

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“MANEJO INTEGRADO DE MOSCA (*Musca doméstica*, Linnaeus)
EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA EN LA COSTA CENTRAL”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

DAVID ENRIQUE RICCE RAMOS

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“MANEJO INTEGRADO DE MOSCA (*Musca doméstica*, Linnaeus) EN
LA INDUSTRIA AVÍCOLA EN LA COSTA CENTRAL”**

DAVID ENRIQUE RICCE RAMOS

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Sustentado y aprobada ante el siguiente jurado:

Ph. D. Walter Apaza Tapia
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Germán Joyo Coronado
ASESOR

Dra. Norma Mujica Morón
MIEMBRO

Dr. Alexander Rodríguez Berrio
MIEMBRO

LIMA – PERÚ
2021

DEDICATORIA

A mis madres Juana e Ynocenta por
su esfuerzo, amor, comprensión y animo
durante mi vida y etapa de estudio.

A mi Juanita, mis tíos, prima y hermanos
por su ejemplo y motivación para ser un buen
profesional y mejor ser humano.

A la memoria de Don Lilo, Doña Tocha
y Raúl que desde el cielo sé que están
felices de los logros obtenidos.

AGRADECIMIENTOS

- A mi Facultad de Agronomía de la UNALM, por permitirme ser parte de su gran familia.
- A mi asesor el Ing. Mg. Sc. German Joyo por sus conocimientos, orientación y paciencia.
- A mis jurados el Ph. D. Walter Apaza, Dr. Alexander Rodríguez y la Dra. Norma Mujica por sus observaciones y consejo para enriquecer mi trabajo.
- A Juana Maximiliano por su amor, motivación y no permitir que me rinda.

INDICE

PRESENTACIÓN

| | |
|--|----|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 3 |
| 2.1. Objetivo general | 3 |
| 2.2. Objetivos específicos | 3 |
| III. REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| 3.1. Importancia del sector avícola en el Perú | 4 |
| 3.2. Bioseguridad y el control de plagas | 4 |
| 3.3. Importancia del control de la mosca doméstica | 5 |
| 3.4. Taxonomía de la mosca domestica..... | 6 |
| 3.5 Ciclo biológico de la mosca doméstica | 6 |
| 3.6 Definición de manejo integrado de plagas..... | 7 |
| 3.7 Métodos de control en el manejo integrado de mosca doméstica | 8 |
| 3.7.1 Control cultural | 8 |
| 3.7.2 Control etológico..... | 9 |
| 3.7.3 Control químico..... | 10 |
| IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA LABORAL | 11 |
| 4.1 Diagnóstico | 11 |
| 4.1.1 Enfoque del control de moscas..... | 11 |
| 4.1.2 Desafíos Presentes | 13 |
| a) Conductas de Riesgo..... | 13 |
| b) Diversidad de producto no calificados..... | 13 |
| c) Equipos y métodos de Aplicación. | 14 |
| d) Existencia de Conflictos con Población Vecina. | 14 |
| 4.2. Actividades desarrolladas | 15 |
| 4.2.1. Establecimiento de procedimiento de calificación de productos insecticidas | 15 |
| 4.2.2. Calificación de Nuevas Estrategias | 20 |
| 4.2.3. Establecer procedimiento de monitoreo de nivel de moscas | 23 |
| 4.2.4. Definir Estrategia a Fin de Crianza | 25 |
| 4.2.5. Definir programa de Manejo Integrado de Moscas | 28 |
| 4.2.6. Formación de comités de control moscas con municipios y sociedad..... | 30 |
| 4.3. Logros obtenidos durante el desempeño de labores | 31 |
| 4.3.1. Participación en equipo de trabajo con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria..... | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.2. Capacitación en Manejo Integrado de Plagas a Personal Técnico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria | 31 |
| 4.3.3. Reconocimiento profesional al ser beneficiado con una beca integral de capacitación en “Integrated Pest Management” en Egipto | 31 |
| 4.3.4. Reutilización de material de Cama | 31 |
| 4.3.5. Mejora de la Imagen Corporativa | 32 |
| V. CONCLUSIONES | 33 |
| VI. RECOMENDACIONES | 34 |
| VII. BIBLIOGRAFÍA | 35 |
| VIII. ANEXOS | 37 |

INDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Implementación de ensayo para evaluar efectividad de insecticidas | 16 |
| Figura 2. Implementación de ensayo para evaluar efectividad de larvicidas | 18 |
| Figura 3. Distribución de trampas pegantes en el galpón | 21 |
| Figura 4. Aplicación de producto larvicida debajo de equipos de bebida | 23 |
| Figura 5. Ubicación de la tarjeta de monitoreo en poste del galpón | 25 |
| Figura 6. Proceso de aplicación de insecticida luego de la venta de aves | 27 |
| Figura 7. Implementación de trampas para control de mosca remanente | 28 |
| Figura 8. Programa de control de moscas según edad de las aves | 30 |
| Figura 9. Rumas de pollinaza en tratamiento térmico para su reutilización | 32 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1: Procedimiento de monitoreo de nivel de moscas en granjas de pollos de engorde | 37 |
| Anexo 2: Formato de monitoreo de nivel moscas en granjas de producción de pollos | 39 |
| Anexo 3: Formato de control de uso de insecticidas para el control de moscas..... | 40 |

PRESENTACIÓN

El presente documento describe la implementación de un programa de manejo integral de mosca (*Musca doméstica*, Linnaeus) para el sector avícola de la costa central del Perú. La importancia del control de la mosca doméstica se debe a las consecuencias que causa su presencia, siendo una plaga de salud pública y pecuaria, comportándose como portadora y vector de diversas enfermedades para los seres humanos y animales de consumo.

Para la elaboración de la presente monografía se usan los conocimientos obtenidos en la etapa universitaria, experiencia profesional previa y lo aprendido de forma diaria durante el cumplimiento de las labores referente al tema por un periodo de cinco años, donde ocupando el puesto de asistente de control de plagas se diseñó estrategias estandarizadas y efectivas para el control de moscas, calificando productos químicos empleados en el control de la plaga, capacitando a los colaboradores, supervisando el cumplimiento de los programas establecidos y brindando soporte técnico cuando se presentó incremento de moscas por encima de los niveles establecidos en granjas de producción de avícola.

I. INTRODUCCIÓN

La industria avícola contribuye con un producto bruto interno (PBI) anual de 1.5% con un crecimiento anual de 5.2%. La importancia del sector radica en que provee a la población del país de una fuente de proteína de origen animal de menor precio en comparación a la carne de otros animales, siendo su consumo masivo por lo versátil y nutritivo.

El sistema productivo de la avicultura involucra un programa sanitario intensivo que contempla programas de protección basados en el uso de vacunas específicas para diversas enfermedades avícolas, programas de prevención que abarcan la limpieza y desinfección de los centros productivos, el manejo sanitario del agua, la bioseguridad del personal, el uso de filtros sanitarios, la calidad microbiológica del alimento, y el control de plagas. Todo ello con la finalidad de proteger a las aves de enfermedades que afecten la eficiencia y calidad de la producción, repercutiendo directamente en la rentabilidad de esta actividad económica.

Se debe tener presente que las plagas son seres vivos con voluntad propia cuya presencia tiene un riesgo sanitario inherente por ser portadores y vectores de diferentes enfermedades de importancia avícola. En el caso particular de las moscas, la especie más importante en nuestras condiciones es la *Musca domestica* Linnaeus, perteneciente a la clase insecta, orden díptera que cuenta con aproximadamente 153 000 especies registradas, dentro la cual la mosca domestica cobra un papel importante al perjudicar las explotaciones avícolas, siendo responsable de transmitir 50 enfermedades a los pollos en granjas, muchas de ellas comunes con los seres humanos. Este riesgo se incrementa por su capacidad de tener impacto de hasta 32 km desde su punto de origen y el comportamiento y naturaleza de las moscas de reproducirse y tener contacto en materia orgánica contaminada para luego posarse sobre el alimento y agua del ave, contaminándolos a través de la vellosidad de su cuerpo, almohadillas en sus patas, excretas y su regurgitación.

Por lo anterior descrito es importante que el plan de bioseguridad de una empresa de producción avícola cuente con un programa de manejo integrado de mosca doméstica que

sea efectivo. Este programa se sustenta en cinco pilares o componentes de manejo. El primer pilar es la evaluación y monitoreo del nivel de moscas cuyo objetivo es poder evidenciar la eficacia del programa de manejo integrado de moscas establecido, así como tomar medidas adicionales de forma oportuna de presentarse algún incremento en el nivel de moscas en granja. El segundo pilar fundamental es la prevención, la cual consiste en evitar que se genere condiciones de humedad en la pollinaza dentro de los galpones para que la plaga de moscas no se establezca y multiplique. El tercer pilar es el uso de productos larvicidas orientados a evitar que el estado de larva logre alcanzar la adultez al interrumpir su ciclo biológico. El cuarto pilar del programa contempla el uso de métodos de larga duración que controle la mosca de forma continua, como el uso de trampas pegantes o cebos mosquicida. El quinto pilar es el cumplimiento del programa de uso racional de insecticidas adulticidas, en áreas establecidas y cumpliendo con los protocolos de seguridad para las personas, las aves y el medio ambiente.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Establecer un programa efectivo de manejo integrado de mosca doméstica en centros avícolas que incluya componentes de monitoreo, prevención, uso racional de productos químicos y disminución del impacto al medio ambiente.

2.2. Objetivos específicos

- Establecer un procedimiento de monitoreo de nivel de moscas en conjunto con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
- Compartir los conocimientos de control de mosca domestica con profesionales del sector avícola.
- Desarrollar el procedimiento de reutilización de cama como medida ecológica que impacta positivamente en el control de plagas en granjas avícolas.
- Mejorar la imagen corporativa con los vecinos de granjas referente al control de vectores.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Importancia del sector avícola en el Perú

La carne de pollo es la fuente de proteína animal de mayor preferencia y consumo en el Perú, debido principalmente al menor precio en comparación a otras carnes, a su valor nutricional, a la versatilidad y rapidez de su preparación (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2020).

El sector avícola del Perú en el 2018 tuvo una producción que superó los 1,5 millones de toneladas de carne, representando un consumo per cápita de carne de pollo de 50,3 kg/habitante/año; siendo mayor al conjunto de consumo de carnes de otros animales (MINAGRI, 2020). Este consumo de carne de pollo ha tenido un crecimiento sostenido a una tasa anual de 5,2% para el 2018, con excepciones en algunos años (MINAGRI, 2020). Asimismo, la participación del sector avícola en el producto bruto interno en nuestro país es de 1.5% (Melgarejo, 2018). De acuerdo a Becerra et al (2015) “el departamento de Lima concentra el 55% de la producción nacional, lo que es acorde con el mayor consumo que hay en la región y que seguramente está asociado al mayor poder adquisitivo de las personas” (p. 6). Ello explica el motivo que las empresas más importantes se ubiquen en este departamento, donde el clima de costa es benéfico para la producción de pollos.

3.2. Bioseguridad y el control de plagas

La avicultura y crianza de pollos de carne es una actividad tecnificada, que requiere altos estándares de calidad y controles para alcanzar parámetros productivos deseados. La producción avícola comprende las etapas de control genético, producción de aves reproductoras, producción de alimentos balanceados, incubación, crianza y beneficio de aves; siendo el pilar común en cada etapa la sanidad y la bioseguridad para evitar el ingreso de enfermedades (Becerra et ál, 2015). La bioseguridad se describe como el conjunto de medidas realizadas para mantener seguros y sanos a los pollos al interior de los centros productivos.

De acuerdo a León (1998) refiere la aparición e incremento de plagas “es consecuencia del desbalance que se produce en el ecosistema a causa de la actividad agrícola” (p. 31), por ello se entiende que al ser las granjas y galpones de producción avícolas ambientes modificados para brindarle comodidad a los pollos, además de proveer de forma continua de alimento y agua se generen condiciones atractivas para otros animales e insectos que por su naturaleza son considerados plagas al generar consecuencia a nivel sanitario y económico.

El control de animales o insectos plagas es una parte importante de la bioseguridad, ya que son capaces de ser reservorios y vectores de enfermedades de importancia avícola. Las principales plagas observadas a nivel de costa central son aves silvestres como la paloma castilla (*Columba livia*, Gmelin), la paloma cuculí (*Zenaida meloda*, Tschudi); roedores como la rata de techo (*Rattus rattus*, Linnaeus), la rata de desagüe (*Rattus norvegicus*, Berkenhout) y el ratón común (*Mus musculus*, Linnaeus) e insectos como el escarabajo de cama (*Alphitobius diaperinus*, Panzer) y la mosca doméstica (*Musca doméstica*, Linnaeus), cobrando la última mayor importancia como vector por su comportamiento de posarse en lugares contaminados y capacidad migratoria (Comisión Nacional de Sanidad Avícola [CONASA], 2018).

3.3. Importancia del control de la mosca doméstica

La mosca doméstica es un insecto cosmopolita. Sus hábitos de volar alrededor de las personas y animales luego de haber estado sobre lugares contaminados como materia orgánica en descomposición, excremento y animales muertos, su estructura anatómica, y su capacidad de vuelo de hasta 32 kilómetros desde su punto de partida en 24 horas la convierten en un agente importante para la diseminación de organismos patógenos e infecciosos al ser humano y animales. Se estima que en sus patas se pueden adherir hasta seis millones de bacterias, sin embargo, el mayor peligro lo representa la salivación excretada o vomito que está en ocho o dieciséis veces más contaminada (CONASA, 2018).

El principal efecto de la presencia de moscas en granjas es el riesgo sanitario al ser portadoras y vectores de alrededor de 50 enfermedades de importancia avícola por su efecto sobre la productividad y calidad del producto final, entre estas enfermedades se tiene *Campylobacter fetus*, enfermedad de Newcastle, enfermedad de Gumboro, Coccidiosis, influenza aviar y *Salmonella* spp (Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA], 2014). Las

consecuencias de las enfermedades en una parvada de pollos son: reducción de producción, daño en la calidad, mortalidad y estrés lo que resulta en pérdidas económicas para el productor (CONASA, 2018).

3.4. Taxonomía de la mosca domestica

Los dípteros se subdividen en tres sub-ordenes; Cyclorrhapha que son las moscas propiamente dichas, Brachycera los llamados tábanos y Nematocera con ejemplares como los mosquitos (Beas, 2015). A continuación, se da la clasificación taxonómica que recibe la mosca doméstica.

Reino: Animal

Phylum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Sub orden: Cyclorrapha

Superfamilia: Muscoidea

Familia: Muscidae

Subfamilia: Muscinae

Género: *Musca*

Especie: *doméstica* (Linnaeus)

3.5 Ciclo biológico de la mosca doméstica

La mosca domestica es un insecto holometábolo que cuenta con cuatro estados diferenciados, siendo estos huevo, larva, pupa y adulto.

Huevos. son de forma oval, de color blanco y de aproximadamente 1 milímetro de longitud, son depositados en grupos de 75 a 150 sobre una amplia variedad de materia orgánica con alta humedad (mayor al 70%). El tiempo de incubación se encuentra entre 12 y 24 horas después de la oviposición siendo inversamente proporcional a la temperatura (Calderón, 1998, como se citó en De Paz, 2018).

Larvas. Son de tipo vermiforme y carecen de cabeza, ojos, antenas o patas definidas. Sus cuerpos son puntiagudos en el extremo frontal y gradualmente se hacen más anchos en el

extremo posterior, su color es crema a amarillo según se van desarrollando. Las larvas de moscas presentan 3 estadios que duran entre 3 a 24 días desentendiendo de la temperatura. Dentro del huevo se desarrolla el primer estadio larval, tiene forma cilíndrica con la cabeza cónica, 13 segmentos y carece de aparato bucal, al romper el corión muestra características lucífugas internándose al interior del sustrato donde fue colocado el huevo. El segundo y tercer estadio no cambian mucho su forma, pero si incrementan su tamaño. Durante el tercer estadio, la larva procura aproximarse a la luz y áreas con menor humedad, dejan de alimentarse y comienza la formación de pupa (Cardiel, 2019).

Pupa. Una vez que las larvas alcanzan su desarrollo óptimo durante el tercer estadio, detienen su alimentación y se trasladan fuera del sustrato alimenticio, hacia una zona seca y oscura, donde inician la formación de la pupa que se da contrayéndose dentro de su propio tegumento, para formar una envoltura de aproximadamente 0,63 centímetros de longitud. Este pupario va oscureciéndose gradualmente hasta quedar totalmente marrón después de 24 horas. Este proceso varía de 3 a 10 días dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad en las que se desarrolla (De Paz, 2018).

Adulto. Cuando ha completado el período de pupa, la mosca rompe un extremo del pupario, al llenar con hemolinfa un órgano denominado ptilium, especie de vejiga ubicado al frente de la cabeza y entre sus ojos. La mosca emerge del pupario raptando hasta la superficie del sustrato donde se ubicaba, al mismo tiempo sus alas y cuerpo se expanden, secas y endurecen. Este proceso dura aproximadamente una hora, y la mosca doméstica adulta alcanza su completa actividad en unas 15 horas, luego de lo cual ya se encuentra con la capacidad de aparearse. En promedio el ciclo de vida se extiende en unas 3 semanas (André, 2006, como se citó en De Paz, 2018).

3.6 Definición de manejo integrado de plagas

El término de manejo integrado de plagas (MIP) ha evolucionado desde finales de la década de los 50, en principio se definió como una forma de control que combina e integra controles biológicos y químicos; donde el control químico es usado cuando sea necesario de manera que afecte lo menos posible al control biológico (Stern, 1959, como cito en Castillo, 2018).

Para Smith et al. (1966), el MIP es un sistema del manejo de una población plaga que usa todas las herramientas posibles de una manera compatible para reducir las poblaciones plagas a niveles bajos que no causen daño económico (Smith, 1966, como se cita en Castillo, 2018).

El MIP es un sistema de gestión de plagas que, en el contexto del medio ambiente y la dinámica poblacional de las especies plaga, utiliza técnicas y métodos adecuados compatibles para mantener las poblaciones plaga a niveles debajo del daño económico. (FAO, 1980, como se cita en Castillo, 2018).

De acuerdo Zoebisch (1992) citado por León (1998) establecer un MIP requiere “el conocimiento de la ecología de las especies dentro del agroecosistema en cuestión, que incluye entre otros: ciclos biológicos de los principales organismos involucrados, fenología de los cultivos, dinámica poblacional de la plaga y sus enemigos naturales” (p. 31). De ello se desprende que es clave analizar y entender el agroecosistema que se genera en una granja de producción avícola.

3.7 Métodos de control en el manejo integrado de mosca doméstica

3.7.1 Control cultural

En control cultura se refiere a todas aquellas prácticas orientadas a prevenir que se generen condiciones que atraigan moscas desde el exterior, permitiendo establecerse y puedan multiplicarse dentro de granja. Las medidas van orientadas a la correcta gestión de residuos orgánicos, debiendo considerar las siguientes prácticas:

- a) Manejo y disposición de residuos generados en el proceso de crianza (SENASA, 2014).
 - Establecer un Procedimiento Operacional Estandarizado (POE) que contemple el adecuado manejo de los residuos producidos, su identificación, segregación, acopio, traslado y disposición final.
 - Contar con contenedores cerrados, que proteja los residuos de la intemperie y evite generar atracción de moscas o roedores.
 - En el POE se debe incluir también el procedimiento para la correcta disposición de envases vacíos de pesticidas, manejo y eliminación de envases que han contenido productos biológicos (vacunas) y no biológicos.

- La disposición final será realizada por la autoridad municipal en cuya jurisdicción se ubica el centro productivo.
- b) Manejo de la gallinaza generada de la crianza (SENASA, 2014).
- Se debe contar con un POE de las tareas relacionadas al manejo de la pollinaza.
 - De considerar el retiro total de la pollinaza a la venta de las aves esta debe ser trasladada fuera de la granja en sacos cocidos ya sea a un centro de acopio o usuario final (agricultor), mediante el uso de camiones cerrados de fondo y costados, cubierto además de una capa impermeable.
 - De haber derrames de agua sobre la pollinaza, esta debe ser retirada de forma inmediata del galpón y colocada en sacos, los cuales deben ser cocidos y cubiertos por una manta o lona, siendo retirados al final de la campaña.
- c) Manejo y disposición de aves muertas (SENASA).
- Deben ser retiradas del galpón diariamente, transportadas, almacenadas, manipuladas, transformadas al interior de granja ya sea por método de incineración, o introduciéndolas en un pozo séptico impermeable y con tapa hermética, u otro que no produzca contaminación ambiental.
 - Los utensilios, vehículos empleados y áreas donde se hace la manipulación de las aves muertas deberán limpiarse y desinfectarse al terminar la actividad. No debe haber restos de sangre o vísceras sobre mesas, las cuales atraen moscas y son un foco de contaminación.

3.7.2 Control etológico

Consiste en usar el conocimiento de la conducta natural de la plaga de moscas para la elaboración de trampas que contribuyan a disminuir su población, para lo que usan atrayentes como levadura y proteína animal entre otros. En campos militares en Israel se comprobó la reducción de la población en un 64%, debido a que este insecto necesita de azúcar y almidón para desarrollar su ciclo biológico (Saide y González, 1997 como se menciona en Villavicencio, 2017).

Otra estrategia se realiza mediante la elaboración de trampas adhesivas que atrapen o maten moscas adultas usando colas entomológicas potenciadas por colores atractivos para la plaga o feromonas que atraigan a los insectos hacia las trampas -8Villavicencio, 2017).

3.7.3 Control químico

Los productos químicos usados para el control de moscas se dividen en 4 tipos según su función (Hy Line Internacional, 2017, p 5), estadio de plaga objetivo y residualidad, siendo los siguientes:

- a) Insecticidas para larvas, incluyen larvicidas de contacto y reguladores del crecimiento de insectos (IGR). Pueden pulverizarse directamente sobre las áreas infestadas con larvas, aplicarse en forma de gránulos secos en zonas húmedas o a través del alimento balanceado de las aves donde la molécula será distribuida en el guano al ser excretada por los pollos. Entre las principales moléculas larvicidas para el control de moscas se tienen: ciromazina y piriproxifen.
- b) Cebo mosquicida, es la combinación de insecticida y un atrayente sexual o alimenticio, con lo cual se genera atracción de moscas adultas, las cuales mueren al ingerir el cebo tóxico. Se puede utilizar en trampas o colocarse como tratamiento en lugares dentro y fuera de las instalaciones. Entre las principales moléculas usadas en los cebos mosquicidas se tienen: tiametoxam, fipronil e imidacloprid.
- c) Insecticidas residuales para moscas adultas, se usan pulverizándose sobre las superficies donde tienden a posarse las moscas. El efecto residual puede durar de días a semanas, pero en condiciones de granja como el sol, polvo, material orgánico y porosidad de la estructura la vida útil de este tipo de producto se reduce significativamente. Entre las principales moléculas usadas como insecticidas residuales se tienen: lambda-cialotrina, ciflutrina y permetrina.
- d) Insecticidas adulticidas de contacto, se usan en aplicaciones espaciales mediante el uso de nebulizadores, aerosoles, pulverizadores manuales o motorizados. Para la efectividad de estos productos es necesario el contacto directo de la mezcla insecticida con la plaga. Entre las principales moléculas usadas como insecticidas adulticidas se tienen: cipermetrina, alfacipermetrina, betacipermetrina, deltacipermetrina, y pirimifos metil.

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA LABORAL

El que suscribe la presente monografía, cuenta con siete años de egresado de la universidad, laborando durante ese periodo en diversas empresas enfocándose principalmente en el control de plagas. El inicio de labores en la industria avícola se dio en el 2015 hasta la fecha, en una primera instancia se dio un proceso de adaptación y aprendizaje del circuito de producción, reconociendo las principales plagas del sector, características de cada zona donde se tienen los centros productivos, conductas de riesgo por parte del personal, desafíos y recursos para lograr un adecuado control de plagas. De parte de la empresa donde se ejecutan labores se contó con un total apoyo y confianza para calificar nuevas estrategias y establecer un programa de manejo de plagas integral, que contemple la prevención, uso racional de productos para asegurar reducir la presencia de plagas, minimizar el riesgo sanitario inherente a las moscas, asegurar la seguridad del personal y mejorar la imagen corporativa frente a la sociedad.

4.1 Diagnóstico

4.1.1 Enfoque del control de moscas

La sanidad avícola tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de enfermedades que impacten en la productividad y calidad del producto final, para lo cual se establecen programas sanitarios de bioseguridad a realizarse durante todo el ciclo productivo que dura aproximadamente 60 días y que se divide en dos etapas:

- a) Vacío sanitario, corresponde del día 1 al 18 donde se lleva a cabo la limpieza general de la granja, lavado de equipos, retiro de guano o tratamiento de reutilización de cama, lavado de galpones, desinfección de equipos de crianza, red de agua y galpones, y preparación del área destinada a la recepción de pollo bebé.

- b) Crianza de pollos, etapa que inicia del día 19 hasta el 60 donde los pollos permanecen en los galpones para su cuidado, alimentación y crecimiento. Al día 60 habiendo alcanzado el peso proyectado a su línea genética, son trasladados a la planta de beneficio para la elaboración de productos procesados o para la venta directa de pollo vivo a los mercados mayoristas y minoristas.

La idiosincrasia de las personas que administran y trabajan en los centros producción de aves se enfoca en priorizar que se alcancen los parámetros productivos deseados en razón de una baja mortalidad, un alto peso, un adecuado porcentaje de uniformidad de aves a la venta, un bajo índice de conversión alimenticia (ICA) y un alto índice de eficiencia productiva (IEP). En estos parámetros productivos no se considera la implicancia que tiene la presencia de moscas en la obtención de los resultados establecidos.

El personal operativo de granja considera que el control de moscas se enfoca solo al uso de insecticidas líquidos para el control de adultos, en cumplimiento de un programa base de aplicaciones semanales establecidos de forma anual, sin considerar el impacto que tiene esta estrategia sobre la producción.

La pollinaza es mezcla de las excretas de los pollos con las plumas, residuos del alimento balanceado y el material usado como cama sobre el piso de los galpones, éste es el sustrato donde la mosca doméstica desarrolla sus 3 primeros estados que en conjunto son aproximadamente el 90 por ciento de la población total en los galpones. Al depender solo de insecticidas adulticida se controla la menor parte de la población, la cual será reemplazada por individuos recién emergidos en días posteriores al no trabajarse directamente sobre el lugar donde se originan las moscas.

Una estrategia enfocada solo en el uso de insecticidas genera mayor presión de selección sobre la plaga, conllevando a la reducción de vida útil de las moléculas de pesticidas debido a la generación de resistencia.

Los insecticidas son productos químicos que al ser aplicados al interior de los galpones con la finalidad de reducir la población de moscas adultas generan estrés sobre los pollos, pudiendo resultar en una disminución de su respuesta inmune a enfermedades, una

disminución de su consumo de alimento o agua y generando en su conjunto un retraso de su crecimiento.

4.1.2 Desafíos Presentes

a) Conductas de Riesgo.

Se refiere a las actividades realizadas por el personal operativo que favorecen al incremento de la plaga o dificultan su control. Entre las principales conductas de riesgo observadas en la crianza de aves se tiene:

- Cubrir superficialmente el guano húmedo o mojado con cascarilla de arroz, generando un foco larvario de consideración al interior del galpón.
- Retirar el guano húmedo o mojado al exterior del galpón sin cubrirlo, lo que genera atracción de moscas hembras que colocaran sus huevos sobre este sustrato.
- No mantener cerrados los pozos sépticos donde se eliminan las aves muertas, representando una fuente de generación de moscas y contaminación.
- Permitir el crecimiento de malezas o árboles frutales que sirvan de refugio para las moscas adultas.
- Una inadecuada gestión de los residuos sólidos, además de generar riesgo de contaminación, atraen a plagas como las moscas y roedores.

b) Diversidad de producto no calificados.

Debido a la falta de especialistas del control de plagas en el entorno pecuario, se carece de procedimientos estandarizados para calificación de productos, lo que impide la evaluación objetiva de la efectividad de los insecticidas destinados al control de moscas. En el sector pecuario se observa la compra y uso de diversos productos orientados al control de este vector, que obedece a una apreciación subjetiva o empírica del personal de producción, incurriendo en uso de recursos económicos con resultados diversos.

Otra consecuencia de no contar con una lista de opciones de productos es cambiar de forma continua de insecticidas de diversas marcas o formulaciones, lo que conlleva a un cálculo erróneo de las cantidades a comprar, acumulación de productos sin uso en almacén, vencimiento de insecticidas acumulados; representando en conjunto un costo para las empresas.

c) Equipos y métodos de Aplicación.

En los centros productivos se utilizan mochilas pulverizadoras mecánicas de propiedad de las granjas o motobombas estacionaria con mangueras de cien metros y varillas de bronce remolcado por tractor, de propiedad de empresa prestadora de servicios. Los equipos no cuentan con boquillas o discos de aplicación estandarizados, lo que resulta en un trabajo heterogéneo entre granjas con efectos variados en el control de moscas.

Por otra parte, el procedimiento inicial de trabajo no considera horarios más efectivos para el control de moscas, ni lugares clave de aplicación de insecticidas, dejándose al criterio del personal operario.

d) Existencia de Conflictos con Población Vecina.

En la actualidad el crecimiento demográfico, el desarrollo de proyectos urbanos en zonas agrícolas, la creación de balnearios o clubes de playa, acercan la población a las zonas donde se ubican botaderos de basura o rellenos sanitarios municipales, campos de cultivo agrícola, criaderos informales de animales y zona de explotación avícola (donde pueden tener operaciones una o más empresas). Lo que genera en un inicio un impacto negativo para todas las partes debido a la presencia de moscas y otras plagas.

Se debe entender que un control deficiente de plagas en los puntos ya descritos origina un incremento y migración de moscas al entorno cercano, lo que provoca las quejas de las personas que ahí viven o trabajan, pudiendo resultar en denuncias civiles, penales o públicas a nivel de redes sociales o medios de comunicación, sin haber establecido claramente responsabilidades, deteriorando la imagen de empresas que no fueron origen de la plaga y que cumplen sus procedimientos establecidos.

Este conflicto se exagera cuando no se establecen canales de comunicación entre la sociedad, el municipio, las entidades públicas y los representantes de las industrias, para poder identificar los posibles lugares de origen, monitorear de forma objetiva para establecer responsabilidades y elaborar planes de acción para mejorar el control, debiendo ser el objetivo principal la correcta convivencia y cuidado al medioambiente.

4.2. Actividades desarrolladas

4.2.1. Establecimiento de procedimiento de calificación de productos insecticidas

Para definir los productos a emplearse para el control de insectos se necesita establecer protocolos de ensayo estandarizados, comparando de forma objetiva cada tratamiento a fin de calificar el más efectivo y que presente mejor relación costo-beneficio. Se diferencian protocolos específicos para la evaluación de insecticidas adulticidas, larvicidas a la pollinaza, cebos mosquicidas y cola entomológica.

a) Protocolo de Ensayo Insecticida Adulticida.

El objetivo del protocolo es determinar el porcentaje mortalidad de mosca doméstica sobre una población determinada al ser expuesta a un insecticida Adulticida.

Materiales. Se hará uso de insecticidas a probar en envase cerrado, pulverizador con botella de primer uso de 0.5 litros de capacidad, 4 reposteros de plástico transparente de 1 litro de capacidad de primer uso por cada tratamiento, 4 bolsas de plástico transparente de 12 pulgadas de ancho y 17 pulgadas de largo por cada tratamiento, malla entomológica, papel toalla, jarra dosificadora, jeringa y plumón marcador permanente. En la figura 01 se muestran los materiales usados durante implementación del ensayo.

- **Procedimiento.** De los galpones se colectarán con ayuda de una malla entomológica individuos adultos de *Musca domestica* que no hayan recibido un tratamiento previo con insecticidas. Luego, las moscas capturadas se colocarán en bolsas plásticas en un número de 25 individuos por bolsa.

La preparación de mezcla insecticida se hará en las botellas con pulverizador, llenando 500 mililitros de agua y luego usando las jeringas se adicionará el insecticida en la dosis recomendada por el fabricante. Ya dosificado se procede a agitar las botellas y regular el tamaño de gota del pulverizador para cada tratamiento. La exposición de los individuos a los tratamientos se realizará dentro de las bolsas de plástico, pulverizando una vez en cada bolsa con mosca doméstica.

Inmediatamente después de la aplicación, los individuos expuestos serán colocados en reposteros de plástico, los cuales tendrán papel absorbente en la base. Se rotularán los envases y se mantendrán bajo sombra a temperatura ambiente.

- **Evaluaciones.** Las variables a evaluar serán el número de moscas vivas y muertas observadas en cada tratamiento. Estas evaluaciones se realizan a los 60 minutos, 2, 3, 4 y 12 horas después de la aplicación. Se considera un individuo muerto aquel que no muestra movimiento pese a ser estimulado.

Con la contabilización de los individuos vivos y muertos se determinará el porcentaje de mortalidad para cada tratamiento.



Figura 1. Implementación de ensayo para evaluar efectividad de insecticidas

b) **Protocolo de ensayo con productos larvicidas.** El objetivo del protocolo es determinar el porcentaje de reducción de moscas emergidas como adultas de una población determinada luego de la aplicación de producto larvicida.

- **Materiales.** Se hará uso de los siguientes materiales: productos larvicidas a evaluar en envase cerrado, pulverizador con botella de 0.5 litros de primer uso, 2 baldes de plástico transparente de 20 litros por cada tratamiento incluyendo un control, arena fina, malla raschel o tul fino cortado en cuadrados de 10 centímetros más largo que el diámetro del balde, plástico amarillo, alambre, tijeras y cola entomológica.
- **Procedimiento.** Colocar en tres puntos del galpón un plástico de 2 metro de ancho por 2 metros largo sobre la cama, donde los pollos excretaran, luego se recolecta todo el guano de esa área en un periodo no mayor de 2 horas.

En los baldes de 20 litros se colocará una capa de 3 cm de arena en la base para luego colocar 300 gramos del guano recolectado.

Se colectarán larvas de primer y segundo estadio en áreas de cama húmeda, para lo cual se debe asegurar no hayan sido tratadas con otro producto previamente. Se seleccionarán 50 larvas y se coloca sobre el guano dispuesto en cada balde.

La preparación de mezcla larvicida se realiza usando las botellas con pulverizador, llenando 500 mililitros de agua, empleando las jeringas adicionar los productos en la dosis recomendará por el fabricante, ya dosificado se procede a agitar las botellas y regular el tamaño de gota del pulverizador para cada tratamiento. Para el tratamiento testigo solo emplear agua pura.

La exposición de los individuos a los tratamientos se realizará dentro de los baldes, pulverizando tres veces sobre el guano en cada tratamiento.

Cortar el plástico amarillo en un rectángulo de 7 centímetros de ancho y 20 centímetros de largo, luego untarlo con la cola entomológica sobre toda la superficie de ambas caras, con el objetivo que las moscas adultas que puedan emerger se queden adheridas a la trampa pegantes y permitan se contabilizadas. Con el alambre de 10 centímetros generar un gancho en forma de ese, fijando un extreme en el plástico y el otro a la parte central del tul, lo que permite que la trampa adhesiva se encuentre suspendida del tul en la parte central del balde.

Cubrir la abertura del balde con malla raschel o tul fino como se puede apreciar en la figura 2, dejando el plástico suspendido en la parte central, asegurar el tul con cinta de embalaje. Rotular cada balde con el nombre de tratamiento usado y la fecha de aplicación.

- **Evaluaciones.** A los 10 días de implementado el ensayo se retira el tul, asegurándose que de haber moscas adultas emergidas estas se encuentren adherida en el plástico con cola entomológica, de no ser el caso contabilizarla como mosca adulta emergida. y se procede a contabilizar las moscas adultas emergidas y pegadas. Con esta información se calcula el porcentaje de emergencia en base a las 50 unidades colocadas de forma inicial.



Figura 2. Implementación de ensayo para evaluar efectividad de larvicidas

c) **Protocolo de ensayo cebo mosquicida.** El objetivo del protocolo es determinar el cebo mosquicida que genera mayor atracción y mortalidad de moscas adultas luego de haberse posado y consumido el producto insecticida sobre una superficie pintada con la mezcla mosquicida.

- **Materiales.** Cebo mosquicida a probar en envase cerrado, 4 plásticos blancos de 3 metros de ancho y 3 metros de largo por cada tratamiento, 4 platos de plástico nuevos por cada tratamiento, balanza digital de gramos, brochas, vasos de 5 onzas, jarra medidora, plumón marcador permanente, agua tibia y 1 espátula de primer uso por cada tratamiento.

- **Procedimiento.** La prueba se realiza en una granja que haya vendido los pollos la noche anterior por tener presencia de moscas adultas.

Usando la balanza pesar 100 gramos de cada cebo mosquicida, verterlo en cada vaso identificado con el nombre del producto, añadir el agua tibia en la proporción recomendada por cada fabricante usado la jarra dosificadora y luego batir con la espátula hasta homogenizar la mezcla.

En el piso del galpón se extenderán 4 plásticos de 9 m² por cada tratamiento, a un distanciamiento entre repeticiones de 15 metros y a 3 metros de la cortina de uno de los lados.

Rotular 4 platos de plástico con el marcador registrando el nombre del producto, número de repetición y fecha. Usando la brocha pintar los platos con la mezcla mosquicida en toda su superficie. Cada plato tratado será ubicado en la parte central de cada plástico tendido.

Luego de 24 horas de instaladas los platos, se recogerán todas las moscas muertas o moribunda que se encuentren dentro del área de 9 m² de plástico o dentro de los platos, introduciéndolas en bolsas previamente identificadas.

Los platos tratados y plásticos deberán guardarse adecuadamente, procurando no ensuciarlas con tierra o líquido. Para medir el efecto residual de los productos, los plásticos serán trasladados cada 7 días a otra granja que haya realizado venta de pollos el día anterior, repitiendo el procedimiento por 5 semanas consecutivas.

- **Evaluaciones.** Las moscas adultas recolectadas por cada tratamiento y repetición por cada semana en evaluación serán pesadas usando balanza digital, registrando el peso obtenido. Comparar en el periodo de 5 semanas el producto que mato mayor peso de moscas.

d) Protocolo de ensayo con cola entomológica. El objetivo del protocolo es determinar el rendimiento de área cubierta al untar la cola entomológica y el número total de moscas capturadas en un periodo de tiempo determinado.

- **Materiales.** Colas entomológicas a evaluar en envase cerrado, una jarra medidora de 1 litro por cada tratamiento, rollo de plástico amarillo de 5 kg, plumón marcador negro, 1 brocha de 2 pulgadas de primer uso por cada tratamiento, 10 kg de alambre número 16, tijera y cinta métrica.
- **Procedimiento.** Cortar 60 cintas de plástico de 12 centímetros de ancho y 80 centímetros de largo por cada producto en evaluación. Las cintas se colocarán a largo del galpón a un distanciamiento de 3 metros entre cintas, sujetándolas al alambre estructural ubicado en el cielo raso del galpón usando ganchos en forma de ese (S) que se elaboran con el alambre número 16 indicado en los materiales.

Medir un litro de cada cola entomológica utilizando la jarra medidora. Luego solo una persona debe usar la brocha untando toda la superficie de las cintas amarillas por

ambos lados, debiendo contarse el total de cintas que se puede untar por litro de cada producto.

Seleccionar 4 cintas al azar de los tratamientos ya untados en el galpón, usar el marcador para registrar la cola entomológica empleada y la fecha de implementación del ensayo.

- **Evaluaciones.** La evaluación consiste en contabilizar el número total de cintas de plástico amarillo untadas en toda su superficie por ambos lados con cola entomológica y multiplicarlo por 0.192 m², tiene mejor rendimiento el producto que permite untar mayor área en metros cuadrados.

La evaluación de la atractividad de las colas entomológicas se realiza contando el número total de mosca domestica capturadas a los 5 y 10 días. El producto más efectivo será el que capture mayor número de moscas en cada evaluación.

4.2.2. Calificación de Nuevas Estrategias

Como se expuso previamente la aplicación de productos insecticidas al interior de los galpones tiene como desventajas el estrés y riesgo de intoxicación de las aves, además de la reducida efectividad de los productos que en su mayoría son concentrados emulsionables con limitado efecto residual. Por ello la necesidad de establecer otras estrategias de control, orientadas hacia la prevención del establecimiento y multiplicación de moscas, que tengan un efecto prolongado y que permitan reducir el uso de insecticidas al interior de los galpones y ambientes donde transita el personal colaborador de granja.

Se establecieron 2 estrategias para el control de mosca doméstica en granja como parte clave del programa de manejo integrado, siendo las siguientes:

a) Uso de Trampas pegantes.

Consiste en elaborar cintas de plástico amarillo untado con cola entomológica cuyo efecto adherente impide que las moscas que se posen sobre ellas puedan liberarse resultando en su muerte por inanición. Tienen como principales características su efecto por tiempo prologado (llegando a ser 8 semanas y teniendo efectividad las 24 horas del día), económicas, prácticas y seguras. Este método fue bien recibido y adoptado en todas las granjas en un corto tiempo. Esto se atribuye a que el personal al elaborar e implementar las cintas pegantes logra visualizar su efectividad de forma directa, a diferencia de una fumigación donde no se

puede determinar el lugar donde la mosca tratada murió. Con la implementación de las trampas pegantes al interior de los galpones se obtuvo un ahorro económico al reducir el uso de insecticidas, y evitar también el estrés de las aves y un menor impacto al medio ambiente. Para establecer el programa de trampas pegantes se considera lo siguiente:

- **Materiales.** Cola entomológica, plástico de color amarillo, tijeras, reglas, alambre, brocha.
- **Procedimiento.** Cortar cintas de plástico amarillo de 80 x 10 cm aproximadamente. Asimismo, cortar alambre de 10 cm de largo que será usado como sujetador para colgar y asegurar la cinta de plástico a la tubería de gas, de agua o al cielo raso del galpón. Se deben colocar a un distanciamiento de 3 metros entre cintas a lo largo y ancho del galpón, considerándose que haya una cinta por cada 9 m² del galpón. Por último, proceder a untar de forma homogénea la cola entomológica con ayuda de una brocha en ambos lados de la cinta. En la figura 3 se puede observar la ubicación de las cintas pegantes y el distanciamiento entre ellas.
- **Programa de renovación.** Las cintas pegantes deben ser instaladas el día 1 de ingreso del pollo bebe a la granja y deben ser renovadas a los 15 y 30 días de edad de las aves, retirando las cintas anteriores y colocando nuevas cintas. Luego de este tiempo no se recomienda mayor movimiento al interior del galpón, pues generar estrés en aves que a esa edad ocupan casi toda la superficie del galpón.



Figura 3. Distribución de trampas pegantes en el galpón

b) **Uso de larvicidas a la cama.**

En los galpones se cuentan con equipos de alimentación y equipos de bebida, estos últimos debido a un mal uso o deterioro pueden generar derrames de agua, lo que genera condiciones ideales para la oviposición de moscas. Estas áreas de riesgo representan focos larvarios y es hacia donde se direcciona la aplicación de producto IGR de forma preventiva para el control de estados inmaduros de mosca doméstica. Esta medida a diferencia del uso de trampas pegantes tuvo rechazo durante el inicio del establecimiento del programa, ya que los resultados no se aprecian directamente. La aplicación se realiza a la cama, donde el operario no observa a las moscas y no ve la mortalidad o el efecto larvicida del producto. Sin embargo, por las experiencias previas y comparaciones con galpones donde no se realiza aplicación del larvicida se logró determinar que la estrategia se basa en la prevención y los resultados a largo plazo son efectivos.

- **Materiales.** Producto larvicida a base de Piriproxifen, mochila pulverizadora mecánica, boquilla cónica, jarra dosificadora.
- **Procedimiento.** Preparar en la mochila pulverizadora de 20 litros la solución insecticida dosificando el producto larvicida según indicación de la ficha técnica, luego el operario haciendo uso de su equipo de protección personal procede a realizar la pulverización en las áreas de interés que son debajo de todos los equipos bebederos del galpón y áreas donde se observe pollinaza húmeda, La cantidad recomendada de mezcla insecticida por galpón esta entre 40 y 60 litros por cada aplicación del programa, dependiendo de la edad y humedad del guano.
- **Programa de Aplicación.** Las aplicaciones se deben realiza a la edad a los 17 y 31 días de la edad de las aves, como programa estándar, pero si la granja se ubica en una zona con desafíos de migración de moscas desde granjas vecinas o se tiene botaderos de basura cercano, el programa es a los 10, 17, 24 y 31 días de edad de las aves.



Figura 4. Aplicación de producto larvicida debajo de equipos de bebida

4.2.3. Establecer procedimiento de monitoreo de nivel de moscas

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) a través de su dirección de Sanidad animal realiza inspecciones programadas e inopinadas para verificar la efectividad del programa de control de plagas de todas las empresas que cuentan con la autorización sanitaria de funcionamiento avícola que emite como parte de sus funciones. Hasta el 2016 no se contaba con procedimiento establecido de medición del nivel de moscas y esta evaluación se daba de forma subjetiva a través de la observación y criterio de cada inspector. Ante ello se crea la necesidad de establecer un método estándar que usen las empresas avícolas y que permita medir de forma objetiva la efectividad de sus programas de control.

En el 2017, SENASA invitó a profesionales de las 3 empresas más grandes del sector avícola para formar un equipo de trabajo, con el fin de establecer el procedimiento de monitoreo, definir los indicadores y el método de inspección de los técnicos del ente regulador. Pude participar en ese proyecto como representante de la empresa en que laboro, y luego de meses de trabajo en conjunto y pruebas de la metodología se concluyó con el documento “Procedimiento de evaluación de las actividades de control de moscas en establecimientos pecuarios”. En este documento, el monitoreo del nivel de moscas es parte clave para poder

definir el programa de manejo integrado de moscas, pues permite tomar medidas oportunas y adicionales para evitar el incremento de las plagas de presentarse el caso, así como replantear la estrategia de control si así se considere. A continuación, se describe el procedimiento de monitoreo de nivel de moscas, el cual se encuentra detallado en el Anexo 1.

- **Material.** Cartulina blanca, cinta métrica, tijeras, ligas de caucho, lapicero, formato de monitoreo.
- **Procedimiento.**
 - Se hará monitoreo a un mínimo de 1 galpón por cada 5 galpones en granja. Por cada galpón en evaluación cortar 6 cartillas de 12 x 7 cm, usando la cartulina blanca.
 - Codificar cada cartilla con la siguiente información: Nombre de granja – Número de galpón – Número de trampa – fecha de colocación – fecha de retiro.
 - Colocar las cartillas en los postes laterales del galpón de forma equidistantes y en zigzag. En caso por razones de infraestructura los postes estén cubiertos por cortinas las cartillas se ubicarán en un solo lado de galpón o en los postes centrales de forma equidistante.
 - Como se muestra en la figura 4 se deben colocar las cartillas a una altura de 1.2 m sobre el suelo usando las ligas de caucho. Las cartillas permanecen en galpones por 7 días, luego de lo cual se retiran y reemplazan por cartillas nuevas, se trasladan a oficina para su evaluación.
 - Contar cada mancha de regurgitación o fecales dejadas por las moscas en las cartillas en el periodo de una semana, debiendo encerrarse con un círculo usando el lapicero, una vez contabilizado el total escribir el número de forma visible en la parte frontal de la tarjeta. Se debe tener presente que la posibilidad que una misma mosca excrete o regurgite de forma continua en una misma tarjeta es extremadamente baja, ya que son insectos muy activos y la superficie donde se puedan posar aparte de cartillas es mucho mayor.
 - Calcular el número de Manchas por cada tarjeta por día de monitoreo (MTD) sumando el total de manchas de las cartillas encontradas (por ser posible se hayan extraviado algunas) y dividiendo entre el número total de cartillas encontradas y luego volver a dividir entre el número de días que las cartillas estuvieron en los galpones. El valor resultante es el MTD y nos indica el nivel de moscas presente

en granja, pudiendo ser bajo cuando es menor de 5, medio si se encuentra en 5 y 10 y alto si es mayor de 10. Toda la información debe ser registrada en el formato definido, se da como referencia el Anexo 2.

- Guardar las cartillas de monitoreo a fin puedan ser revisadas como evidencia en el futuro, y cuidando no exponerlas al ambiente para evitar que se produzcan nuevas manchas.
- El procedimiento se realiza de forma semanal durante 7 semanas, iniciado con el ingreso de pollo bebe a granja y una semana después de haber sido liquidada la granja.



Figura 5. Ubicación de la tarjeta de monitoreo en poste del galpón

4.2.4. Definir Estrategia a Fin de Crianza

A la venta de las aves, los galpones dejan de contar con las condiciones de fuente de alimento, de agua y refugio por lo que el comportamiento natural de las moscas será migrar hacia lugares que si cuentan con las condiciones previamente descritas. La actividad de venta de un galpón completo se realiza en condiciones normarles en un tiempo de 3 horas y de noche para mantener a las aves quietas y reducir su estrés. El momento clave para realizar una pulverización de insecticida a toda el área del galpón y asegurar que la población presente de moscas no migre hacia el exterior de granja se da inmediatamente después de la venta y antes del amanecer. Luego se pueden implementar métodos de control de mayor

efecto residual para eliminar la población remanente de moscas o las que hayan podido emerger recientemente de la cama.

a) **Aplicación de insecticida después de la venta de aves.** Actividad que se realiza inmediatamente luego de la venta de las aves del galpón, y tiene el siguiente procedimiento.

- Programar el equipo de aplicación con una empresa prestadora de servicios durante la madrugada del día de liquidación del galpón. El equipo debe encontrarse en total funcionamiento y contar con la boquilla de la marca Jacto número 5.
- Calcular la cantidad de insecticida a usar teniendo en consideración el número de galpones a aplicar, la dosis del producto adulticida a usar que figura en etiqueta y el rendimiento que es de 200 a 250 litros de mezcla por galpón. Esta labor la realiza el responsable de la granja.
- Acondicionar el galpón para la aplicación de madrugada. Para esta labor deben retirarse los equipos de crianza como comederos, y asegurarse que se levanten todas las cortinas teniendo el galpón cerrado, de esta forma se impide que la mosca adulta pueda escaparse y la aplicación del insecticida es más efectiva.
- Para iniciar la aplicación el tractor se estaciona en el centro del galpón de forma externa, desenrolla las mangueras y se ingresan jalando las varillas hasta uno de los extremos para iniciar la actividad.
- Dos operarios competentes, capacitados y haciendo uso completo del equipo de protección personal se encargan de la aplicación del insecticida debiendo iniciar la actividad regulando la varilla de aplicación al tamaño de gota más pequeño a una presión de 20 bares, direccionar la mezcla insecticida en forma de arco avanzando en retroceso hacia el otro extremo del galpón. En la figura 5 se puede apreciar el detalle del operario haciendo aplicación de producto insecticida luego de la venta.



Figura 6. Proceso de aplicación de insecticida luego de la venta de aves

b) **Métodos de control de mosca remanente.** Actividades que se realizan al día siguiente de la venta, con la finalidad de eliminar la población de moscas que no fueron controladas con la aplicación de insecticida después de la venta o moscas adultas recién emergidas de la cama.

- **Colocación de trampas pegantes.** Implementar 2 filas de cintas de plástico amarillo de 12 centímetros de ancho y 80 centímetros de largo en los laterales del galpón aun distanciamiento de 3 metros entre cintas, luego untar con cola entomológica para el control de mosca remanente, todas las trampas pegantes puestas en granja se deben retirar de forma previa a la primera desinfección.
- **Colocación de bandejas con cebo mosquicida.** Implementar 6 bandejas a ambos lados de cada galpón y uno por cada extremo, haciendo un total de 14 bandejas. En cada bandeja se coloca un aproximado de 30 gramos de cebo mosquicida para generar atracción y mortalidad de moscas adultas remanentes, lo anterior se puede observar a detalle en la figura 6. Todas las bandejas deben ser retiradas antes de realizar la primera desinfección de granja.



Figura 7. Implementación de trampas para control de mosca remanente

4.2.5. Definir programa de Manejo Integrado de Moscas

Ya definidos los productos más efectivos para el control de moscas, los equipos de aplicación, métodos de aplicación y las nuevas estrategias de control, se elabora un programa de control de moscas durante la crianza hasta cada edad de las aves como se aprecia en la figura 7.

Se establece en el programa un control preventivo previo al ingreso de las aves, usando plástico de color amarillo por ser atrayente para la mosca doméstica y cola entomológica con lo que se elaboran trampas adhesivas e implementan a nivel de todo el galpón con la finalidad de poder capturar moscas que migren desde el exterior de granja con el riesgo de contaminar el alimento y agua del pollo bebe, de esa forma se reduce el riesgo de instalación e incremento de moscas. Habiendo un cambio programado al día 15 y al día 30, luego de lo cual ya no se hace mayor movimiento al interior de los galpones por el riesgo de estrés sobre los pollos.

Adicionalmente se establece programa de uso de productos insecticidas adulticidas, debiendo ser direccionado a ambientes como vestuarios, comedor, cocina, baños, perímetro de viviendas, pozos sépticos, sala de necropsia, silos de alimento y perímetro externo del galpón. La frecuencia de aplicación es 2 veces por semana, debiendo realizarse en horarios

del atardecer por la menor actividad y movimiento de las moscas adultas. Los productos a usarse en esta actividad deben haber sido calificados a nivel de eficiencia, debiendo contar con las autorizaciones emitidas por las autoridades sanitarias nacionales, contar con hojas técnicas y hojas de seguridad en caso de un accidente, así como asegurar el personal operario encargado de realizar la aplicación haga uso completo del equipo de protección personal. La aplicación de productos químicos debe ser registrados para asegurar el cumplimiento del programa establecido, para lo cual se recomienda usar un formato que considere, fecha, producto usado y personal que ejecuta la actividad. Se da como referencia el Anexo 3.

Referente a la aplicación de producto larvicida a base de IGR se debe realizar en 2 fechas estratégicas durante la crianza, a los 17 y 31 días, direccionando la mezcla larvicida a los lugares de mayor humedad en la pollinaza que viene a ser debajo de los equipos de bebida, evitando de esta forma el incremento de mosca adulta. Se debe tener presente que el producto larvicida es seguro para las aves.

Acompañado al uso de productos ya descrito se debe llevar a cabo un programa de monitoreo del nivel de moscar, lo que permite confirmar la efectividad del programa que se ejecuta, o de haber desviaciones permite tomar medidas adicionales de forma oportuna para retomar el control en granja. El monitoreo del nivel de moscas se realiza de forma semanal durante las 6 semanas que dura la crianza y una semana posterior a la venta, a fin de poder conocer que la estrategia realizada a la salida de las aves tuvo los resultados deseados.

A la edad de 42 días de edad de los pollos e inmediatamente luego de vender las aves de los galpones, se plantea realizar el procedimiento de control de moscas a la venta, lo cual implica realizar una correcta aplicación de producto insecticida al interior de un galpón completamente cerrado en horarios de la madrugada, evitando de esta forma la mosca migre y pueda devenir en quejas o reclamos de poblaciones vecinas. Adicional a ello se propone el uso de métodos de control de larga duración como la colocación de trampas pegantes adicionales e implementación de bandejas con cebo mosquicida para el control de moscas remanentes o mosca que han emergido recientemente.

4.3. Logros obtenidos durante el desempeño de labores

4.3.1. Participación en equipo de trabajo con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria

Se formo parte de mesa de trabajo que elaboro el “Procedimiento de evaluación de las actividades de control de moscas en establecimientos pecuarios”, con el cual la autoridad sanitaria del sector verifica la efectividad de los programas de control de las empresas avícolas, en salvaguarda de la sanidad y la correcta convivencia con la sociedad.

4.3.2. Capacitación en Manejo Integrado de Plagas a Personal Técnico del Servicio Nacional de Sanidad Agraria

En junio del 2017 fui invitado como ponente para dictar la charla de “Control de plagas en la avicultura como estrategia de control de enfermedades” en el marco del evento de capacitación y actualización para el personal de SENASA sobre control de enfermedades avícolas que organizo la dirección de Sanidad Animal. Lo que demuestra que la autoridad sanitaria reconoce el trabajo que se viene realizando en el desarrollo de nuevas estrategias del control de la mosca doméstica.

4.3.3. Reconocimiento profesional al ser beneficiado con una beca integral de capacitación en “Integrated Pest Management” en Egipto

La República Árabe de Egipto a través del Ministerio de Agricultura y Bonificación de Tierras y el Centro Egipcio Internacional para la Agricultura celebra anualmente cursos de capacitación de profesionales de países con los que mantiene relaciones diplomáticas cercanas, en búsqueda de compartir experiencias y conocimientos. Durante este periodo recibí clases diarias dictadas por los mejores profesionales de la universidad de Egipto, y de igual forma pude exponer experiencias laborales relacionada al control de plagas. Esta experiencia sirvió para poder ampliar mis conocimientos, visión y enfoque priorizando la prevención, capacitación del personal y cuidado del medio ambiente.

4.3.4. Reutilización de material de Cama

Desde junio del 2018 se viene realizando el reusó de cama o pollinaza de los galpones, el proceso cuenta con las etapas de quemado de plumas de los pollos, triturado de la cama para tener agregados de menos de 3 cm de diámetro, humedecer con agua hasta alcanzar la humedad de 40% y la formación de rumas de 1.5 metros de altura, lo anterior se pude observar a mayor detalle en la figura 8. Al realizar este procedimiento se da un tratamiento

térmico en la pollinaza producto de la actividad microbiológica de las bacterias aeróbicas en el guano se alcanza temperaturas por encima de los 62°C durante un periodo de 5 días. Esto que permite una disminución de microorganismos patógenos para las aves, siendo importante el ahorro económico que representa para la empresa que ya no hace compra permanente de cascarilla de arroz que proviene de las zonas arroceras del país, reduciendo la huella de carbono por el uso de combustibles en su traslado. Siendo necesario también mencionar la importancia que cobra en la disminución de plagas como *Musca doméstica* y *Alphitobius diaperinus* cuya presencia y multiplicación en una cama reutilizada es menor que en una cama nueva. El desarrollo de un procedimiento, con controles de calidad, empleo de maquinaria y entrenamiento del personal han permitido lograr el reúso de cama de toda la empresa con resultados sanitarios y económicos correctos.



Figura 9. Rumas de pollinaza en tratamiento térmico para su reutilización

4.3.5. Mejora de la Imagen Corporativa

Mediante nuestra participación activa en los diversos comités de control de moscas que se formaron junto a los municipios y otros organismos no gubernamentales, se logró el objetivo de mitigación la presencia de esta plaga, especialmente en estaciones cálidas como verano e invierno; siendo la comunicación, confianza y los resultados lo que han logrado que se vea a la empresa donde laboro, como una comprometida y responsable, que tienen procedimientos establecidos y efectivos.

V. CONCLUSIONES

Se logra establecer un programa de manejo integrado de moscas en centros de crianza avícola en la costa central priorizando un control preventivo con cultura de trabajo, orden, limpieza evitando darle condiciones a la plaga para su multiplicación dentro de las instalaciones en especial en la pollinaza, así mismo haciendo un uso racional de productos químicos de forma preventiva se disminuye el impacto y contaminación del medio ambiente.

Respecto a los objetivos específicos se tienen las siguientes conclusiones:

Se establece un procedimiento de monitoreo de nivel de moscas en conjunto con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, el cual es estandarizado para todas empresas del sector avícola.

Mediante la conformación de comités de trabajo con especialistas de control de plagas diversas empresas de producción de polos, liderado por las instituciones públicas responsables se logra el intercambio de conocimiento a fin de mejorar la estrategia de control de moscas, para la mejora sanitaria del sector avícola.

La implementación de proceso de reutilización de la pollinaza en la crianza de nuevos lotes de pollos es una medida ecológica que impacta positivamente en el control de plagas en granjas avícolas y al reducir el uso de combustible por su traslado disminuye la contaminación al medio ambiente.

Se logra mejorar la imagen corporativa con la población cercana a granjas mediante un trabajo conjunto priorizando la comunicación y la constancia para alcanzar los objetivos.

VI. RECOMENDACIONES

- Se debe cumplir además un programa estricto que contemple métodos de control de efecto prolongado como trampas a base de cola entomológica o cebos mosquicidas y el uso racional de productos insecticidas reguladores de crecimiento e insecticidas adulticidas.
- La estrategia debe contar con un programa de monitoreo de nivel de moscas, que indique el estatus presente en granja, determinando así la efectividad del programa en ejecución o que permita tomar medidas oportunas de existir desviaciones.
- La calificación de productos insecticidas adulticidas debe realizarse en cada granja, por la diferente susceptibilidad o resistencia que hay en las poblaciones de moscas de cada zona.
- Realizar cada dos años prueba de efectividad de insecticidas para corroborar los resultados sean los deseados y que no se esté generando resistencia.
- Seleccionar cuidadosamente a las personas responsables de realizar el control de moscas en las granjas, debiendo observar que demuestren ser observadores, competentes y cuenten con iniciativa. Este personal debe ser entrenado de forma permanente.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Beas, H. (2015). *Control Microbiológico del Desarrollo Larvario de Moscas (Musca domestica) en Excretas Bovinas* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2142/L72-B43-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Becerra, M. Llosa, G. Paico, J. (2015) *Planeamiento Estratégico del Sector Avícola Cárnico en el Perú*. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/7578/BECERRA_LLOSA_PLANEAMIENTO_AVICOLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cardiel, B. (2019). *Control Biológico de la Mosca Domestica (Musca doméstica) con Hongos Entomopatógenos* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/46233/Cardiel%20Hernandez%20Blanca%20Yadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Catillo, J. (2018). *Desarrollo de un Programa de Manejo Integrado de Plagas para Espárrago (Asparagus officinalis L.) en la Irrigación Chavimochic* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3758/castillo-valiente-jorge-ramon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Comisión Nacional de Sanidad Avícola. (2018). *Guía de buenas Prácticas: Control de Plagas en Establecimientos Avícolas*. http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/AVES/PROD_PRIMARIA/SANIDAD_ANIMAL/MANUALES/2018/manual_plagas.pdf

De Paz, G. (2018). *Control de Mosca Domestica (Musca domestica) en el Raquis de Palma Aceitera (Elaeis Guineensis), Diagnóstico y Servicios Realizados en el Municipio de Fray Bartolomé de las Casas, Alta de Verapaz, Guatemala C.A.* [Tesis de Titulación, Universidad de San Carlos de Guatemala].

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/2847/1/GUSTAVO%20ADOLFO%20DE%20PAZ%20SANTIZO.pdf>

Hy Line Internacional. (2017). *Boletín Técnico: Manejo de Moscas - Vigilancia y Control.*
<https://www.hyline.com/ViewFile?id=c8599663-0f7e-48ca-817f-e3282a87cc44>

Leon, A. (1998). *El Manejo Integrado de Plagas.* Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
http://ediciones.inca.edu.cu/files/folletos/manejo_integradoplagas.pdf

Melgarejo, V. (29 de junio de 2018). Norte chico será piloto para exportación de pollo a EE. UU. *Gestión.* <https://gestion.pe/economia/norte-chico-sera-piloto-exportacion-pollo-ee-uu-237065-noticia/?ref=gesr>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *Panorama y Perspectivas de la Producción de Carne de Pollo en el Perú,* Nota Técnica número 03-2019.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/696596/panorama-carne_de_pollo.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2014). *Guía De Buenas Prácticas Avícolas (Reproducción Y Engorde): Requisitos Generales y Recomendaciones para la Aplicación de Las Buenas Prácticas Avícolas – Bpav.*
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/GUIA-BPAV-reprod-y-engorde.pdf>

Villavicencio, C. (2017). *Control Físico – Etológico de Moscas Domésticas, Usando Tres Tipos De Atrayentes en Tres Prototipos De Trampas* [Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27787/1/Tesis.pdf.pdf>

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Procedimiento de monitoreo de nivel de moscas en granjas de pollos de engorde

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO DEL MONITOREO DE LA POBLACIÓN DE MOSCAS EN GRANJAS DE POLLOS DE ENGORDE</p> <p>1. DEFINICIONES:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de incidencia: Medición y lectura de las cartillas instaladas en el galpón.• Cartilla de evaluación: rectángulo de cartulina blanca donde se posarán las moscas y mancharán con heces o vómitos, cuya cantidad nos servirá como indicador del nivel de incidencia de moscas en galpones.• Manchas de regurgitación: manchas circulares amarillentas que deja el vómito de las moscas.• Manchas fecales: Manchas circulares marrón oscuras que deja las moscas al defecar. <p>2. NORMAS BASICAS:</p> <p>2.1. Generalidades:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Supervisor / Capataz será responsable del cumplimiento del programa de la evaluación de incidencia de moscas, así como proporcionar los recursos necesarios para realizarlo.• Se medirá el nivel de incidencia de moscas en el 20% de galpones que conformen la granja, pero sanidad puede solicitar la medición en mas galpones de considerarlo necesario.• La evaluación se hará en los mismos galpones seleccionados durante toda la campaña.• Para la medición se utilizarán 6 cartillas de evaluación en cada galpón asignado.• La medición se realizará durante toda la crianza y una semana después de la venta, siendo 7 semanas.• El conteo de las machas fecales y de regurgitación se realizará de forma semanal.• El día de la evaluación se debe interpretar los resultados usando los indicadores establecidos (Anexo 4) de tener un nivel de mosca medio a alto, se deberá comunicar inmediatamente al proceso de sanidad para que se indique las medidas técnicas adicionales a tomar. <p>2.2. Materiales y equipo:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Cartulina blanca dúplex (nueva y limpia)✓ Ligas de jebe✓ Lapicero✓ Formato de registro del monitoreo semanal <p>3. PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Por cada galpón en evaluación cortar 6 cartillas de 12 x 7 cm, usando la cartulina blanca. (Anexo 1)2. Se codificada cada cartilla de la siguiente información: Nombre de granja – N° de galpón – N de trampa – fecha de colocación – fecha de retiro (Anexo 1).3. Las cartillas se distribuirán en los postes laterales del galpón de forma equidistantes entre si y en zigzag (Anexo 3). Pero en caso de deflectores o cortinas tapen las cartillas, estas se ubicarán en un solo lado de galpón o en los postes centrales, siempre equidistantes.4. Se debe colocar las cartillas a una altura de 1.2 m sobre el suelo. Usando la liga. (Anexo 2)5. Se hará el conteo de cada cartilla para lo cual se use el lapicero encerrando cada mancha de regurgitación o mancha fecal y escribiendo el numero frente de la cartilla.6. Llenar el registro de monitoreo de moscas. <p style="text-align: right;">Sanidad</p> |
|---|

7. Se guardarán las cartillas de monitoreo teniendo en consideración que no deben estar expuestas al ambiente, para evitar se produzcan nuevas manchas.
8. El mismo día del recojo de las cartillas de la semana deberá colocarse cartillas nuevas para la próxima evaluación.

4. ANEXOS:

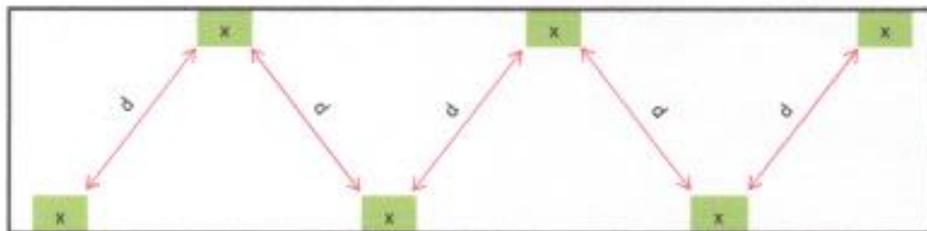
Anexo 1: dimensiones y codificación de cartilla de evaluación.



Anexo 2: ubicación en poste al interior del galpón.



Anexo 3: distribución de las cartillas de evaluación dentro de los galpones.



Anexo 4: Niveles estandarizados de presencia de moscas en galpones avícolas

| Nivel | Indicador |
|-------|--|
| Bajo | 0 - 5 manchas promedio / cartilla / día |
| Medio | 5 - 10 manchas promedio / cartilla / día |
| Alto | > 10 manchas promedio / cartilla / día |

Sanidad

Anexo 2: Formato de monitoreo de nivel moscas en granjas de producción de pollos



MONITOREO DE MOSCAS EN GRANJAS DE PRODUCCIÓN POLLOS

Nombre de granja: _____ Campaña: _____
 N° de Galpones: _____ Fecha de inicio: _____

| GALPON | Semana 1 | | Semana 2 | | Semana 3 | | Semana 4 | | Semana 5 | | Semana 6 | | Semana 7 | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | |
| | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | |
| | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | |
| | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | |
| | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | |
| | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | |
| | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | |
| | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | |
| | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | |
| | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | |
| | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | |
| | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | |
| | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | |
| | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | |
| | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | |
| | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | |
| | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | |
| | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | |
| | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | |
| | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | |
| | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | |
| | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | |
| | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | |
| | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | |
| | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | | T1 | |
| | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | | T2 | |
| | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | | T3 | |
| | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | | T4 | |
| | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | | T5 | |
| | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | | T6 | |
| | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | | TOTAL | |
| | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | | MTD | |
| GRANJA | MTD |

