objetivo afianzar los conocimientos para cada procedimiento operativo estándar de saneamiento descrito en la 21 CFR 120.6 de la FDA y así interpretar su funcionalidad e importancia, esto con el fin de tener la capacidad de diseñar, implementar y mantener los procedimientos de saneamiento en la planta de vacunación (Solinal, 2018). Cada uno de los POES se describe a continuación, los cuales son requeridos en el área de vacunación.

POES 1 Seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos o superficies en contacto con los alimentos inclusive utensilios, guantes y ropa protectora y la que se usa para hielo (cuando aplique).

Agua para la preparación de la vacuna. En la sala de vacunación se preparan diversas vacunas, dependiendo de la enfermedad a prevenir, para ello se describe lo siguiente:

a) Vacuna subcutánea:

Vacuna virus vivo: la vacuna y diluyente se almacenan en cámaras frías a temperatura de 2 a 7 ^{o}C, posteriormente se reconstituye la vacuna en el medio estéril (diluyente) y se aplica colorante.

Vacuna virus inactivado: se almacenan en cámaras frías a temperatura de 2 a 7 ^{o}C, un día antes de la vacunación se conserva a temperatura ambiente (Palín, 26 ^{o} C), en el día de la vacunación, la vacuna se conserva en baño de maría a una temperatura de 36 a 38 ^{o} C previo a vacunar.

b) Vacuna por aspersión:

Consiste en la aplicación de vacuna de virus vivo en la máquina Spra Vac, por el método de aspersión, para esto se reconstituye la vacuna en agua dentro de un Erlenmeyer y posteriormente se aplica colorante. El agua que se emplea es agua desmineralizada por el

proceso de desionización para uso industrial, esta es sometida a procesos de intercambio iónico para eliminar los minerales y sales del agua (Lenntech, 2020).

La recomendación del uso de agua desmineralizada, es por parte del médico veterinario que asiste la planta, siendo una recomendación aplicable para el proceso de preparación de vacuna (Alonso, 2020).

El empleo del agua desmineralizada para la preparación de vacuna en aspersión es una forma de evitar que exista riesgo que la vacuna no sea efectiva por la presencia de cloro o metales pesados en el agua, pese a que existen otros métodos para tratar el agua como la aplicación de leche descremada en polvo o la aplicación de productos que pueden proveer los fabricantes, estos requieren una preparación previa; por lo que en la planta se optó por el uso de agua desmineralizada (Fernández, 2008).

Agua para el lavado de manos, lavado de mangueras y jeringas de las máquinas vacunadoras y limpieza diaria

Las mediciones se manejan en un intervalo de 0.5 a 1 ppm de cloro, siendo este un valor del cloro residual, el control de agua mediante la aplicación de cloro es un proceso muy importante para la distribución de agua de calidad sanitaria segura y potable, esto se traduce en una disminución de microorganismos presentes en el agua (bacterias y virus) hasta una concentración inocua; el cloro residual es el que tiene la capacidad de oxidar la materia orgánica que puede estar a lo largo de las tuberías por ruptura de las mismas (COGUANOR NTG 29001, 2013) .

El parámetro que se maneja según la COGUANOR NTG 29001 (2013) de cloro residual en el agua potable es de: límite máximo aceptable 0.5mg/L y límite máximo permisible: 1 mg/L.

Los análisis microbiológicos del agua se realizan cada tres meses, se envían las muestras de agua al laboratorio y se analizan coliformes totales, recuento de coliformes fecales, ***Escherichia coli*** y ***Pseudomonas*** sp. Los límites del análisis están basados en la norma COGUANOR NTG 29001 para agua.

POES 2 Condición limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo utensilios, guantes y ropa protectora

La condición de limpieza de las superficies en contacto con los pollitos, que se manejan en el área de vacunación son:

a) Manos del personal:

En la planta se tiene rotulado el procedimiento de lavado de manos, se tiene establecido que el personal se debe lavar las manos en los momentos siguientes: cada vez que se termina de vacunar cada máquina de nacedora de pollito, cada vez que se termina la vacuna; es por ello que la frecuencia corresponde a un tiempo de 15 a 20 minutos, la higiene de las manos durante el proceso de vacunación es esencial para garantizar la eficacia contra la contaminación alta y moderada por hongos y/o bacterias, los colaboradores pueden portar en sus manos material orgánico procedente del meconio de los pollitos y de esta manera ser un factor mecánico de propagación de enfermedades, representando un riesgo para la salud humana y para las aves.

El nivel de contaminación es importante, a mayor frecuencia de lavado, menor cantidad de material orgánico puede acumularse en las manos. Se han realizado diversas evaluaciones para comparar la eficacia de productos para el lavado de manos, y pese a que la utilización de productos como desengrasantes y cremas son efectivos, el lavado de manos siguiendo el procedimiento correcto, utilizando, agua, jabón antibacterial y alcohol gel, ha sido eficaz para la neutralización de la salmonella en las manos (Racicot, Kocher, Beauchamp, Lettellier, & P., 2020).

b) Equipo de automatización:

El equipo de automatización es de superficie lisas y fácil de limpiar y desinfectar, la banda transportadora es de hule y gira a través del equipo; para la limpieza durante la jornada se utiliza solución desinfectante y se restriega con una esponja hasta retirar todo el meconio que se queda en la banda y equipo;

Las máquinas para vacunación subcutánea son de acero inoxidable, se utilizan para la administración de la vacuna en un simple diseño, en estas se pueden vacunar hasta 3000 pollitos por hora, son máquinas neumáticas que proveen una vacunación segura en manejo del personal (Ingelheim, 2017). Estas se limpian durante la jornada con el uso de una toalla blanca y alcohol al 70%, al final de la jornada se llevan las máquinas a unas mesas para realizar la limpieza interna y externa de la máquina; posteriormente se llevan a guardar a la sala de vacunación y ahí se realiza inspección visual de la limpieza.

Las bandejas de transporte de pollito se lavan con agua caliente a una temperatura de 65º C en solución con jabón y desinfectante, son secadas todos los días con ventiladores para su uso.

Es importante la limpieza y desinfección de las superficies ya que se puede formar biofilms que son películas o bio-incrustaciones de microorganismos a las que no llegan los bactericidas o productos desinfectantes, estos pueden originar contaminación prolongada en las plantas de procesamiento.

La adherencia está relacionada con polímeros extracelulares –polisacáridos y glicoproteínas, algunos de los factores favorables son el pH y la temperatura, las superficies más vulnerables son de acero, vidrio, formica, polipropileno, etc.

Muchos microorganismos pueden formar biofilms, entre ellos están: ***E. coli*** O157:H7, ***Listeria monocytogenes***, ***Salmonella typhimurium***, ***Campylobacter jejuni***, ***Yersinia enterocolitica***, ***Sptahpylococcus aureus*** y ***Bacillus*** spp., entre otros (Michania, 2008).

Las zonas rugosas, ángulos, soldaduras discontinuadas o sitios de difícil el acceso a la limpieza, son los lugares más vulnerables para la contaminación (Michania, 2008).

La limpieza se realiza ya que es posible que suceda contaminación cruzada al acumularse meconio en las superficies, es por esto que podría ocurrir una contaminación por deficiencias de limpieza durante el proceso y al final de la jornada.

c) Método del hisopo por bioluminiscencia de ATP

Este método consiste en pasar un hisopo sobre la superficie, luego se rota y la porción no usada del hisopo se pasa nuevamente en forma perpendicular por la misma superficie.

Posteriormente se introduce el hisopo dentro del tubo que contiene la solución de ATP y se deja durante un minuto en espera; luego se realiza la lectura utilizando el luminómetro.

El método se basa en evaluar la presencia de Adenosin Trifosfato (ATP) de la superficie, por medio de la reacción de la enzima luciferin/luciferasa que cataliza la reacción de ATP con la emisión de luz. El ATP puede obedecer a restos de alimentos, presencia de materia organiza, microorganismos. La reacción ocurre y el aparato brinda la lectura indicando el contenido medido en unidades URL.

El muestreo de contenido orgánico sobre las superficies en la sala de vacunación brinda información valiosa sobre la eficacia de la limpieza y desinfección que se realiza diariamente es por eso que el encargado de control de calidad es quien realiza monitoreos por el método del hisopo en superficies mensualmente, se utiliza un parámetro de 100 URL como límite superior, las URL medidas son Unidades Relativas de Luz expresadas en lúmenes. Los luminómetros emplean estas unidades como medida de expresión para determinar la cantidad de ATP que está

presente tanto en las bacterias como en los residuos orgánicos proporcionando de esta manera un indicador del nivel de limpieza de la superficie que se está analizando (Michania, 2008).

Las agujas para vacunación se cambian cada 2000 pollitos vacunados, también las agujas dobladas y en mal estado se deben cambiar inmediatamente, según recomendación de COBB-VANTRESS, (2013) las agujas deben cambiarse por lo menos cada 1000 aves, sin embargo, esta recomendación ha sido modificada por las cantidades de pollito que se vacunan diariamente en la planta de vacunación.

POES 3 Prevención de la contaminación cruzada de los alimentos, superficies de contacto con los alimentos, el material de empaque de los alimentos y otras superficies en contacto con los alimentos, incluyendo ropa protectora y guantes de, objetos sucios, y producto terminado con materia prima o productos crudos con materia prima o productos cocidos con productos crudos

La sala de vacunación es un área muy importante para asegurar la salud de la parvada, hay muchas enfermedades que se pueden prevenir mediante la vacunación ya que fortalecen el sistema inmune del pollito produciendo anticuerpos que luchan contra los agentes causantes de las enfermedades aviares.

Una infección causada por medio de una invasión natural puede llegar a ser incontrolable, hasta causar daños severos, la vacunación provee la forma de controlar el peligro de las mismas. Los cuidados para la sala de preparación de vacuna son esenciales ya que las vacunas son generalmente productos frágiles, las cepas están vivas, pero en una etapa suspendida, u otras están inactivadas, pero todas tienen la vía para ser manejados y usados, para ello los procedimientos de administración y preparación son altamente importantes alcanzar el desarrollo de la inmunidad de las aves.

La limpieza y desinfección de la sala y la esterilización de los materiales empleados para aplicar la vacuna permiten que el método de vacunación tenga potencia contra los perjuicios de las enfermedades que se pueden transmitir en las aves.

El manejo de la higiene en la sala también incluye la circulación de aire, el mantenimiento de filtros del aire acondicionado, y el compromiso del personal que labora en la preparación, es importante considerar que uno de los microorganismos que afectan es el hongo ***Aspergillus* sp.** es por eso que se debe procurar como prioridad cumplir con estándares de

higiene establecidos y de la restricción de ingreso de personal no autorizado en la sala de vacunación.

POES 4 Mantenimiento de instalaciones para el lavado y desinfección de manos, así como, de instalaciones sanitarias

La cantidad de lavamanos requeridos en una planta de proceso es de uno por cada quince personas, en la planta se cuenta con uno para 17 personas, se tiene el lavamanos adecuado y en buen estado para el lavado y secado de manos, el grifo suministra agua potable y es accionado por sensor, se cuenta con dispensadores de jabón antibacterial y también con alcohol en gel, para el secado de manos se utiliza toallas de papel (RTCA 67.01.33:06, 2006).

Las instalaciones de lavado de manos son fundamentales en el proceso ya que el aseguramiento de la limpieza de manos del personal brinda que se reduzcan riesgos de contaminación durante el proceso de vacunación de pollito.

POES 5 Protección de los alimentos, material de empaque para alimentos, superficies de contacto con los alimentos de contaminación con lubricantes y combustibles, agentes limpiadores y desinfectantes, condensación y otros contaminantes físico, químico y biológico.

a) Desinfectantes:

El producto para desinfectar utilizado es filiferina, que es un producto procedente de un extracto de plantas liliáceas, que es el principio activo de elección por sus características desinfectantes bactericidas de amplio espectro, viricida, esporicida y antiséptico. Además, por su alta solubilidad en aguas duras, atóxico, y no corrosivo. Es un producto seguro y viable para el ser humano y el ambiente, por lo que no representa un riesgo para el bienestar de los pollitos (PROFACASA, 2020).

b) Contaminación física:

Se evita el envío de cascarones de huevo en las bandejas y cajas de pollito ya que se tiene definido que en el proceso de cosecha del pollito se debe eliminar todo residuo de cascaron y asegurar que en el flujo del proceso se proceda a descartar cualquier residuo que pueda quedar en las bandejas, la medida es estricta en cuanto a no enviar a granjas y a terceros cualquier objeto ajeno a los pollitos.

c) Lubricantes:

El equipo de automatización utiliza grasa para las cadenas y cojinetes, pero no tiene contacto con los pollitos, los lubricantes son de gran utilidad para reducir el desgaste que ocurre

durante el funcionamiento del equipo, pese a que es un producto industrial, no se tiene contacto con los pollitos. Las máquinas vacunadoras se lubrican con aceite, no se tiene contacto con los pollitos durante la vacunación porque la lubricación se realiza en la parte interna de la máquina de vacunación.

POES 6 Rotulado, almacenamiento y uso adecuado de substancias tóxicas.

Dentro del área de vacunación se tiene una bodega de almacenamiento de productos desinfectantes que se solicitan cada semana, sin embargo, pese a que la bodega se ordena y limpia diariamente, no se tiene rotulado los productos.

El rotulado de productos y su orden dentro de la bodega es importante para evitar riesgos en caso existan derrames, es por eso que los recipientes mayores a un volumen de medio litro no se deben colocar en estanterías altas; los recipientes más grandes se colocan en la parte inferior de la estantería y deben estar seccionadas e identificadas, en orden, secas y libre de humedad o exceso de calor y con ventilación (Roja, s.f.).

POES 7 Control de la salud de los empleados

La tarjeta de salud se solicita previo a la contratación, posteriormente se realiza actualización de la información de todos los colaboradores para verificar la salud y bienestar por medio de la tarjeta de salud; es importante el manejo del tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de proceso y también cualquier colaborador que presente síntomas de enfermedades que puedan transmitirse deben informar inmediatamente, entre estas se encuentran Ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente afectadas (furúnculos, cortes, etc.) secreción de oídos, ojos o nariz, tos persistente (RTCA 67.01.33:06, 2006).

POES 8 Exclusión de plagas

El servicio de control de plagas se realiza por medio de un proveedor y se cuenta con el programa escrito de control de plagas y cada visita que es realizada, se documenta con una ficha de registro emitida por el proveedor, la planta cumple con las barreras físicas que impiden ingreso de plagas, dentro del área de vacunación se realiza el control de roedores por medio de trampas de cebo, además se realizan aplicaciones de insecticidas en el área cuando se ha finalizado el proceso de vacunación (RTCA 67.01.33:06, 2006).

Conclusiones

1. Se definió que, en el área de vacunación, los ocho POES son aplicables debido al proceso requerido en cuanto a desinfección y limpieza para asegurar la higiene durante la preparación de vacuna y posterior vacunación de pollito de un día de nacido.

2. Se documentaron las acciones a realizar para los POES en el área de vacunación de pollito en un formato estándar, ya que se encontró que los formatos no estaban actualizados y otros se realizaron acoplándolos a proceso requerido.

3. Se realizó un manual de lo POES en el área de vacunación de pollito de un día de nacido con el que se logró establecer una guía a seguir para realizar las tareas de limpieza y desinfección de una manera repetible y que se pueda evaluar el cumplimiento a través de documentación estándar.

Recomendaciones

1. Es importante implementar el manual POES en el área de vacunación de pollito, para que exista una unificación entre la información documentada y las actividades que se realizan diariamente.

2. Posteriormente se recomienda implementar en todas las áreas productivas de la planta de incubación los POES para unificar en el sistema todo el programa de limpieza y desinfección.

Referencias

Albo, G., Apraiz, P., y Bedin, C. (2011). *Portafolio educativo en temas clave de control de la inocuidad de los alimentos.* Recuperado el 10 de septiembre de 2020, de http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/Capitulo6.asp

Alonso, E. (2020). Métodos de vacunación. *Fenavi, 89*. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://encolombia.com/veterinaria/publi/fenavi/f89/fenaviultores8902-especial/

Alzate, V. (2020). *Técnicas de vacunación en planta de incubación*. (PRONAVICOLA, Editor) Recuperado el 12 de agosto de 2020, de http://www.pronavicola.com/contenido/tecvac

ANMAT. (2009). *Procedimientos Operativos Estandarizados.* Recuperado el 1 de septiembre de 2020, de http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap6.pdf

Aviagen. (2010). *Cómo medir la pérdida de agua de los huevos.* Recuperado el 15 de agosto de 2020, de http://es.aviagen.com/assets/Uploads/Aviagen-ComoIncubadoraNov2010SP1.pdf

Aviagen. (2013). *Cómo supervisar el volteo de los huevos.* Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Hot-Tos-ES/Como8-Supervisar-volteo-huevos-ES-2013.pdf

Aviagen. (septiembre de 2015). *Manejo del huevo del nido a la incubadora*. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/EggHatchingPoster-ES-2015.pdf

Aviagen. (2020). *Consejos para la incubadora.* Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/HatcheryTips-ES.pdf

Aviagen. (s.f.). *Cómo sexar por las plumas a pollos de un día.* Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Hot-Tos-ES/011-How-to-11-FeatherSexDayOldChicks-ES-17.pdf

Aviatech. (s.f.). *Mantenimiento de las plantas de incubación.* (Aviagen, Ed.) Recuperado el 15 de agosto de 2020, de

http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/HatcheryMaintenanceESP_11.pdf

Avicultura, R. E. (s.f.). *Conceptos básicos de incubación: carga única vs carga múltiple*. Recuperado el 10 de agosto de 2020, de https://avicultura.com/conceptos-basicos-de-incubacion-carga-unica-vs-carga-multiple/

AviNews. (21 de diciembre de 2016). *Mediciones de broilers de 1 día de edad para determinar la precisión de la vacuna al primer día*. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de https://avicultura.info/mediciones-de-broilers-de-1-dia-de-edad-para-determinar-la-precision-de-la-vacuna-al-primer-dia/

Berry, J. (2010). *El sitio Avícola*. (G. A. media, Editor) Recuperado el 15 de Agosto de 2020, de http://www.elsitioavicola.com/articles/1802/incubacian-artificial/#:~:text=Los%20chinos%20desarrollaron%20la%20incubaci%C3%B3n,hacia%20el%20a%C3%B1o%20246%20A.C.&text=El%20volteo%20de%20los%20huevos,data n%20de%20alrededor%20de%201844.

COGUANOR NTG 29001. (9 de agosto de 2013). *Agua para consumo humano (agua potable). Especificaciones*. Guatemala, Guatemala. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de http://www.ada2.org/sala-prensa/publicaciones/doc_view/28-coguanor-29001-99

De Lange, G. (4 de noviembre de 2015). *Procedimientos operativos estándar, puntos críticos de control e indicadores clave de rendimiento*. (P. R. technologies, Editor) Recuperado el 16 de agosto de 2020, de https://www.pasreform.com/es/knowledge/16/procedimientos-operativos-estandar-puntos-criticos-de-control-e-indicadores-clave-de-rendimiento

FDA. (19 de abril de 2019). *CFR- Título 21 del Código de Regulaciones Federales.* Recuperado el 2020 de octubre de 2020, de https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=120.6

Fernández, Á. (septiembre de 2008). *Vacunación en el agua de bebida- unas cuantas reglas simples*. (Aviagen, Ed.) Recuperado el 20 de octubre de 2020, de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossTechNotesSep-08Vacunacion-en-el-Agua-de-Bebida.pdf

Glatz, P., y Pym, R. (s.f.). *Alojamiento y manejo de las aves de corral en los paises en desarrollo*. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s04.pdf

Global Ag, M. (15 de abril de 2014). *Incubadoras de carga única*. (E. s. avícola, Productor) Recuperado el 25 de agosto de 2020, de http://www.elsitioavicola.com/articles/2546/incubadoras-de-carga-aonica/

Guerra, C., Muñoz, J., & Abad, J. (9 de marzo de 2020). *Manejo de vacunas en incubadoras*. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de https://avicultura.info/manejo-de-vacunas-en-incubadoras/

Ingelheim, B. (2017). *Portafolio de equipo tecnologías y servicios de vacunación.* Recuperado el 30 de octubre de 2020, de https://5mpublishing.sirv.com/elsitio/boehringer/BI-VTSEquipmentBrochure.pdf

Kolańczyk, M. (1 de septiembre de 2019). *Fertil o no?* (P. R. Technologies, Productor) Recuperado el 19 de agosto de 2020, de https://www.pasreform.com/es/knowledge/133/fertil-o-no

Lenntech. (2020). *Agua desmineralizada*. Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://www.lenntech.es/aplicaciones/proceso/demi-water.htm

Loureyro, N. (24 de abril de 2013). *Objetivos para llevar a cabo un buen proceso de Incubación.* (Engormix, Editor) Recuperado el 20 de agosto de 2020, de https://www.engormix.com/avicultura/articulos/objetivos-llevar-cabo-buen-t29301.htm

Macchi, E., y Sara, L. (2012). Vacunación por spray. *Newsletter*. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://www.connectingonline.com.ar/v2/Uploads/NewsLetters/CEV0411NewsLetter20121227095926.htm

MAGA. (2018). *Situación sanitaria avícola* . Guatemala. Recuperado el 28 de agosto de 2021, de https://visar.maga.gob.gt/visar/2017/18/pr18/sit-santav.pdf

Merial. (2017). *Equipos De Vacunación, Suministros Y Servicios Relacionados*. Recuperado el 2 de noviembre de 2020, de http://vaxxitek.com/es/vaccination-equipment-supplies-related-services

Michania, S. (abril de 2008). *Britania Lab.* Recuperado el 1 de octubre de 2020, de http://www.laensenadacorp.com/documentos/ApunteII-MONITOREODEHIGIENE.pdf

PROFACASA. (2020). *Soluciones médicas.* Recuperado el 6 de noviembre de 2020, de http://profacasa.com/index.php/soluciones-

medicas/#:~:text=Nuestras%20soluciones%20para%20la%20industria,%2C%20viricida%2C%20esporicida%20y%20antis%C3%A9ptico.

PRONAVICOLA. (2020). *pollo de engorde*. Recuperado el 15 de agosto de 2020, de http://www.pronavicola.com/contenido/PolloEngorde

Racicot, M., Kocher, A., Beauchamp, G., Lettellier, A., y P., V. (2020). *Evaluar los protocolos más prácticos y efectivos para desinfectar las manos de los miembros de la tripulación de captura de aves de corral*. Recuperado el 26 de octubre de 2020, de https://www.sciencedirect.com/journal/preventive-veterinary-medicine

Ramírez, M. (mayo de 2008). *Reorganización del departamento de mantenimiento, de la planta incubadora Guatemala, Reproductores Avícolas, S.A.* . (U. d. Guatemala, Ed.) Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1956_IN.pdf

Ricaurte, S. (marzo de 2005). Embriodiagnosis y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los huevos incubables. (V. O. S.L., Ed.) *Revista Electronica de veterinaria, VI*(3), 25. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de https://docplayer.es/5953112-Embriodiagnosis-y-ovoscopia-analisis-y-control-de-calidad-de-los-huevos-incubables.html

Rios, A. (2011). *EcuRed*. Recuperado el 17 de agosto de 2020, de https://www.ecured.cu/Incubadora_de_huevos

Roja, U. d. (s.f.). *Almacenamiento seguro de productos químicos*. Recuperado el 6 de noviembre de 2020, de https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/almacenamiento_pq.pdf

RTCA 67.01.33:06. (2006). Guatemala. Recuperado el 30 de octubre de 2020

Solinal, S. F. (2018). *Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES).* Recuperado el 20 de octubre de 2020, de https://www.solinalfoodschool.org/course/poes/

Tullett, S. (mayo de 2010). *Investigación de las prácticas de incubación.* (Aviagen, Ed.) Recuperado el 15 de agosto de 2020, de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossTechInvestigacindelasprcticasdeincubacinmayo2010.pdf

Warin, S. (3 de junio de 2011). *Desarrollo embrionario, día a día*. (E. s. avícola, Productor) Recuperado el 20 de agosto de 2020, de http://www.elsitioavicola.com/articles/1950/desarrollo-embrionario-daa-a-daa/

Anexos

Lista de verificación del proceso

Lista de Verificación No.: *1-2020*

Auditor: Hilda Ruiz

Proceso Auditado: Vacunación de pollito **Fecha:** *25/09/2020*

Dueño del Proceso: Supervisor de producción **Puesto:** Supervisor

Req.	TEMA Descripción (Preguntas guías / Aspectos a Evaluar)	CUMPLE		Observaciones
		SI	NO	
POES No. 1	¿Se cuenta con agua potable en la planta?			
	¿Se tiene un sistema de clorinador?			
	¿Se realizan monitoreos de concentración de cloro residual?			
	¿Se maneja un registro de concentración de cloro residual?			
	¿Se cuenta con un depósito de agua potable funcional?			
	¿Se realizan análisis microbiológicos de muestras de agua trimestralmente?			
	¿Se cuenta con agua desmineralizada en la preparación de vacuna?			

Req.	TEMA Descripción (Preguntas guías / Aspectos a Evaluar)	CUMPLE		Observaciones
		SI	NO	
POES No. 2	¿El equipo de automatización es de material inoxidable?			
	las superficies son lisas y aptas para limpieza?			
	¿Se realiza limpieza durante la producción?			
	¿Se realiza limpieza al final de la jornada?			
	¿Se utiliza la misma cantidad de jabón desinfectante todos los días?			
	la vestimenta de los colaboradores cumple con los requisitos de limpieza para el proceso?			
	¿Se maneja registro de limpieza diaria?			
	¿Se realizan capacitaciones de BPM al personal?			
	¿Se maneja registro de capacitaciones?			
	¿Las bandejas de pollito se encuentran limpias?			
	¿Se realizan capacitaciones de limpieza y desinfección?			
	¿Se realiza la esterilización diaria de jeringas y mangueras para vacunación?			
	¿Se realizan hisopados de las superficies?			
	¿Se maneja registro de hisopados?			
	¿Las máquinas vacunadoras se limpian y desinfectan cada 30 minutos?			
	¿El personal se lava las manos cada 15 minutos?			

Req.	TEMA Descripción (Preguntas guías / Aspectos a Evaluar)	CUMPLE		Observaciones
		SI	NO	
POES No. 3	¿Se respeta el flujo del proceso en orden?			
	¿Se restringe el ingreso de objetos ajenos al proceso?			
	¿La bodega se mantiene limpia y ordenada?			
	¿El área de lavado de manos se mantiene limpia y ordenada?			
	existen áreas en común entre pollito sin vacunar y vacunado?			
	¿El pollito se entrega en camiones limpios?			
POES No. 4	¿Se realiza limpieza de las instalaciones de lavado de manos dos veces al día?			
	¿La cantidad de lavamanos es adecuada para la cantidad de empleados?			
	¿Se tiene señalización del procedimiento de lavado de manos?			
	¿Se tiene agua y jabón para el lavado de manos?			
	¿Se realizan capacitaciones de lavado de manos?			

Req.	TEMA Descripción (Preguntas guías / Aspectos a Evaluar)	CUMPLE		Observaciones
		SI	NO	
POES No. 5	¿Se realiza la desinfección del área de vacunación diariamente?			
	¿Se prepara la solución de desinfectante según dosis recomendadas?			
	¿Se utiliza equipo de protección personal en la aplicación?			
	¿Se monitorea que no exista contaminación física en las bandejas y cajas de pollito?			
	¿Se realiza inspección de la desinfección?			
	El equipo de automatización y máquinas vacunadoras utilizan para su funcionamiento lubricantes			
POES No. 6	Las sustancias químicas que se guardan en la bodega tienen etiquetas de identificación			
	Se colocan las sustancias químicas en la estantería siguiendo un orden según su nivel de peligrosidad			
	Se mantiene orden y limpieza dentro de la bodega			
POES No. 7	¿Los colaboradores reportan cuando se sienten indispuestos para trabajar debido a enfermedades?			
POES No. 8	¿Las trampas de roedores se encuentran señalizadas?			
	¿Se realiza monitoreo de estado de las trampas para roedores?			
	¿Se cuenta con registro de trampas de roedores?			

MANUAL POES

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR DE SANEAMIENTO
ÁREA DE VACUNACIÓN DE POLLITO

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de estrictas normas de bioseguridad es un aspecto fundamental en las plantas de incubación, sin embargo, estas medidas deben reforzarse mediante implementación de sistemas que con procesos enfocados a la limpieza y saneamiento para asegurar la higiene durante la vacunación de pollito en el área.

La elaboración del manual para establecimiento de los POES en el área de vacunación recopila los procedimientos necesarios para llevar a cabo las actividades en el área, identificar requerimientos en cuanto a capacitaciones, manejo de documentación, guiar los procesos para que se estandaricen e involucrar al personal sobre el compromiso de la higiene en las actividades diarias. También es una herramienta para implementar en el sistema para tener un enfoque hacia la mejora continua. Para ello se describen los procesos pre operaciones, operaciones y post operacionales que se deben ejecutar en el área de vacunación.

CAMPO DE APLICACIÓN

El presente manual aplica para el área de vacunación desde la recepción de pollito, la preparación de vacuna subcutánea y de aspersión y la vacunación respectivamente, establece las condiciones de higiene necesarias para el proceso de pollito de un día de nacido previo a su entrega.

OBJETIVOS

1. Diseñar los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento para el área de vacunación de pollito.

2. Determinar los procedimientos de limpieza y desinfección requeridos para el cumplimiento de los POES.

CAPÍTULO I

SEGURIDAD DEL AGUA

Objetivos

1. Asegurar que el agua que entra en contacto directo con los pollitos, superficies, equipos y manos del personal cumpla los límites permisibles de cloro libre residual.

2. Garantizar que el agua que entra en contacto directo con los pollitos, superficies, equipos y manos del personal cumpla los requerimientos según la norma COGUANOR NTG 29001para agua potable.

Alcance

El agua que se obtiene del pozo que es tratada mediante cloración para su uso en la planta incubadora.

Definiciones

Agua Potable: "Es la que, por sus características organolépticas, físicas, químicas y bacteriológicas, no representa un riesgo para la salud del consumidor" (COGUANOR NTG 29001, 2013).

Clorinación: Adición de cloro al agua.

Cloro residual: Parámetro que indica la concentración de cloro disuelto y químicamente disponible posterior a la cloración.

Programa de análisis microbiológicos:

Los análisis en esta etapa de control es el Análisis microbiológico: coliformes totales, ***Pseudomonas*** spp. y ***Escherichia coli.***

Responsable

Jefe de producción
Encargado de bodega

Procedimiento de toma de la muestra de agua para medición de cloro (POES1-PRO-001)

1. La planta de incubación cuenta con un depósito en el que se recibe el agua proveniente de un pozo. Este cuenta con un clorinador que suministra automáticamente el cloro en el agua.
2. El supervisor de calidad toma la muestra de 6 ml de agua en el recipiente limpio del kit.
3. Agrega los indicadores que corresponden al kit de **MColortest™ con el comparador de la tarjeta del color**, espera un minuto previo a tomar la lectura.

4. Posteriormente gira el disco donde se observan los colores y dependiendo el color observado en la escala, se anota el valor y realiza la medición con el kit. Si el valor se encuentra en 0.5 ppm a 1 ppm se procede a anotar el valor en el formato POES1-R001. CONTROL DE CLORO RESIDUAL.
5. En caso de encontrar un valor menor a 0.5 ppm bloquea el paso de agua y se realiza una dosificación de hipoclorito de sodio, después de 10 minutos se vuelve a tomar la muestra, se procede a anotar en el formato la medida correctiva.

Procedimiento de toma de muestra de agua para análisis microbiológico (POES1-PRO-002)

1. Para realizar el procedimiento de toma de muestras de agua, se realizará lo siguiente:
2. Retirar el seguro de cada bolsa plástica y abrirla.
3. Tomar muestras de agua con pastilla de cloro de: sala de vacuna, depósito del agua del comedor y de la oficina.
4. Cerrar cada bolsa plástica con la muestra de agua con el seguro.
5. Identificar la bolsa con agua y rotularla con un marcador permanente, colocando lo siguiente:
    a. Fecha
    b. Hora
    c. Numero de muestra
    d. Área donde se recolecto la muestra de agua.
6. Tomar muestra de agua sin pastilla de cloro, de la caída de agua del tanque general.
7. Depositar las muestras de agua en un recipiente y colocarlas dentro de una hielera para su posterior traslado al laboratorio.
8. Anotar lo realizado en el formato de control de muestreo microbiológico de agua POES1-R002. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUA.
9. Al recibir los resultados de los análisis y estos se encuentran conforme a la (COGUANOR NTG 29001, 2013) archivarlos en el leitz de CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUA.
10. Si en dado caso los parámetros sobrepasen los requeridos, se procede a tomar la muestra nuevamente y verificar el funcionamiento del clorinador.

Medidas de control

Concentración de cloro 0.5 ppm a 1 ppm

Análisis microbiológico de agua parámetros según COGUANOR NTG 29001, (2013).

Funcionamiento del dosificador de cloro

Procedimiento de monitoreo

1. Evaluación de la concentración de cloro 1 vez por semana.
2. Seguridad en el ingreso de personal al área del depósito de agua.
3. Verificación semanal del funcionamiento del dosificador.
4. Análisis microbiológico de agua cada 3 meses

Acciones correctivas

Si no hay presencia de cloro residual en el agua se activa la aplicación manual mientras se verifica la falla.

Si no se cumple con la norma COGUANOR 29001:2013 en los parámetros correspondientes, se procede a verificar la falla y mandar muestra al laboratorio nuevamente.

Registros

POES1-R001. CONTROL DE CLORO RESIDUAL.
POES1-R002. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUA.

Capítulo II

CONDICIÓN DE LIMPIEZA DE SUPERFICIES EN CONTACTO CON LOS POLLITOS

Objetivos

Asegurar que las superficies que entran en contacto directo con los pollitos, se encuentren en condición de limpieza y desinfección que garanticen la adecuada vacunación de los pollitos.

Alcance

Abarca todas las superficies que entran en contacto con los pollitos desde su recepción hasta su entrega previa (manos del personal, equipo de automatización, máquina vacunadora, bandejas y cajas de cartón).

Definiciones

Vacunación: se refiere a aplicar una vacuna que es un antígeno que protege al individuo de ciertas enfermedades.

Responsable

Jefe de producción
Supervisor de producción
Encargado
Personal operativo

Procedimiento de lavado de manos (POES2-PRO-001)

1. Humedezca las manos con agua y aplique unas gotas de jabón
2. Frote las manos por lo menos 10 segundos
3. No olvide restregar entre los dedos por lo menos 5 segundos
4. Frote las muñecas de las manos y los antebrazos hasta el nivel del codo.
5. Desagüe las manos hasta eliminar todo el jabón, séquese con papel secador
6. Aplique alcohol gel en las manos y frote.
7. El lavado de manos se debe realizar cada 15 minutos, cada vez que se requiera ir a traer más vacuna (2000 pollitos vacunados), cada cambio de aguja (2500 pollitos vacunados), posterior a la finalización de cada máquina de nacedoras y posterior a ir al baño e ir a comer. En el caso de la persona encargada de la preparación de vacuna, se debe lavar las manos cada vez que se prepare vacuna (15 minutos).

Procedimiento de lavado del equipo y limpieza del área (POES2-PRO-002)

1. Antes de iniciar el procedimiento, se preparará la solución jabonosa y desinfectante para limpieza del área de producción.
2. Verificar el estado y funcionamiento del equipo de automatización al finalizar el proceso productivo, cualquier falla debe reportarse al supervisor del área o al personal de mantenimiento para realizar las medidas correctivas y se encuentre en buen estado para el siguiente día.
3. Verificar que el equipo se encuentre apagado antes de iniciar con el proceso de limpieza.
4. Al finalizar el proceso de producción deberán limpiar y desinfectar las maquinas vacunadoras según los establecido en el Procedimiento de lavado y preparación de máquina vacunadora (POES2-PRO-003), para luego ser almacenadas dentro de la sala de preparación de vacuna.
5. Ordenar y guardar todas las bandejas utilizadas durante el proceso de producción.
6. Guardar todos los materiales y equipo en áreas asignadas.
7. Barrer toda el área de producción, de manera de quitar toda la materia orgánica presente, y basura, recoger con una pala y depositarla en los recipientes de basura.
8. Rociar agua sobre el equipo de automatización
9. Enjabonar el quipo y restregar con una esponja, dejar reposar el jabón por 10 minutos y quitar el jabón con agua.
10. Lavar los pisos, cortinas y paredes con jabón, dejar reposar el por 10 minutos y quitar el jabón con agua.
11. Guardar todo el equipo utilizado durante la limpieza.
12. Anotar el cumplimiento diario de la limpieza en el formato POES2-R001. CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE VACUNACIÓN.

Procedimiento de lavado y preparación de máquina vacunadora (POES2-PRO-003)

1. Antes de iniciar el procedimiento, se preparará la solución jabonosa y desinfectantes para limpieza maquinas vacunadoras.
2. Se sujetará la máquina vacunadora y se desarmará aflojando las perillas de los tornillos.
3. Lavar con una esponja limpia y solución jabonosa, la maquina vacunadora.
4. Agregar la solución desinfectante a toda la maquina vacunadora con ayuda de una esponja.
5. Se desmontarán jeringas y mangueras, estas se colocarán en el autoclave, identificada por número de máquina y se esterilizarán por un lapso de una hora.
6. Se extraerán las jeringas y mangueras de la autoclave y se envolverán en papel aluminio para su posterior uso.

7. Ya limpia la máquina de vacunación, se entregará al responsable de sala de vacuna para su almacenamiento.
8. Al finalizar el proceso de limpieza y desinfección de maquina vacunadora, se recogerá todo el equipo utilizado y se guardará en bodega del área de vacunación.
9. Al día siguiente antes de iniciar se seguirá con la rutina de lavado y desinfección de manos Procedimiento de lavado de manos (POES2-PRO-001).
10. Cada una de los vacunadores debe revisar la maquina vacunadora y notificar al encargado del área alguna falla o problema en el equipo que tienen a su cargo. Además, el encargado de área deberá revisar semanalmente las máquinas para asegurar que estas se encuentren en perfectas condiciones. Anotando en el control de funcionamiento de máquinas vacunadoras en el libro de actas de POES2-R002. MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS VACUNADORAS.
11. Colocar las agujas, apretándolas con ayuda de una llave la cual estará debidamente desinfectada.
12. Conectar la sonda desinfectada a la jeringa.
13. Colocar la bolsa preparada de vacuna viva y/o vacuna oleosa en el atril de la maquina vacunadora.
14. Adherir la sonda al recipiente de la vacuna y colocarla una aguja al recipiente.
15. Verificar si la aguja arroja líquido y activar el silbato de la vacunadora para que al cumplirse los 100 pollitos lo notifique.
16. Al cumplirse los 100 pollitos se desinfectará la llave con algodón y se empapará con alcohol para aflojar la tuerca que está apretando la aguja.
17. Se desinfectará la pinza con un algodón empapado con alcohol, para extraer la aguja de su punto de fijación.
18. Colocar una nueva aguja y continuar la vacunación.
19. Al finalizar se realizará la limpieza y desinfección de máquinas de vacunación.
20. Lo realizado en este paso, se anotará en el formato de mantenimiento de máquinas de vacunadoras (POES2-R002).

Procedimiento de esterilización con el autoclave (POES2 PRO-004)

1. Antes de iniciar se seguirá con la rutina de lavado y desinfección de manos (POES2 PRO-001).
2. Agregar 400 ml de agua desmineralizado en el piso del autoclave.
3. Ubicar el equipo a esterilizar sobre las bandejas, con la precaución de no colocar ningún objeto en los bordes de la bandeja.
4. Colocar un aproximado de 5 centímetros de cinta testigo, se cierra la puerta de la máquina.

5. Conectar el tomacorriente del autoclave, se presiona el botón verde para encenderlo.
6. Se presiona el botón (), para iniciar el proceso de esterilización.
7. El proceso toma aproximadamente 40 minutos para finalizar la esterilización.
   a. 20 minutos para alcanzar la temperatura de 140°C.
   b. 15 minutos realiza la esterilización del equipo.
   c. 5 minutos para eliminación de agua.
8. Se verifica la formación de líneas negras en la cinta testigo, que confirma que se alcanzó la temperatura de 121°C.
9. Al finalizar se envuelve el equipo estéril en hojas de aluminio previamente desinfectadas, para su posterior uso.
10. Realizar la limpieza de las superficies del autoclave con una toalla.
11. Se coloca la cinta testigo en el formato POES2-R003. CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DE MANGUERAS Y JERINGAS.

Medidas de control

Superficies limpias y desinfectadas que tienen contacto con los pollitos
Superficies de acero inoxidable, utensilios de superficies lisas
Ropa protectora limpia todos los días
Capacitaciones sobre limpieza y desinfección
Hisopado de superficies

Procedimiento de monitoreo

1. Evaluación visual de limpieza y desinfección
2. Evaluación de limpieza y desinfección de superficies con medición de hisopados

Acciones correctivas

Si se observa suciedad sobre las superficies, se procede a realizar la limpieza nuevamente y anotar en el formato de POES2-R001. CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE VACUNACIÓN.

Si los hisopados no cumplen con los parámetros, se procede a lavar y desinfectar nuevamente y tomar la lectura, se procede a anotar los resultados en el formato POES2-R004. HISOPADO DE SUPERFICIES.

Registros

POES2-R001. CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE VACUNACIÓN.
POES2-R002. CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS VACUNADORAS.
POES2-R003. CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DE MANGUERAS Y JERINGAS.
POES2-R004. HISOPADO DE SUPERFICIES.

Capítulo III

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

Objetivos

Evitar la contaminación cruzada durante la preparación de vacuna y su posterior aplicación a los pollitos.

Alcance

Abarca desde la preparación de la vacuna y la posterior vacunación subcutánea y de aspersión.

Definiciones

Vacunación: se refiere a aplicar una vacuna que es un antígeno que protege al individuo de ciertas enfermedades.

Vacunación subcutánea: método en el que se aplica la vacuna en el cuello y bajo la piel del pollito.

Vacunación por aspersión: consiste en la administración de la vacuna por aerosol en una cabina.

Responsable

Jefe de producción
Supervisor de producción
Encargado
Personal operativo

Procedimiento de preparación de vacuna (POES3-PRO-001)

1. Realizar la limpieza de la mesa de preparación utilizando una toalla limpia y alcohol.
2. Lavar y desinfectar las manos, previo a la preparación según el procedimiento (POES2-PRO-001).

Vacuna subcutánea

1. Sacar de la cámara fría la bolsa de diluyente (400mL), con una jeringa nueva aplicar 10mL de antibiótico más 0.5mL de colorante azul y agitar moderadamente la bolsa.
2. Posteriormente extraer 2.5mL de diluyente en 2 jeringas (una para reconstituir y la otra para el enjuague del frasco).
3. Sacar de la cámara fría el frasco de vacuna a preparar y proceder a reconstituirlo agregando los 2.5 ml de diluyente, realizar el enjuague del mismo en introducirlo en la bolsa de diluyente.

4. Colocar la hora de preparación con un marcador y entregar a la persona vacunadora.
5. Limpiar y desinfectar la mesa de preparación y manos nuevamente.

Vacuna por aspersión

1. Sacar de la cámara fría el recipiente donde se guarda el agua desmineralizada, lavar el Erlenmeyer con agua desmineralizada únicamente y luego agregar una cantidad aproximada de 400ml de agua; con una jeringa nueva aplicar 4mL de colorante azul y agitar moderadamente el Erlenmeyer.
2. Posteriormente identificar 2 jeringas (una para reconstituir y la otra para el enjuague del frasco).
3. Sacar de la cámara fría el frasco de vacuna a preparar y proceder a reconstituirlo agregando 2.5 ml de agua desmineralizada, realizar el enjuague del mismo en introducirlo en el Erlenmeyer.
4. Al finalizar de reconstituir los frascos se vacuna, proceder a aforar hasta 800ml.
5. Colocar la hora de preparación con un masking tape y entregar a la persona vacunadora.
6. Limpiar y desinfectar la mesa de preparación y manos nuevamente.

Procedimiento de vacunación de pollito (POES3-PRO-002)

Cada vacunador debe preparar su área de trabajo, materiales:

- Bandeja color anaranjado para el descarte de pollito. Bandejas con papel según el sexo de pollito a vacunar color blanco para hembra y azul macho.
- Bandejas para pollito especial
- Algodón
- Agujas para la vacuna
- Número asignado por vacunador
- Atomizador con filiferina
- Atomizador con alcohol
- Toallas limpias
- Esponja

1. Al iniciar la jornada de vacunación, el encargado debe ubicar las máquinas vacunadoras en el lugar asignado para cada vacunador con sus jeringas y mangueras correspondientes.
2. Antes de iniciar la vacunación se realiza limpieza y desinfección de la máquina, ((POES2-PRO-003)
3. Cada vacunador debe solicitar al encargado de la sala la vacuna la cual coloca en el atril de la máquina vacunadora la bolsa y recipiente de vacuna a utilizar.
4. Colocar las mangueras en el extremo de la aguja.

5. Colocar la aguja de empaque azul en la zona inferior del recipiente de vacunas oleosas, esto con el propósito de eliminar el vacío.
6. Verificar el funcionamiento, haciendo que arroje una porción de la vacuna a través de la aguja.
7. Activar la alarma de la máquina vacunadora hasta que indique la vacunación de 100 pollos.

Para realizar la vacunación se realiza el siguiente procedimiento:

8. Los pollitos serán trasladados a la zona de vacunación por medio de la banda transportadora, deben tomar uno a uno para ser vacunado
9. Sujetar al pollo y accionar la aguja de la vacuna a modo que el bisel ingrese en la piel laxa del cuello.
10. Verificar la correcta aplicación de la vacuna al no observar, pollo sangrado, pollo humedecido con la vacuna.
11. Colocar dentro de la bandeja o caja el número de vacunador que los identifica.
12. Cuando la máquina vacunadora suene la alarma se debe colocar la caja o bandeja en la banda la cual es trasladada al final de la misma y estibada en grupos de 10 bandejas o 5 cajas en caso de venta.
13. Trasladar las estibas de pollito a la zona de espera para ser vacunados por medio de aspersión.
14. Realizar cambio de aguja cada nacedora, al finalizar la jornada, entregar al encargado del área las agujas utilizadas.
15. El pollo que no haya sido vacunado correctamente, se colocarlo en otra bandeja y revacunarlo y clasificarlo como pollito especial.
16. Al terminar la vacuna el personal debe realizar la rutina de lavado y desinfección de manos establecida en el procedimiento (POES2-PRO-001). Y dirigirse a la sala de preparación de vacuna por una nueva.

Vacunación por aspersión

1. Diariamente se verificarán las boquillas de la máquina SPRA VAC de aspersión, determinando si existe algún grado de obstrucción.
2. Anotar en el registro de control de dosis POES3-R001. CONTROL DE DOSIS DE SPRA VAC.
3. Finalizada la vacuna por aspersión se trasladarán las estibas a la zona de espera y carga, donde se deberá monitorear la constantemente la temperatura.
4. Se debe realizar limpieza y desinfección del área cada nacedora y a cada 20,000 dosis aplicadas. de la manera siguiente:

4.1. Área de sexado:

a. Quitar los restos de materia orgánica de la banda transportadora con una esponja limpia y filiferina.
b. Revisar las tolvas y limpiar con tollas limpias.
c. Preparar bandejas para descarte.

4.2. Área de vacunación:

1. Quitar los restos de materia orgánica de la banda transportadora con una esponja limpia y filiferina.
2. Desinfectar la maquina vacunadora con alcohol y la utilización de algodón.
3. Preparar bandejas para descarte y especial.
4. Antes de iniciar la siguiente maquina se seguirá con la rutina de lavado y desinfección de manos establecida en el procedimiento (POES2-PRO-001).
5. Al finalizar el proceso de sexado y vacunación se seguirá con lo establecido en el procedimiento de limpieza y desinfección del área (POES2-PRO-002).

Medidas de control

Evaluación de limpieza visual
Evaluación visual durante el proceso de vacunación
Acceso restringido de personal a la sala de preparación de vacuna
Flujo de personal según el proceso (área limpia-área sucia)

Procedimiento de monitoreo

1. Medición de dosis subcutánea dos veces al día, anotar en el formato POES3-R001. CONTROL DE DOSIS DE VACUNACIÓN SUBCUTÁNEA.
2. Medición de dosis por aspersión dos veces al día, anotar en el formato POES3-R002. CONTROL DE DOSIS DE ASPERSIÓN DE SPRA VAC.

Acciones correctivas

En caso de observar deficiencia en la limpieza durante la preparación de vacuna y/o su aplicación se procede a solicitar inmediatamente que se corrija la deficiencia.

Registros

POES3-R001. CONTROL DE DOSIS DE VACUNACIÓN SUBCUTÁNEA.
POES3-R002. CONTROL DE DOSIS DE ASPERSIÓN DE SPRA VAC.

Capítulo IV

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS

Objetivos

Evitar la contaminación cruzada durante la preparación de vacuna y su posterior aplicación a los pollitos.

Alcance

Abarca desde la preparación de la vacuna y la posterior vacunación subcutánea y de aspersión.

Definiciones

Vacunación: se refiere a aplicar una vacuna que es un antígeno que protege al individuo de ciertas enfermedades.

Mantenimiento: Conjunto de actividades que se realizan para que instalaciones y edificios funcionen adecuadamente.

Responsable

Jefe de producción
Supervisor de producción
Supervisor de mantenimiento
Encargado
Personal operativo

Procedimiento de mantenimiento y limpieza de instalaciones de lavado de manos (POES4-PRO-001)

Mantenimiento

1. Realizar mensualmente el programa de mantenimiento en la que se incluya la verificación periódica de las instalaciones de lavado de manos.
2. El encargado del área debe reportar cualquier falla que se pueda presentar en el área de lavado de manos.
3. Informar por radio si existe alguna falla.

El personal designado de mantenimiento debe proceder a reparar la falla y anotarla en el formato de POES4-R001. CONTROL DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS DE LAVADO.

Limpieza de área de lavamanos

1. La persona operativa asignada debe llenar los dispensadores de jabón y alcohol gel a manera que se mantengan llenos para su disponibilidad.
2. Lavar el lavamanos con una esponja y jabón desinfectante y eliminar cualquier residuo de meconio que pueda quedar sobre las superficies.
3. Verificar que el dispensador tenga papel para el secado de manos dos veces al día.
4. Posteriormente se lava el dispensador de agua frotando con una esponja limpia todas las superficies.
5. Barrer y trapear el área.
6. Colocar la basura en el recipiente correspondiente.
7. Realizar la actividad dos veces al día.
8. Medidas de control:
9. Cantidad requerida según la cantidad de empleados disponible
10. Señalización en las instalaciones sanitarias
11. Verificación visual de funcionamiento de las instalaciones
12. Mantenimiento de instalaciones según programa

Procedimiento de monitoreo

Verificación de cumplimiento de instalaciones de lavado limpias y funcionales
Verificación diaria de limpieza y desinfección

Acciones correctivas

Si se observan recipientes de jabón vacíos se llenan inmediatamente y reporta

Si se observan fallas en el lavamanos (drenaje) o el funcionamiento del grifo se reportan inmediatamente.

Registros

POES4-R001. CONTROL DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS DE LAVADO.

Capítulo V

CONTROL DE CONTAMINACION FISICA, QUIMICA Y MICROBIOLÓGICA

Objetivos

Evitar la contaminación física, química y microbiológica del producto terminado (pollito en bandejas y/o cajas para entrega).

Alcance

Abarca desde la vacunación del pollito hasta su entrega previa.

Definiciones

Contaminación física: Se produce cuando en el producto final se detecta la presencia de materiales extraños.

Responsable

Supervisor de producción

Encargado

Personal operativo

Procedimiento de control de calidad de pollito (POES5-PRO-001)

1. El encargado de calidad realiza monitoreos de la calidad del producto final.
2. Seleccionar al azar 3 bandejas de pollito vacunado de cada persona vacunadora
3. Colocar en la mesa de revisión cada bandeja y revisar: cantidad de pollito, calidad de vacunación y detectar si hay residuos de cascarones de huevos en su interior.
4. Anotar los datos obtenidos en el formato POES5-R001. CONTROL DE CALIDAD DE VACUNACIÓN DE POLLITO.
5. Posteriormente indicar inmediatamente a cada persona su resultado en el monitoreo e indicarle las acciones a tomar.

Medidas de control

Inspección diaria de calidad de pollito

Procedimiento de monitoreo

Capacitación

Revisión de producto terminado.

Acciones correctivas

Si se observa un producto terminado contaminado con partículas sólidas, reportar al responsable y retirar el residuo inmediatamente.

Registros

POES5-R001. CONTROL DE CALIDAD DE VACUNACIÓN DE POLLITO.

Capítulo VI

MANEJO DE SUSTANCIAS TOXICAS EN BODEGA

Objetivos

Manejar correctamente las sustancias que se almacenan en bodega.

Alcance

Desde la recepción de sustancias, su almacenamiento y uso.

Definiciones

Sustancia toxica: son productos químicos cuya fabricación, procesado, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana y el medio ambiente.

Bodega de químicos: lugar donde se almacenan sustancias.

Responsable

Supervisor de producción
Encargado
Personal operativo

Procedimiento de rotulado y almacenamiento de sustancias tóxicas (POES5-PRO-001)

1. Recepción de sustancias toxicas
2. Debido a que todos son productos desinfectantes.
3. Proceder a realizar rotulación de la estantería de la bodega que se encuentra en el área
4. Todas las sustancias se deben colocar en la parte inferior de la estantería.
5. Verificar que todos los productos se encuentren rotulados
6. Realizar limpieza dos veces a la semana de la bodega y mantenerla en orden
7. Mantener el área cerrada, ingreso restringido
8. Informar cualquier situación que pueda ocurrir.

Medidas de control

Verificación visual del orden de la bodega

Procedimiento de monitoreo

Inspección diaria del orden de la bodega
Capacitación de uso de químicos
Uso racional de los productos.

Acciones correctivas

En caso se observen sustancias almacenadas en lugar incorrecto, se reporta y verifica su almacenamiento

En caso se reciba producto que no cumple con las especificaciones no se recibe a la bodega e indicar al encargado inmediatamente.

Registros

POES6-R001. CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS TÓXICAS.

Capítulo VII

CONTROL DE LA SALUD DE LOS EMPLEADOS

Objetivos

Evitar que el empleado que se encuentro indispuesto de salud, realice actividades laborales en el proceso.

Alcance

Personal productivo

Definiciones

Enfermedad: Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa

Responsable

Jefe de producción
Supervisor de producción
Auxiliar de RRHH
Enfermero
Encargado
Personal operativo

Procedimiento de monitoreo de la salud de los empleados (POES7-PRO-001)

1. Cada seis el personal debe presentar su tarjeta de salud por medio de la realización de exámenes de sangre, descarte de salmonelosis, tuberculosis y hepatitis.
2. Los colaboradores deben informar a su encargado y/o supervisor si presentan síntomas como fiebre, diarreas, vómitos, ictericia (piel u ojos amarillos) etc. Al inicio de la jornada.
3. El supervisor procede a enviar al colaborador con el enfermero para que él determine si la persona debe retirarse al IGSS.

El supervisor debe informar al auxiliar de RRHH la condición de la persona y posteriormente debe anotar en el formato de POES7-R001. CONTROL DE ENFERMEDADES DE LOS EMPLEADOS.

Medidas de control

Tarjetas de salud cada seis meses
Listado de información de salud de los colaboradores
Inspección diaria del personal

Procedimiento de monitoreo

Tarjetas de salud actualizadas

Acciones correctivas

En caso el colaborador no informe y se detecte la falla, se procede a notificar al inmediato superior.

Registros

POES7-R001. CONTROL DE ENFERMEDADES DE LOS EMPLEADOS.

Capítulo VIII

CONTROL DE ROEDORES

Objetivos
Controlar la presencia de roedores en las instalaciones

Alcance
Área de vacunación

Definiciones
Plaga: Colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye las instalaciones y alimentos.

Responsable
Jefe de producción
Encargado de la bodega

Procedimiento de control de roedores (POES8-PRO-001)

1. Cada 3 meses el jefe de producción debe requerir el servicio de monitoreo de la empresa que presta el servicio.
2. Verificar que las trampas se encuentren en las estaciones establecidas en todas las instalaciones.
3. Solicitar registro de la visita de la empresa de control de plagas y archivar en el leitz identificado POES8-R001. CONTROL DE PLAGAS

Medidas de control
Mantener áreas aledañas limpias y libre de monte y basura
Circular las instalaciones
Mantener actualizado el mapa de ubicación de trampas

Procedimiento de monitoreo

1. Inspección semanal de trampas colocadas
2. Verificación semestral de archivo de control de plagas

Acciones correctivas
Si faltan trampas se deben solicitar, si se encuentran en mal estado se deben sustituir.

Registros
POES8-R001. CONTROL DE PLAGAS.

Formatos para registros POES en el área de vacunación

FORMATO POES1-R001. CONTROL DE CLORO RESIDUAL.

Logo empresa	**CONTROL DE CLORO RESIDUAL**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES1-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **69** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Coloque en las casillas la concentración de cloro residual tomada de la muestra de agua por semana, coloque X si el valor se encuentra en el rango ideal (0.5 – 1 ppm).

Fecha	Volumen muestra	Concentración de cloro (ppm)	Rango ideal (0.5 – 1 ppm)	Observaciones	Responsable

FORMATO POES1-R002. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUA.

Logo empresa	**CONTROL MICROBIOLÓGICO DE AGUA**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES1-R002.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **69** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Coloque una X en las casillas de cumplimiento o incumplimiento del resultado del análisis microbiológico trimestral.

Fecha	Volumen muestra	Cumplimiento	Incumplimiento	Observaciones	Responsable

POES2-R001. CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE VACUNACIÓN.

Logo empresa	**CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL ÁREA DE VACUNACIÓN**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES2-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **70** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Coloque una X en la casilla el cumplimiento de la limpieza y desinfección del área de vacunación.

Fecha	Producto aplicado	Dosis (ml/L)	Cumplimiento	Observaciones	Responsable

POES2-R002. CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS VACUNADORAS.

Logo empresa	**CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS VACUNADORAS**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES2-R002.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **70** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

En el libro de actas de debe colocar las observaciones en cuanto a reparación, condición de la máquina vacunadora y accesorios a cambiar en caso de ser necesario. El control se maneja en un registro por número de máquina.

POES2-R003. CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DE MANGUERAS Y JERINGAS.

Logo empresa	**CONTROL DE ESTELIZACIÓN DE MANGUERAS Y JERINGAS**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES2-R003.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **71** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Pegue la cinta testigo utilizada durante la esterilización de las mangueras y jeringas en el autoclave diariamente.

Fecha	Cinta testigo	Observaciones	Responsable

POES2-R004. HISOPADO DE SUPERFICIES.

Logo empresa	**CONTROL DE HISOPADO DE SUPERFICIES**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES2-R004.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **71** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Llene en las casillas el resultado del hisopado de superficies realizado.

Fecha	Superficie	Resultado	Observaciones	Responsable

POES3-R001. CONTROL DE DOSIS DE VACUNACIÓN SUBCUTÁNEA.

Logo empresa	**CONTROL DE DOSIS DE VACUNACIÓN SUBCUTÁNEA**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES3-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **72** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Realice la lectura del volumen de vacuna contenido en la probeta de cada No. De máquina vacunadora (10 disparos equivalentes a 4 ml). Anotar el dato dos veces al día a las 6:30 y 11:00.

Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	Observaciones

Responsable:

POES3-R002. CONTROL DE DOSIS DE ASPERSIÓN DE SPRA VAC.

Logo empresa	**CONTROL DE DOSIS DE ASPERSIÓN DE SPRA VAC**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES3-R002.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **72** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Realice la lectura del volumen de vacuna contenido en la probeta de la máquina Spra Vac (1 disparo por boquilla equivalentes a 8 ml). Anotar el dato dos veces al día a las 6:30 y 11:00.

Fecha	1era. Medición	2da. Medición	Observaciones	Responsable

POES4-R001. CONTROL DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS DE LAVADO.

Logo empresa	**CONTROL DE MANTENIIENTO DE ÁREA DE LAVADO**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES4-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **73** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Anote en las casillas el mantenimiento realizado a las áreas de lavado de manos en el área de vacuna y en la sala de preparación.

Fecha	Área de vacunación	Área de preparación	Observaciones	Responsable

POES5-R001. CONTROL DE CALIDAD DE VACUNACIÓN DE POLLITO.

Logo empresa	**CONTROL DE MANTENIIENTO DE ÁREA DE LAVADO**				Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES5-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **73** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Anote en las casillas la cantidad de pollitos por bandeja a revisar para cada vacunador.

No. Vacunadora			Nombre		
cantidad de pollito	Mojado	Sangrado	Muerto	Observaciones	%

No. Vacunadora			Nombre		
cantidad de pollito	Mojado	Sangrado	Muerto	Observaciones	%

POES6-R001. CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS TÓXICAS.

Logo empresa	**CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS TÓXICAS**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES6-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **74** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

En el libro de actas de debe colocar los productos de limpieza y desinfección que se solicitan a bodega cada semana, y almacenar las sustancias en sus lugares respectivos, identificados en la estantería.

POES7-R001. CONTROL DE ENFERMEDADES DE LOS EMPLEADOS.

Logo empresa	**CONTROL DE ENFERMEDADES DE LOS EMPLEADOS**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES7-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **74** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Anote en las casillas los datos del colaborador que reporta enfermedad, síntomas y acciones a tomar.

Fecha	Nombre completo	Síntomas reportados	Acciones a tomar		Dictamen IGSS
			Medicamento de botiquín de primeros auxilios	IGSS	

POES8-R001. CONTROL DE PLAGAS.

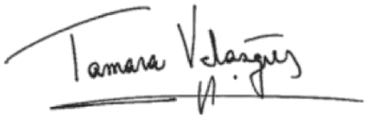
Logo empresa	**CONTROL DE PLAGAS**			Aprobado Jefe de Producción	Elaborado
	POES8-R001.	Copia: 1 de 1	Versión: 1	Página **75** de **1**	Vigencia: _____	Sustituye a: _____

Instrucciones: Anote en las casillas la información

Fecha	Plagas a controlar	Producto aplicado	Dosis	Responsable

Hilda Lissette Ruíz Rodas

AUTOR



MSc. Tamara Ileana Velásquez Porta

DIRECTORA

MA. Pablo Ernesto Oliva Soto

DECANO