

**DETALLE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE CAUSALIDAD
EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA GRANJA RINCONADA
DE AGROPECUARIA PLUMA BLANCAS S.A.C., DISTRITO DE
CARABAYLLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
DURANTE LOS AÑOS 2021 Y 2022.**

**SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTIFICA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

2022



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Firmas de los profesionales que aportaron a este documento:



ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. ÁREA DE ESTUDIO	6
5. METODOLOGÍA.....	8
5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno.	8
5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	8
5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	8
5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	11
5.1.4. Aseguramiento de la calidad	11
5.1.5. Criterios de evaluación	11
5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.....	12
5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	12
5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	12
5.2.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	13
5.2.4. Aseguramiento de la calidad	13
5.2.5. Criterios de evaluación	13
5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.....	13
5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación.....	14
5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo.....	14
5.3.3. Equipos y herramientas utilizadas.....	14



5.3.4.	Aseguramiento de la calidad	14
5.3.5.	Criterios de evaluación	14
6.	RESULTADOS	15
6.1.	Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno. 15	
6.2.	Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.....	17
6.3.	Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.	18
7.	DISCUSIÓN	19
7.1.	Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.	19
7.2.	Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.	32
8.	CONCLUSIONES.....	33
9.	RECOMENDACIONES	33
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en viviendas	9
Tabla 5.2. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en la granja Rinconada	11
Tabla 5.3. Umbral de daño económico de control según especie de mosca	12
Tabla 5.5. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas y pupas de dípteros (moscas) evaluados del 09 de diciembre al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo)	13
Tabla 5.6. Protocolo empleado	14
Tabla 5.7. Ubicación de los puntos de muestreo del 2 de febrero al 22 de febrero de 2022	14
Tabla 6.1. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 10 y 20 especímenes durante la evaluación	15
Tabla 6.2. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 21 y 49 especímenes durante la evaluación	15
Tabla 6.3. Promedio de adultos de <i>Musca domestica</i> por puntos de muestreo a nivel de viviendas y granjas, donde se encontró mayor o igual a 50 especímenes durante la evaluación	16
Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros (moscas) en los dos muestreos realizados en la granja Rinconada	17
Tabla 6.5. Estadísticos descriptivos de las cantidades de dípteros adultos (moscas) emergidos desde larvas de gallinaza/pollinaza tratadas con larvicidas	18
Tabla 7.1. Promedio de <i>Musca domestica</i> a nivel de viviendas, a distancias menores de 400 metros del perímetro de la granja Rinconada en los tres muestreos desarrollados	20
Tabla 7.2. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas	20
Tabla 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Rinconada	21
Tabla 7.4. Distancias de los puntos de muestreo de adultos de <i>Musca domestica</i> a la granja Rinconada, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021	23



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica* 24

Tabla 7.6. Escala de interpretación del Rho de Spearman..... 25

Tabla 7.7. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja Rinconada, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021..... 26

Tabla 7.8. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica* en el segundo muestreo..... 27

Tabla 7.9. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja Rinconada, en el tercer muestreo realizado del 02 al 22 de febrero de 2022..... 27

Tabla 7.10. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica* en el tercer muestreo 29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Diagrama de flujo de las granjas de engorde – Procesos de engorde 3

Figura 2.2. Diagrama de flujo de las granjas de engorde – Procesos de limpieza 4

Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros (moscas) encontradas en los dos muestreos realizados en la granja Rinconada. 17

Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes, respecto a la cantidad de larvas de dípteros (moscas) que llegan a ser dípteros adultos (moscas) en la granja Rinconada y una granja control donde no se usa larvicidas. 18

Se determinó la distancia entre los 78 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Rinconada, cuyos valores se muestran en la Tabla 7.4. 23

Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Rinconada realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021..... 25

Se determinó la distancia entre los 41 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Rinconada, cuyos valores se detallan en la Tabla 7.7. 25

De los 52 puntos muestreados entre viviendas y la granja Rinconada en la segunda ejecución, 41 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 11 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja



Rinconada o debido a que la trampa no completo las 24 horas de instalada..... ¡Error!
Marcador no definido.

Figura 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Rinconada realizado del 02 al 22 de febrero de 2022..... 27

Figura 7.4. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el primer muestreo del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021 30

Figura 7.5. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el segundo muestreo del 09 al 17 de diciembre de 2021 . 30

Figura 7.6. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el tercer muestreo del 02 al 22 de febrero de 2022 31

Figura 7.7. Puntos de muestreo cercanos a la granja Rinconada y la presencia de una granja de cerdos entre la granja y la urbanización Santa María 32

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla

- OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- SINADA: Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales
- AERU: Agriculture & Environment Research Unit at the University of Hertfordshire
- CIDAP: Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional
- S.A.C.: Sociedad Anónima Cerrada
- OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- EAC: Evaluación Ambiental de Causalidad

Acrónimo

INIA: Instituto de investigaciones agropecuarias del ministerio de agricultura del gobierno de Chile

...



1. INTRODUCCIÓN

El distrito de Carabaylo es el más extenso de los 43 distritos de la provincia de Lima. Es también el distrito matriz de Lima Norte y uno de los ocho que lo conforman. Se localiza al norte de la ciudad de Lima, limita por el norte y noreste con el distrito de Santa Rosa de Quives de la provincia de Canta, por el sur limita con el distrito de Comas, por el este con la provincia de Huarochirí y por el oeste con el distrito de Puente Piedra y el distrito de Ancón. Se ubica a ambas márgenes del río Chillón (Meza, 2017).

En la zona noroeste del distrito de Carabaylo, se encuentra la zona de Lomas de Carabaylo, la misma que se caracteriza por ser eriaza y por tener varios microclimas, actualmente concentra gran parte de la población del distrito, además es donde se encuentra la mayor cantidad de asientos mineros no metálicos y zonas agrícolas (Diego, 2019).

El área agrícola en el distrito se ve afectado por el crecimiento urbano, a tal punto que ha generado fuertes presiones sobre el recurso suelo: de las 40,000 hectáreas de tierras agrícolas registradas en el año 1935 en los valles Chillón, Rímac y Lurín, hoy día se conservan solamente 11,500 has. Es decir, casi el 70% de la superficie del campo agrícola se ha perdido en los últimos 68 años (PNUMA, 2005).

Una de las actividades que se desarrolla en Lomas de Carabaylo, es la producción de carne de ave, actividad que ha seguido una tendencia creciente en los últimos años debido a su mayor oferta, facilidad de preparación y menor costo comparado con otras carnes, llegando al 2003 a 635,980 toneladas (Céspedes & Javier 2011).

Asimismo, la producción ganadera no es ajena al proceso de tecnificación del sector agrario, ya que los nuevos sistemas y métodos productivos también se han generalizado en la actividad pecuaria: selección genética con individuos de altos rendimientos y concentración masiva de animales en espacios reducidos. Estos procedimientos han ayudado a aumentar la productividad y los rendimientos, pero también han llevado consigo un notable riesgo ecológico y de degradación de los recursos naturales (Segrelles, 1991).

En este contexto se identificó a la granja Rinconada, dedicada al engorde de pollos, de titularidad de la empresa Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. en la zona de Lomas de Carabaylo, granja que como parte de su actividad productiva genera pollinaza en elevadas cantidades, pollinaza que conforme al nivel de humedad es un medio favorable para el desarrollo de estados inmaduros de dípteros (moscas).

Desde el 2017 hasta la fecha se reportaron 8 denuncias ambientales en el Sinada (Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales) relacionadas a la presencia de plagas de moscas y olores ofensivos por la presencia de granjas de pollos y porcinos próximos a viviendas.

Un problema identificado en el lugar es la elevada cantidad de insectos dípteros del grupo Calyptratae (moscas), que ocasionan molestias en los habitantes de Lomas de Carabaylo. La *Musca doméstica* es portadora de patógenos que pueden causar enfermedades en humanos y animales, se han asociado con el insecto más de 100 patógenos, incluidas bacterias, virus, hongos y parásitos como protozoos y metazoos (Tsagaan et al. 2015). Este tipo de mosca busca toda clase de estiércol para depositar sus huevos, siendo las excretas de los corrales adecuados para este fin, ya que ofrecen condiciones apropiadas para la proliferación de las moscas, donde podrían depositar alrededor de 2000 huevos en un promedio de 6 a 8 semanas de vida (Bowman, 2011).



Con relación a lo anterior, durante el 2019 se realizó una evaluación ambiental en puntos críticos de residuos sólidos en el distrito de Villa María del Triunfo donde abundaban dípteros (moscas), el análisis en laboratorio de estos insectos evidenció bacterias como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.* así como también los protozoarios del género *Entamoeba spp.*, *Endolimax spp.*, *Blastocystis spp.*, y el género *Iodamoeba spp.* (OEFA, 2019).

Mediante memorando¹ la Dirección de Supervisión Ambiental en Actividad Productivas (DSAP) encargó a la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) el desarrollo de una Evaluación Ambiental de Causalidad (EAC) en el área de influencia de las actividades de crianza y centros de beneficio de animales (Lomas de Carabayllo) vinculado principalmente a los presuntos impactos ambientales generados por la presencia de granjas de animales (crianza de aves y porcinos); con el objetivo de requerir el soporte técnico para una efectiva y oportuna supervisión y fiscalización ambiental posterior.

En ese sentido y con la finalidad de establecer la relación causa-efecto entre la alteración de la calidad ambiental y las actividades pecuarias, se elaboró el plan de evaluación ambiental² el cual contiene principalmente los objetivos, metodología y las acciones técnicas desarrolladas. La etapa de ejecución se desarrolló en tres (3) muestreos realizados en los meses de octubre-noviembre 2021, diciembre 2021 y febrero 2022.

El estudio realizado consistió en evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros del grupo Calyptratae en las granjas de aves. Mediante la metodología establecida por el Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura, 2012, Identificación y control de moscas con importancia médica y veterinarias presentes en la región de Arica y Parinacota en Chile.

2. ANTECEDENTES

2.1. Actividades productivas identificadas en el área de estudio

Durante las actividades de campo se identificó a la granja Rinconada de titularidad de la empresa Agroindustrial Pluma Blanca S.A.C. dedicada a la crianza de pollos de engorde, la granja no cuenta con un instrumento de gestión ambiental y no cuenta con un programa para el control integrado de moscas; sin embargo, durante las actividades de campo se observó una serie de actividades con el fin de disminuir la cantidad de dípteros (moscas) en la granja.

Las etapas del proceso productivo se mencionan a continuación:

¹ Memorando N° 00946-2021-OEFA/DSAP: Encargo de función supervisora en relación a la Evaluación Ambiental de Causalidad, remitido el día 25 de junio de 2021

² Informe N° 00149-2021-OEFA/DEAM-STEC: Plan de evaluación de ambiental de causalidad en el ámbito de influencia de las actividades pecuarias desarrolladas en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo» y zona agrícola cercana al río Chillón, distrito Carabayllo, provincia y departamento Lima, durante el 2021



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

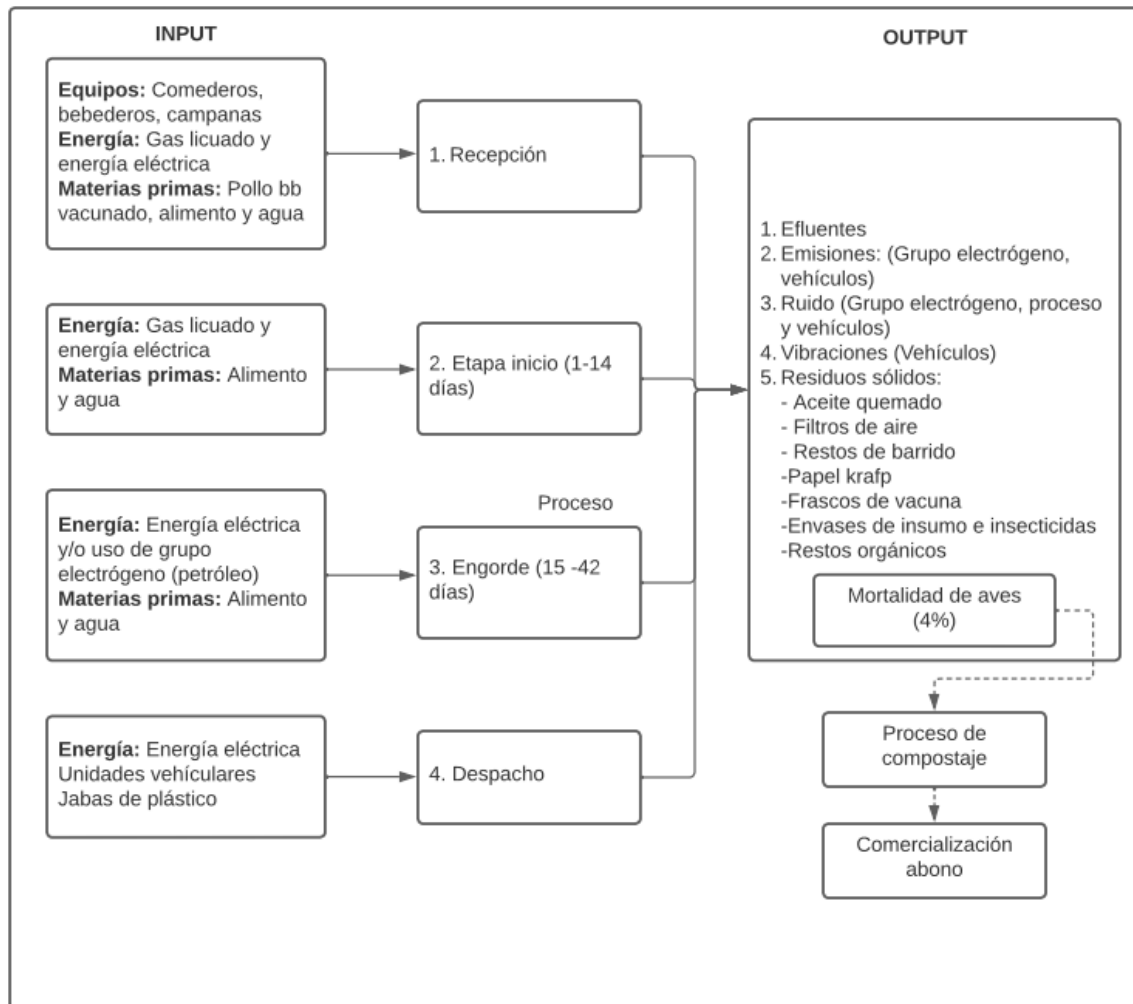


Figura 2.1. Diagrama de flujo de las granjas de engorde – Procesos de engorde
Fuente: Instrumento de gestión ambiental de la granja Cruz del Norte de la empresa Pluma Blanca S.A.C.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

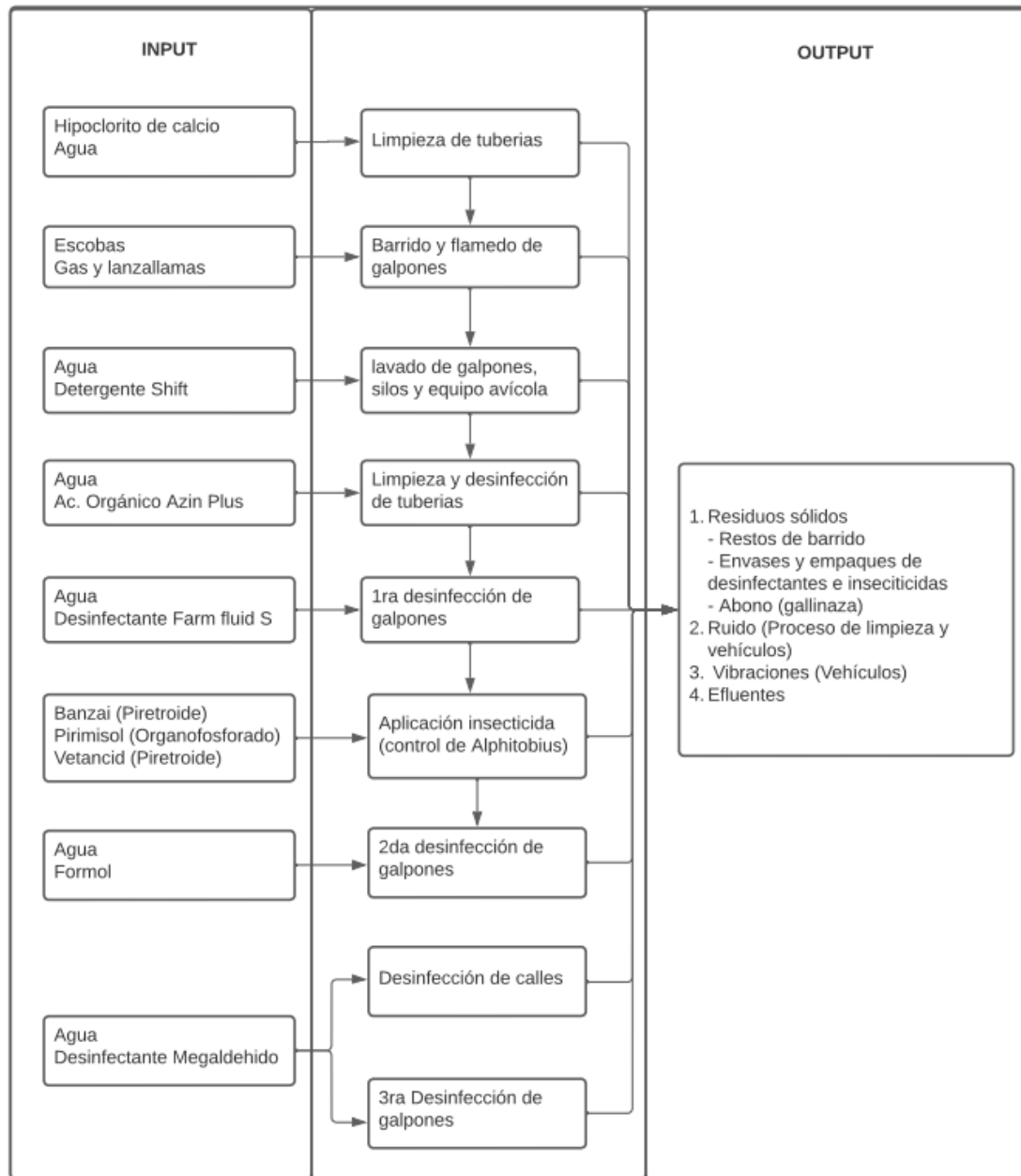


Figura 2.2. Diagrama de flujo de las granjas de engorde – Procesos de limpieza

Fuente: Instrumento de gestión ambiental de la granja Cruz del Norte de la empresa Pluma Blanca S.A.C.

2.2. Acciones realizadas por el OEFA

En mayo del 2021 la Dirección de Supervisión en Actividades Productivas realizó una supervisión regular en la Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. en las unidades fiscalizables Rinconada 1 y 2 y Granja de Engorde Cruz del Norte ubicadas en el distrito Carabayllo.



Durante la supervisión de granja Rinconada³, se visitó los diferentes componentes e infraestructuras asociadas como los galpones «Rinconada 1» (20 unidades), almacenes, pozos y reservorios, galpones «Rinconada 2» (20 unidades) y biodigestores.

En razón a estas supervisiones se suscribieron acuerdos de cumplimiento mediante el cual la empresa Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. se comprometió a implementar medidas de manejo ambiental sobre la pollinaza y las aguas residuales para atenuar los riesgos o impactos ambientales generados por los vectores (moscas) propias de la actividad crianza de aves de engorde.

2.3. Denuncias ambientales

Entre los años 2017 y 2021 se presentaron 8 denuncias ambientales (Tabla 2.1.) referente a la presunta contaminación ambiental por la presencia de plagas de moscas y olores molestos que se estaría generando como consecuencia de la crianza de pollos de la empresa Pluma Blanca S.A.C., que las familias que habitan en las urbanizaciones Planicie I, II, III, Villa Club II, III, IV, V y carretera Huarangal se encuentran expuestas a un foco infeccioso que pone en peligro su salud.

Consecuencia de la proliferación de moscas en viviendas cercanas a las granjas, el Servicio de Información Nacional y Denuncias Ambientales (SINADA) del OEFA, registro varias denuncias las mismas que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2.1. Denuncias ambientales atendidas por el Sinada

N.º	Código Sinada	Fecha de denuncia	Descripción de hechos
1	SC-1771-2021	27/08/21	La infecta de mosca, todos los días no vivimos tranquilos, ni bien abrimos las puertas se meten. ya que las granjas que hay atrás siguen funcionando y hasta en el suelo hemos encontrado residuos de pollos podridos. peor con esta pandemia estamos expuesto a la contaminación peor nuestros niños. esperemos hagan algo para que esas granjas se vallan lo más pronto.
2	SC-1103-2021	24/05/21	Presunta contaminación ambiental, que se estaría generando como consecuencia de la crianza de pollos, en un criadero que pertenecería a la empresa agropecuaria Puma Blanca, ubicada en la Urb. Planicie en el distrito de Carabayllo, Lima, para lo cual la persona que denuncia manifiesta lo siguiente: "colindando con la Urb. Planicie 3º etapa se encuentran aprox. 28 galpones de pollos los cuales genera abundantes moscas lo cual produce grandes plagas de moscas que ingresan a nuestras viviendas y se posan en cualquier lugar exponiéndonos a un foco infeccioso que causa enfermedades estomacales e infecciosas y creo que en estos momentos que estamos atravesamos por la pandemia del Covid 19 nos exponemos aún más tanto los adultos mayores y niños. sin contar con las ratas".
3	SC- 0448-021	16/02/21	Presunta afectación ambiental (emisiones de malos olores, gases, plaga de moscas) que se estaría generando como consecuencia de las actividades del relleno sanitario zapallal y las granjas avícolas de los distritos de Carabayllo y Puente Piedra.
4	SC-0447-021	16/02/21	Situación que viven cientos de familias de los distritos de Puente Piedra y Carabayllo por constantes plagas de moscas y olores nauseabundos, que, de acuerdo a los mismos vecinos, son ocasionados por granjas ubicadas en los distritos en mención
5	SC-0233-021	22/01/21	Mi vecina está criando gallinas, pollos, cuyes etc. en una casa urbanizada donde los tiene en mal estado por ende hay una plaga de moscas contaminando el medio ambiente y poniendo en peligro la salud de los menores, producto de los malos olores generados.
6	SC- 0192-021	01/02/21	Presunta afectación ambiental que se estaría generando como consecuencia de la emisión de malos olores y propagación de moscas producto de las actividades de las granjas de aves ubicadas en la zona Villa Club sectores II, III, IV, V, Planicie 1, Planicie 2, Planicie 3, en el distrito Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

³ Reporte Publico de Supervisión del 12 y 13 de mayo de 2021 en la unidad fiscalizable Rinconada 1 y 2 de la Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. (Expediente N° 0058-2021-DSAP-CAGR)



N.º	Código Sinada	Fecha de denuncia	Descripción de hechos
			Adicionalmente, se denuncia la excesiva contaminación del ambiente producto de la presencia de 9 granjas avícolas de las cuales 8 se encontrarían en la zona Las Vegas y 1 en la zona Sáenz Peña, en el distrito Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.
7	SC-0247-018	24/02/18	Presunta contaminación ambiental ocasionada por la emisión de gases, proliferación de vectores y roedores a consecuencia de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Inmobiliaria Villa Club S.A.
8	SC-0617-017	24/07/17	Se denuncia la presunta contaminación ambiental debido a la emisión de malos olores que estarían produciendo las actividades de la empresa agropecuaria Pluma Blanca S.A.C, en la carretera Huarangal km. 6 fundo Cruz del Norte Lima. el denunciante señala que la empresa denunciada pela y acopia aves para el consumo humano en condiciones de insalubridad (no contrarían con instrumento de gestión ambiental), lo que ocasiona la proliferación de aves y moscas, originando un foco infeccioso en el área.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de las granjas, corrales de aves y porcinos en la generación de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) que afectan a pobladores de diversos sectores de Lomas de Carabayllo, distrito Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno.
- Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.
- Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.

4. ÁREA DE ESTUDIO

Lomas de Carabayllo se ubica al norte de Lima Metropolitana, se accede a la altura del ovalo de Zapallal (a la altura del kilómetro 34 de la Panamericana Norte), el proceso de ocupación urbana de esta zona empezó con fuerza hacia los primeros años de la década del 90 (Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional-CIDAP, 2009).

En la Figura 4.1. se detalla la ubicación de la granja Rinconada

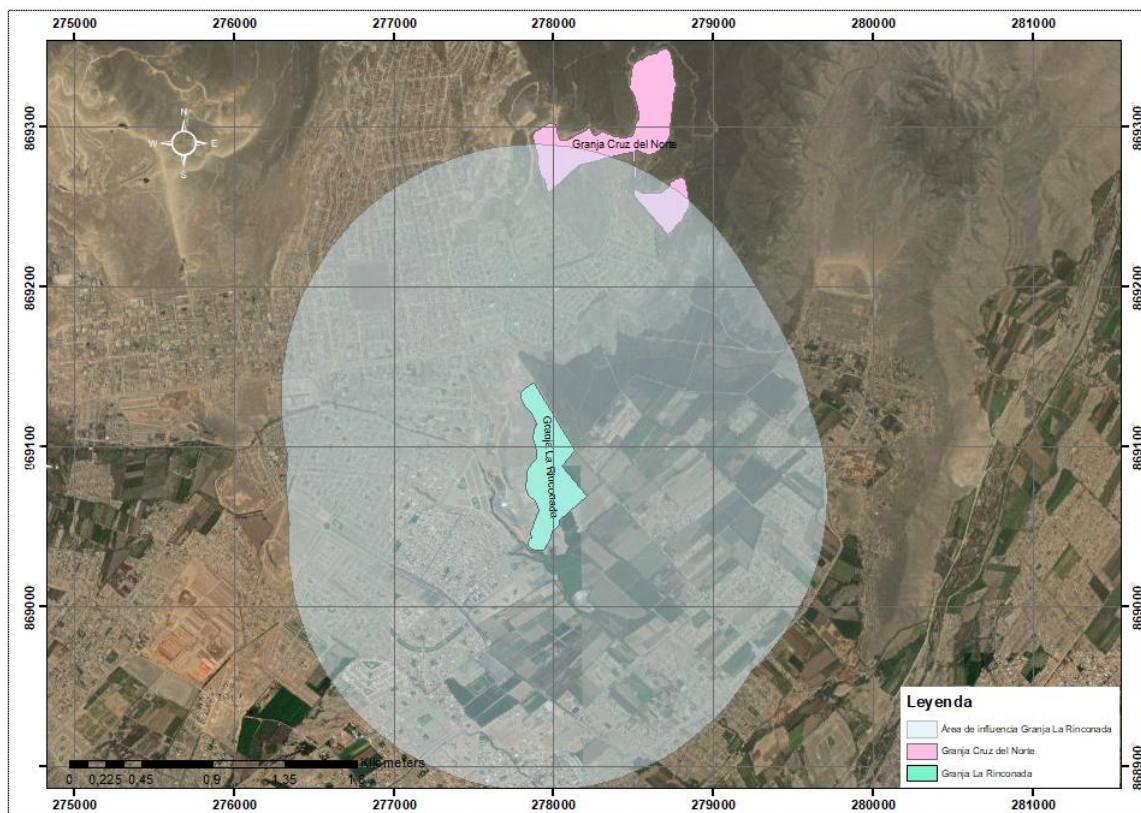


Figura 4.1. Área de estudio en el ámbito de la granja Rinconada

La granja Rinconada de la empresa Pluma Blanca S.A.C., no cuenta con un instrumento de gestión ambiental; sin embargo, la empresa Pluma Blanca S.A.C. tiene otra granja dedicada a la misma actividad, del cual se toma los diagramas de flujo del proceso de engorde (Figura 2.1.) y proceso de limpieza en el proceso de producción (Figura 2.2.) de forma referencial.

El proceso productivo de la granja consiste en la recepción y crianza de pollos de 1 a 42 días de edad, en galpones de tipo tradicional para ser alimentados hasta llegar al peso adecuado y finalmente ser derivados a la planta de beneficios, centros de acopio y distribución al cliente.

Luego del retiro de los pollos, se procede a realizar la limpieza del galpón que consiste en el lavado y desinfección de los galpones, para ello primero se procede al barrido y retiro del desecho orgánico, el cual es vendido a terceros; luego se realiza el flameado, el cual se hace a través de tanques abastecidos por Lima Gas; se continua con el lavado de mantas, techos y pisos para lo cual se emplea agua. En el caso de los bebederos, comederos (equipos avícolas) son llevados al área de lavado donde también son desinfectados.

Por último, se procede a la desinfección de los galpones con Metaldehído, Banzai (para los gorgojos), Farm fluid y pajillas de arroz, cada uno de estos son utilizados de manera separada, pero que en su conjunto logran su objetivo. Estas actividades se desarrollan al término de cada campaña⁴, en la Figura 2.2. se muestra el diagrama de flujo de los procesos de limpieza.

⁴ Fuente: Instrumento de gestión ambiental de la granja Cruz del Norte de la empresa Pluma Blanca S.A.C.



5. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en el presente informe se encuentra dividida en función a los objetivos específicos. La etapa de planificación se realizó en gabinete y campo e inició con la identificación de la problemática ambiental del área de estudio, para lo cual fue necesario la recopilación y revisión de la información relacionada a la calidad de los componentes, posteriormente se complementó con el reconocimiento técnico al área de estudio.

Continuando con las etapas de EAC, se realizó el plan de evaluación donde se analizó toda la información recogida y mediante un modelo conceptual que consideró las potenciales fuentes antropogénicas de alteración de la calidad ambiental, fuentes secundarias y el posible efecto sobre los cuerpos receptores. Se determinaron el objetivo general y los objetivos específicos del presente estudio.

La etapa de ejecución en campo, consistió en colecta de muestras mediante trampas, observaciones y colecta de larvas para evidenciar la viabilidad en laboratorio, conforme a las técnicas de muestreo establecidas en la metodología del plan de evaluación para cada objetivo. Cabe mencionar que, durante el año 2021 se ejecutó dos (2) salidas de campo en los meses de octubre-noviembre y diciembre; y una (1) en febrero del presente año 2022.

5.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno.

Con el fin de identificar la causa de las elevadas cantidades de dípteros (moscas) en el ámbito de la granja Rinconada y áreas contiguas, se procedió a instalar trampas con pegamento para estadios adultos de dípteros (moscas), conforme lo indica el Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile (2012), se instalaron trampas con pegamento entomológico en tres periodos. El primer muestreo se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021, el segundo del 09 al 17 de diciembre de 2021 y el tercero del 02 al 22 de febrero de 2022.

5.1.1. Guías utilizadas para la evaluación

Los protocolos empleados en este estudio son los establecidos por el Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura de Chile, 2012, Identificación y control de moscas con importancia médica y veterinarias presentes en la región de Arica y Parinacota en Chile Boletín INIA N° 249 – Trampas con pegamento, referente al Vector biológico – moscas (Díptera - Calyptratae), ya que, en la actualidad no se cuenta con una metodología, protocolo o guía establecida a nivel nacional.

Las secciones utilizadas del Boletín INIA N° 249 corresponden al ítem 5; fundamentos para el manejo integrado de moscas, en los temas 5.1 y 5.2.

5.1.2. Ubicación de puntos de muestreo

Se establecieron como puntos de muestreo, viviendas cercanas a las granjas, a partir de estos puntos se fueron ubicando otros puntos de muestreo, con una distancia aproximada de 200 metros entre cada punto de muestreo; estos puntos fueron preferentemente; viviendas que no contaban con implementos de protección frente a dípteros (mallas), y viviendas donde los propietarios garantizaban el recojo de las trampas dentro de las 24 horas.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Del mismo modo se ubicaron puntos de muestreo al interior de las granjas, los puntos de muestreo para dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas), se presentan en las Tablas 5.1 y 5.2, durante los tres (3) muestreos realizados.

Tabla 5.1. Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en viviendas

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Zona 18 L Este (m)	Norte (m)					
1	PMMA-PL-01	278428	8692513	137	Urb. Planicie III	X	X	X
2	PMMA-PL-02	278421	8692560	139	Urb. Planicie III	X	X	X ^(a)
3	PMMA-PL-03	278397	8692678	148	Urb. Planicie III	X	X	X ^(b)
4	PMMA-PL-04	278613	8692214	130	Urb. Planicie III	X	X	X ^(c)
5	PMMA-PL-05	278546	8692421	133	Urb. Planicie III	X	X	X
6	PMMA-PL-06	278577	8692296	127	Urb. Planicie III	X	X	X ^(d)
7	PMMA-PL-07	278536	8692941	127	Urb. Planicie III			X
8	PMMA-PL-08	278514	8692240	126	Urb. Planicie III	X	X	X
9	PMMA-PL-09	278402	8692296	313	Urb. Planicie III	X	X	X
10	PMMA-PL-10	278340	8692231	305	Urb. Planicie II	X	X	X
11	PMMA-PL-11	278457	8692167	305	Urb. Planicie II	X	X	X
12	PMMA-PL-12	278433	8692100	305	Urb. Planicie II	X	X	X
13	PMMA-PL-13	278318	8692149	300	Urb. Planicie II	X		X
14	PMMA-PL-14	278174	8692115	291	Urb. Planicie II	X	X	X
15	PMMA-PL-15	278251	8691996	286	Urb. Planicie II	X	X	X
16	PMMA-PL-16	278322	8691990	289	Urb. Planicie II	X	X	
17	PMMA-PL-17	278406	8692039	300	Urb. Planicie II	X	X	X
18	PMMA-PL-18	278548	8692196	306	Urb. Planicie II	X	X	X
19	PMMA-PL-19	278594	8692177	304	Urb. Planicie II	X	X	X
20	PMMA-PL-20	278608	8692018	301	Urb. Planicie II	X	X	X
21	PMMA-PL-20A	278622	8692074	305	Urb. Planicie II			X
22	PMMA-PL-21	278544	8691945	300	Urb. Planicie II	X	X	X
23	PMMA-PL-22	278187	8692208	127	Urb. Planicie I	X	X	X
24	PMMA-PL-23	277892	8692441	130	Urb. Planicie I	X	X	X
25	PMMA-PL-24	278129	8692321	130	Urb. Planicie I	X		X
26	PMMA-PL-25	277989	8692479	135	Urb. Planicie I	X	X	X
27	PMMA-PL-26	277802	8692291	127	Urb. Planicie I	X		X
28	PMMA-PL-27	277827	8692124	221	Urb. Planicie I	X		X
29	PMMA-PL-28	277906	8692212	128	Urb. Planicie I	X	X	
30	PMMA-PL-29	277985	8692304	128	Urb. Planicie I	X		X
31	PMMA-PL-30	278514	8692366	327	Urb. Planicie III			X
32	PMMA-PL-31	278437	8692444	343	Urb. Planicie III			X
33	PMMA-PL-32	278391	8692610	343	Urb. Planicie III			X
34	PMMA-VC-01	277904	8692044	134	Urb. Villa Club IV	X	X	X
35	PMMA-VC-02	277828	8691969	130	Urb. Villa Club IV	X		
36	PMMA-VC-03	278140	8691824	130	Urb. Villa Club IV	X	X	
37	PMMA-VC-04	278258	8691936	135	Urb. Villa Club IV	X		
38	PMMA-VC-05	278142	8692112	136	Urb. Villa Club IV	X		X
39	PMMA-VC-06	277879	8691864	131	Urb. Villa Club IV	X		X
40	PMMA-VC-07	278198	8691983	135	Urb. Villa Club IV	X	X	
41	PMMA-VC-08	278171	8692018	135	Urb. Villa Club IV	X	X	X
42	PMMA-EP-01	277497	8691150	187	AP El Paraíso	X	X	X
43	PMMA-EB-01	277358	8691292	256	Urb. El Bosque	X		X
44	PMMA-EB-02	277106	8691254	252	Urb. El Bosque	X		X



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	1° ejecución	2° ejecución	3° ejecución
		WGS 84 – Zona 18 L						
		Este (m)	Norte (m)					
45	PMMA-SM-01	276921	8690991	240	Urb. Santa María	X		
46	PMMA-SM-02	276986	8691079	248	Urb. Santa María	X	X	
47	PMMA-SM-03	277202	8691029	247	Urb. Santa María	X	X	X
48	PMMA-SM-05	277224	8690862	243	Urb. Santa María	X		
49	PMMA-SM-06	277114	8690874	242	Urb. Santa María	X		
50	PMMA-SM-07	277168	8690684	236	Urb. Santa María	X	X	
51	PMMA-SM-08	277319	8690579	235	Urb. Santa María	X	X	X
52	PMMA-SM-09	277568	8690463	235	Urb. Santa María	X		
53	PMMA-SM-10	277482	8690335	243	Urb. Santa María	X		
54	PMMA-SM-11	277698	8690309	241	Urb. Santa María	X		X
55	PMMA-SM-12	277432	8690172	239	Urb. Santa María	X		X
56	PMMA-SM-14	277311	8689802	237	Urb. Santa María	X		
57	PMMA-SM-15	277428	8689686	237	Urb. Santa María	X		
58	PMMA-SB-01	277276	8692353	328	Urb. San Benito	X		X
59	PMMA-SB-03	277363	8692389	345	Urb. San Benito	X	X	
60	PMMA-SB-03A	277375	8692584	360	Urb. San Benito			X
61	PMMA-SB-05	277509	8692563	373	Urb. San Benito	X	X	
62	PMMA-SB-06	277746	8692823	419	Urb. San Benito	X		
63	PMMA-SB-07	277720	8692935	375	Urb. San Benito	X		
64	PMMA-SB-08	277404	8691854	281	Urb. San Benito	X		
65	PMMA-SB-09	277385	8693317	447	Urb. San Benito	X	X	X
66	PMMA-SB-10	277567	8692807	392	Urb. San Benito	X		
67	PMMA-SB-11	277706	8692099	291	Urb. San Benito		X	
68	PMMA-VC-09	277686	8692382	305	Urb. Villa Club V	X		
69	PMMA-VC-10	277708	8692329	304	Urb. Villa Club V	X	X	
70	PMMA-VC-10A	277255	8692298	310	Urb. Villa Club V			X
71	PMMA-VC-11	27795	8692089	289	Urb. Villa Club V	X		X
72	PMMA-VC-12	277706	8692099	291	Urb. Villa Club V	X	X	X
73	PMMA-VC-13	277663	8692152	303	Urb. Villa Club V	X	X	X
74	PMMA-VC-14	277447	8691956	300	Urb. Villa Club V	X		
75	PMMA-VC-15	277554	8691855	285	Urb. Villa Club V	X		
76	PMMA-LJ-01	277908	8692053	308	AH Los Jazmines	X		
77	PMMA-LJ-02	276400	8692380	327	AH Los Jazmines	X	X	
78	PMMA-LJ-03	276353	8692313	320	AH Los Jazmines	X		
79	PMMA-CB-01	276294	8692202	314	AH Casa Blanca	X		
80	PMMA-LC-01	276247	8692001	299	AH Lomas de Carabayllo	X	X	
81	PMMA-LC-02	276261	8691881	286	AH Lomas de Carabayllo	X		
82	PMMA-LC-03	276043	8691758	290	AH Lomas de Carabayllo	X		
83	PMMA-VR-01	275872	8691883	274	Urb. Villa Rica	X	X	
84	PMMA-VR-02	275895	8691758	265	Urb. Villa Rica	X	X	
85	PMMA-VR-03	276209	8691965	292	Urb. Villa Rica	X	X	
86	PMMA-LP-01	276695	8691474	269	AP Los Palomares	X		
87	PMMA-LCA-01	277288	8691638	266	Urb. Las Casuarinas	X		
88	PMMA-LCA-02	277261	8691649	279	Urb. Las Casuarinas	X		X
89	PMMA-ALM-01	279458	8690481	272	Sector Álamos			X
Total de puntos muestreados a nivel de viviendas						80	44	58

Nota: (a) y (c) se realizaron dos veces durante la tercera ejecución, (b) y (d) se realizaron tres veces durante la tercera ejecución

**Tabla 5.2.** Ubicación de los puntos de muestreo evaluados en la granja Rinconada

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud m s. n. m.	Descripción	1º ejecución	2º ejecución	3º ejecución
		WGS 84 – Zona 18L						
		Este (m)	Norte(m)					
1	PMMA-GR-01	278065	8691070	395	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	X	X	
2	PMMA-GR-1A	278006	8690994	265				X
3	PMMA-GR-1B	277934	8691015	266				X
4	PMMA-GR-02	278116	8690985	391		X		
5	PMMA-GR-03	278046	8690926	232		X		
6	PMMA-GR-03A	278026	8690887	261				X
7	PMMA-GR-04	277962	8690850	231		X	X	
8	PMMA-GR-05	277929	8690892	278		X		
9	PMMA-GR-05A	277975	8690948	264				X
10	PMMA-GR-06	278063	8691015	279		X		
11	PMMA-GR-06A	277960	8691108	268				X
12	PMMA-GR-07	277997	8691202	287		X	X	
13	PMMA-GR-07A	277969	8691230	277				X
14	PMMA-GR-7B	277907	8691137	269				X
15	PMMA-GR-08	277908	8691347	291		X		
16	PMMA-GR-09	277830	8691286	293		X	X	
17	PMMA-GR-10	277900	8690852	274	X			
18	PMMA-GR-11	277902	8690843	273	X			
19	PMMA-GR-12	280129	8687541	293	X			
20	PMMA-GR-13	278079	8690705	292	X			
21	PMMA-GR-14	278046	8690658	249	X			
22	PMMA-GR-15	278114	8690647	248	X	X		
23	PMMA-GR-16	278008	8690778	267		X		
24	ALMACEN DE GRANJA	277905	8690970	266	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2			X
Total, de puntos muestreados a nivel de la granja Rinconada						15	6	8

Nota: Durante el muestreo de estadios adultos de dípteros del grupo Calypratae, algunas trampas, instaladas a nivel de viviendas, condominios o granjas, no llegaron a completar las 24 horas de instaladas, los promedios de dípteros en estas trampas no se tomaron en cuenta.

5.1.3. Equipos y herramientas utilizadas

En el armado de las trampas se utilizaron bolsas de plástico de alta densidad y adhesivo entomológico como pegamento, para el registro de las coordenadas de los puntos de muestreo seleccionados se utilizó un GPS, como también una cámara para el registro fotográfico, mayores detalles se indican en los reportes de campo (Anexo 8, 9 y 10).

5.1.4. Aseguramiento de la calidad

En el muestreo de granjas pecuarias se ubicaron trampas con repeticiones en función al tamaño de la granja y el estado de producción de la granja. En el muestreo de viviendas se instalaron dos repeticiones por cada punto; los promedios calculados en los diferentes puntos de muestreo representan la cantidad de dípteros adultos (moscas) en el punto evaluado.

5.1.5. Criterios de evaluación

Los criterios tomados en cuenta para establecer afectación por una alta densidad de moscas se presentan en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3.** Umbral de daño económico de control según especie de mosca

Especie de mosca	Umbral de acción
Mosca doméstica	50 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca negra de las basuras	200 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca doméstica menor	100 individuos adultos promedio capturados por trampa de pegamento por día.
Mosca de los cuernos	Vacas lecheras: Más de 50 moscas promedio por animal cuantificada a través de determinación visual. Vacas carne: Más de 200 moscas promedio por animal cuantificadas a través de determinación visual.
Mosca de los establos	Más de 25 moscas promedio por animal cuantificada a través de determinación visual

Fuente: Salas & Larraín 2012

Arnaldos et al. 2011, definen el nivel de daño económico, como al mínimo tamaño de la población plaga capaz de producir daño económico; la mayor parte de las medidas de protección se encaminan a la prevención de la población plaga a partir de que se alcanza ese nivel. También definen el umbral económico; como la densidad de una población de artrópodos a la cual deben iniciarse las medidas de control para prevenir que tal población alcance el nivel de daño económico.

Salas et al. 2007, indican que *Musca domestica* es una plaga de gran importancia económica en explotaciones ganaderas y avícolas, puesto que contamina los productos y transmite una variedad de patógenos a los animales. Adicionalmente provoca problemas a los ganaderos al invadir las áreas residenciales vecinas a los planteles pecuarios. Sobre el particular muchas investigaciones determinaron que *Musca domestica* puede transmitir a humanos y animales enfermedades causados por protozoos, bacterias y virus.

5.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.

Se identificó la presencia de larvas y pupas de dípteros (moscas) en la pollinaza, con la finalidad de demostrar que el ciclo biológico de los dípteros del grupo Calyptratae, se desarrollan a nivel de todos sus estadios.

5.2.1. Guías utilizadas para la evaluación

En el proceso de evaluación de estadios larvales y pupas de dípteros (moscas), se usó el Boletín INIA N.º 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria». Las secciones utilizadas del Boletín INIA N.º 249 corresponden al ítem 5; fundamentos para el manejo integrado de moscas, en el subtema 5.1.

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Las larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas), se desarrollan sobre materia orgánica con buena disponibilidad de nutrientes y buenas condiciones de humedad (Saperas, 1992). En ese sentido los lugares de muestreo de larvas y pupas son espacios con pollinaza húmeda ocasionado por la fuga de bebederos u otras fuentes. Para el caso de las pupas, el lugar de muestreo es la misma pollinaza con menor humedad. Debido a que las larvas migran a lugares secos, oscuros y frescos para convertirse en pupas (Sacca, 1964).

**Tabla 5.4.** Ubicación de los puntos de muestreo evaluados el 27 de octubre al 10 de noviembre de 2021 (primer muestreo)

N.º	Código de Punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		WGS 84 - Zona 18L			
		Norte	Este		
1	PMLP-GR-01	8690658	278044	263	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Dípteros del grupo Calypratae</i> (moscas), ubicado en la granja La Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo, Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
2	PMLP-GR-02	8690647	278114	267	
3	PMLP-GR-03	8690658	278044	272	
4	PMLP-GR-04	8690647	278144	269	

Tabla 5.5. Ubicación de los puntos de muestreo de larvas y pupas de dípteros (moscas) evaluados del 09 de diciembre al 17 de diciembre de 2021 (segundo muestreo)

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		WGS 84 – Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
1	PMLP-GR-01	8692678	278397	313	Punto de muestreo de larvas y pupas de <i>Dípteros del grupo Calypratae</i> (moscas), ubicado en la granja La Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo, Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
2	PMLP-GR-02	8691309	277921	272	
3	PMLP-GR-04	8690647	278144	269	

5.2.3. Equipos y herramientas utilizadas

Para determinar la ubicación y registrar el proceso de la toma de muestras se utilizaron equipos GPS y cámaras digitales, además para el muestreo se utilizó palas de madera, espátulas y bolsas plásticas.

5.2.4. Aseguramiento de la calidad

Con el fin de determinar la cantidad promedio de larvas y pupas de dípteros (moscas) por kilogramo de pollinaza durante los muestreos, se obtuvo muestras conteniendo aproximadamente un kg cada muestra, sobre el cual se procedió a realizar el conteo de larvas y pupas, el conteo se realizó de forma directa y en las mismas instalaciones de la granja.

5.2.5. Criterios de evaluación

Según el Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile «Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria», solo el 15% de la población total de moscas, se encuentra en el estadio de moscas adulta, los huevos, larvas y pupas representan el 85% de la población restante. En este sentido, los estudios de la población de moscas también deben estar orientada a los estadios juveniles (huevo-larva-pupa) y no solo a los estadios adultos.

5.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo *Calypratae* a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.

Uno de los mecanismos de control de dípteros (moscas) en la industria pecuaria, consiste en el uso de larvicidas (Cyromazine), sustancias que deberían tener efecto letal en las larvas y no permitir el desarrollo hasta moscas adultas con capacidad de vuelo. Cyromazine, es un plaguicida sintético, cuyo mecanismo de acción consiste en interferir en los procesos de muda y pupación de las larvas (Unidad de Investigación de Agricultura y Medio Ambiente (AERU) de la Universidad de Hertfordshire, 2022). En ese sentido, se hace necesario demostrar mediante ensayos de laboratorio la efectividad del insecticida Cyromazine, en el control de larvas de dípteros (moscas) a nivel de las actividades pecuarias.



5.3.1. Guías utilizadas para la evaluación

Tabla 5.6. Protocolo empleado

Componente	Protocolo	País o entidad
Vector biológico – Dípteros del grupo Calyptratae (moscas).	Guideline for the testing of chemicals / Determination of developmental toxicity to dipteran dung flies Testing of dung collected from livestock treated with veterinary pharmaceuticals	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

5.3.2. Ubicación de puntos de muestreo

Con el fin de obtener larvas de dípteros (moscas), se tomaron muestras de pollinaza húmeda al interior de la granja, verificando la presencia de larvas al momento del muestreo, se llegaron a muestrear 10 repeticiones en la granja, las mismas que fueron trasladadas en cajas cooler con tapa y a temperatura ambiente, el mismo día de obtenidas.

Tabla 5.7. Ubicación de los puntos de muestreo del 2 de febrero al 22 de febrero de 2022

N.º	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		WGS 84 – Zona 18L			
		Norte (m)	Este (m)		
1	PMLP- GR-A	8691160	277962	274	Rinconada 2 - Crianza y/o engorde de aves - Rinconada 1 y 2 Carabayllo - Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
2	PMLP- GR-B	8691177	277986	274	
3	PMLP- GR-C	8691084	277920	266	
4	PMLP- GR-D	8691079	277915	266	
5	PMLP- GR-E	8691077	277908	266	
6	PMLP- GR-F	8691071	277906	266	
7	PMLP- GR-G	8691070	277907	266	
8	PMLP- GR-H	8691064	277903	266	
9	PMLP- GR-I	8691058	277927	266	
10	PMLP- GR-J	8691058	277927	266	
11	Punto control	8675962	271428	60	Corral de crianza de aves

5.3.3. Equipos y herramientas utilizadas

Para determinar la ubicación y registrar el proceso de la toma de muestras se utilizaron equipos GPS y cámaras digitales; además para el muestreo se utilizó palas de madera y envases de plástico descartables.

5.3.4. Aseguramiento de la calidad

Con el fin de determinar la cantidad de larvas que llegan a ser dípteros adultos (moscas), se obtuvo 10 muestras de 100 gramos aproximadamente de pollinaza en la unidad productiva. Las 10 repeticiones de muestras en materia orgánica húmeda dentro de las granjas, aseguran un muestreo representativo.

5.3.5. Criterios de evaluación

El objetivo del estudio, consiste en determinar la eficacia del tratamiento a nivel de larvas; por lo tanto, demostrar la emergencia de larvas a estadios adultos de dípteros (moscas); demostraría deficiencias en el tratamiento de los estadios juveniles de esta plaga.



6. RESULTADOS

En este ítem se presentan los resultados por cada objetivo de la presente evaluación ambiental de causalidad. La totalidad de los resultados se encuentran en los reportes de resultados (Anexo 11) y reportes de campo (Anexo 8, 9 y 10).

6.1. Objetivo específico 1: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno.

Con el fin de establecer indicadores poblacionales de *Musca domestica*, en Lomas de Carabaylo y su entorno, se realizaron tres muestreos, el primero se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021, el segundo del 09 al 17 de diciembre de 2021 y el tercero del 02 al 22 de febrero de 2022; los resultados más relevantes se muestran en las Tablas 6.1., 6.2. y 6.3.

Es preciso indicar que se identificaron 107 puntos de muestreo de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en las tres evaluaciones, donde los promedios son menores a 10 especímenes por trampa, valores que se muestran en los reportes de campo y son considerados en los cálculos de correlación.

Tabla 6.1. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 10 y 20 especímenes durante la evaluación

Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	13
2	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	14
3	PMMA-EP-01	Asociación de pobladores El Paraíso	12
4	PMMA-SB-10	Urb. San Benito	17
5	PMMA-PL-01	Planicie III	13
6	PMMA-PL-06	Planicie III	17
7	PMMA-PL-12	Planicie II	11
8	PMMA-PL-20	Planicie II	11
9	PMMA-PL-28	Planicie I	13
10	PMMA-SM-08	Santa María	11
11	PMMA-SB-05	San Benito	20
12	PMMA-PL-18	Planicie II	18
13	PMMA-PL-21	Planicie II	16
14	PMMA-VC-08	Villa Club IV	11

Tabla 6.2. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas, donde se encontró entre 21 y 49 especímenes durante la evaluación

Nº	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-SM-09	Urb. Santa María	28
2	PMMA-SB-05	Urb. San Benito	27
3	PMMA-SB-08	Urb. San Benito	38
4	PMMA-LJ-01	Asentamiento Humano Los Jardines	46
5	PMMA-LCA-01	Urb. Las Casuarinas	34
6	PMMA-PL-02	Planicie III	37
7	PMMA-PL-03	Planicie III	33
8	PMMA-EP-01	El Paraíso	30



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
 “Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N°	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
9	PMMA-SM-02	Santa María	24
10	PMMA-PL-01	Planicie III	33
11	PMMA-PL-02	Planicie III	43
12	PMMA-PL-07	Planicie III	33
13	PMMA-PL-08	Planicie III	27
14	PMMA-PL-11	Planicie II	26
15	PMMA-PL-17	Planicie II	28
16	PMMA-PL-18	Planicie II	40
17	PMMA-PL-23	Planicie I	38
18	PMMA-PL-24	Planicie I	35
19	PMMA-PL-27	Planicie I	28
20	PMMA-PL-04	Planicie III	25

Tabla 6.3. Promedio de adultos de *Musca domestica* por puntos de muestreo a nivel de viviendas y granjas, donde se encontró mayor o igual a 50 especímenes durante la evaluación

N°	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>
1	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	76
2	PMMA-PL-28	Urb. Planicie I	85
3	PMMA-SB-06	Urb. San Benito	81
4	PMMA-GR-04	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabaylo	96
5	PMMA-GR-05	Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	88
6	PMMA-PL-05	Planicie III	94
7	PMMA-GR-15	Granja Rinconada -Rinconada 1	137
8	PMMA-GR-16	Granja Rinconada -Rinconada 1	125
9	PMMA-PL-02	Planicie III	88
10	PMMA-PL-03	Planicie III	79
11	PMMA-PL-03	Planicie III	171
12	PMMA-PL-03	Planicie III	561
13	PMMA-PL-04	Planicie III	152
14	PMMA-PL-05	Planicie III	93
15	PMMA-PL-06	Planicie III	160
16	PMMA-PL-06	Planicie III	539
17	PMMA-PL-06	Planicie III	1007
18	PMMA-PL-19	Planicie II	61
19	PMMA-PL-20A	Planicie II	100
20	PMMA-PL-32	Planicie I	1067
21	PMMA-PL-31	Planicie I	210
22	PMMA-PL-30	Planicie I	798
23	PMMA-PL-29	Planicie I	66
24	PMMA-SB-03A	San Benito	62
25	PMMA-ALM-01	Sector Álamos	72
26	PMMA-GR-1A	Granja Rinconada 2	204
27	PMMA-GR-1B	Granja Rinconada 2	676
28	PMMA-GR-6A	Granja Rinconada 2	178
29	PMMA-GR-7B	Granja Rinconada 2	101
30	PMMA-GR-07A	Granja Rinconada 2	295
31	PMMA-GR-05A	Granja Rinconada 2	177
32	PMMA-GR-03A	Granja Rinconada 2	323
33	PMMA-SM-16	Corral de cerdos Elvira Quispe Zorrilla	121
34	PMMA-SM-16	Corral de cerdos Elvira Quispe Zorrilla	853



6.2. Objetivo específico 2: Evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calypratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.

Considerando que solo el 15% de una población de moscas se presenta como moscas adultas, los huevos, larvas y pupas representan el 85% restante (Salas & Larraín, 2012); es necesario conocer las cantidades de larvas y pupas en la pollinaza acumulada en las granjas pecuarias.

Evidenciar los estadios juveniles de dípteros (larvas – pupas), demuestra que en la granja se desarrollaría todas las etapas del desarrollo de vida de estos dípteros (moscas). En ese sentido en la Figura 6.1. y Figura 6.2. se presentan los diagramas de cajas y bigotes, acerca de la cantidad de larvas y pupas por kilogramo de pollinaza encontradas durante los dos muestreos realizados. El primer muestreo se realizó del 27 de octubre al 10 de noviembre 2021 y el segundo del 09 al 17 de diciembre de 2021.

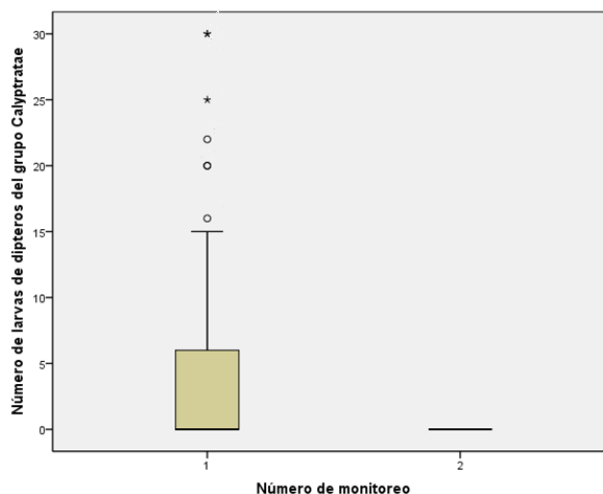


Figura 6.1. Diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros (moscas) encontradas en los dos muestreos realizados en la granja Rinconada.

En el primer muestreo se encontró un máximo de 30 larvas de dípteros por kilogramo de pollinaza, mientras que en el segundo muestreo no se llegaron a encontrar larvas de dípteros en la granja Rinconada Figura 6.1. Sobre la cuantificación de pupas de dípteros por kilogramo de pollinaza, en el primer y segundo muestreo no se llegaron a encontrar estos estadios.

A continuación, en la Tabla 6.4. muestra el número de puntos muestreados para larvas de dípteros (moscas) en la granja Rinconada, se muestran también valores estadísticos como la media, valor máximo y mínimo, que resume los valores encontrados en campo.

Tabla 6.4. Estadísticos descriptivos de las cantidades de larvas y pupas de dípteros (moscas) en los dos muestreos realizados en la granja Rinconada

Número de muestreo granja Rinconada			Número de larvas de dípteros del grupo Calypratae	
dimension0	Primer muestreo	N	Válidos	40
			Perdidos	0
		Media		5,18
		Mínimo		0
	Máximo		30	
	Segundo muestreo	N	Válidos	20
			Perdidos	0
		Media		,00
		Mínimo		0
		Máximo		0



6.3. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.

A continuación, se muestra el diagrama de cajas y bigotes de la cantidad de larvas de dípteros (moscas) muestreadas en pollinaza, y muestras de gallinaza de un corral de aves (control), que llegaron al estadio de adulto de dípteros a nivel de laboratorio (Figura 6.3).

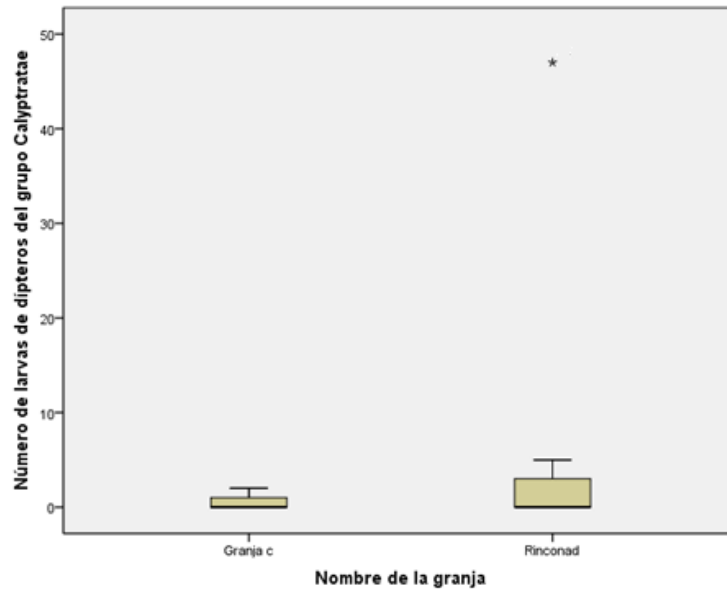


Figura 6.2. Diagrama de cajas y bigotes, respecto a la cantidad de larvas de dípteros (moscas) que llegan a ser dípteros adultos (moscas) en la granja Rinconada y una granja control donde no se usa larvicidas.

La muestra control de gallinaza se obtiene de un corral de crianza de aves artesanal, donde no se llegan a usar larvicidas. La Figura 6.2. muestra la cantidad de 47 moscas emergidas, a partir de 100 gramos de una de las muestras de pollinaza en la granja Rinconada.

Los resultados de las cantidades de moscas adultas obtenidas, indican similitud entre las muestras de la granja Rinconada y la gallinaza control (Anexo7), solo una de las 10 muestras de la granja, presentó 47 dípteros (moscas) que llegaron a la etapa adulta.

A continuación, se presenta la Tabla 6.5. donde se muestra los estadísticos que resumen la cantidad de larvas de dípteros (moscas) que llegan a la etapa adulta, sin tener inconvenientes por los posibles tratamientos con larvicidas durante el proceso productivo de la granja.

Tabla 6.5. Estadísticos descriptivos de las cantidades de dípteros adultos (moscas) emergidos desde larvas de gallinaza/pollinaza tratadas con larvicidas

	N	Válidos	10
		Perdidos	0
Granja control	Media		0,5
	Mínimo		0
	Máximo		2
Rinconada	N	Válidos	10
		Perdidos	0
	Media		5,6
	Mínimo		0
	Máximo		47



7. DISCUSIÓN

7.1. Objetivos específicos 1 y 2: Evaluar indicadores de población relacionados a la cantidad de dípteros adultos del grupo Calyptratae (moscas) en la granja Rinconada y su entorno y evaluar la cantidad de larvas y pupas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) en la pollinaza producida en la granja Rinconada.

Musca domestica, es una plaga mundial para los seres humanos y animales que transporta decenas de patógenos (Geden et al. 2021). La hembra comienza a ovar dentro del término de 4 a 20 días después de su llegada a adulta. Los huevos son depositados en grupos de 75 a 150 (World Health Organization, 1962).

En los criaderos usualmente ponen los huevos en hendeduras y grietas, lejos de la luz directa. Los huevos se rompen de 12 a 24 horas después de la postura, durante los meses de verano. La larva joven, penetra en el material de cría usando los dos ganchos de la boca para rasgar y aflojar las materias alimenticias y para abrirse paso. (World Health Organization, 1962)

Cuando está lista para convertirse en pupa, la larva se contrae hasta formar una envoltura. El estado de pupa ordinariamente dura de cuatro a cinco días. Cuando ha completado el período de pupa, la mosca rompe el extremo del pupario. La mosca se abre camino fuera del pupario hasta la superficie del suelo. Aquí se arrastra rápidamente, mientras sus alas se despliegan y su cuerpo se expande, seca y endurece (World Health Organization, 1962)

Casi cualquier clase de materia orgánica húmeda y cálida puede suministrar alimento adecuado a las larvas de la mosca. El abono animal proporciona un excelente medio de reproducción y en algunas áreas rurales es la causa de hasta un 95% de las moscas caseras. El estiércol fresco de caballo puede producir hasta 1,200 larvas por cada 450 g. El estiércol de otros animales, como vacas, cerdos, conejos, aves, etc., es también muy adecuado (World Health Organization, 1962).

Las moscas permanecen inactivas a temperaturas inferiores a 7,2°C, el vuelo se da a temperaturas de 12°C y la máxima actividad se da a temperatura de 32,2°C. Una humedad favorable para estos insectos se da en el rango de 42 a 55% de humedad en la etapa adulta, mientras que exigen mayor cantidad de humedad en la etapa de larvas. Debido a corrientes fuertes de aire se espantan y es poco probable que salgan (World Health Organization, 1962).

Las poblaciones de *Musca domestica*, se desplazan explorando su entorno; pero mientras encuentran alimento, criaderos, refugios adecuados y suficientes, tienden a permanecer en un radio de 100 a 500 metros del lugar de reproducción. Sin embargo, algunas pueden moverse más, especialmente en caso de superpoblación en el lugar de reproducción, pudiendo dispersarse de 1 a 5 km o más de distancia. Algunas moscas se han encontrado a 10 ó 20 km de su lugar de reproducción, pero se sospecha que se trasladaron en algún medio de transporte (OMS, 1991).

Entre la granja Cruz del Norte y la granja Rinconada hay una distancia de 1,2 km aproximadamente; asimismo, entre estas dos granjas se encuentran las urbanizaciones La Planicie y Villa Club. La OMS (1991), señala que la especie *Musca domestica* tienden a permanecer entre 100 a 500 metros del lugar de reproducción, en base a estas premisas se estableció un radio de 1,5 km como área de influencia para la granja Rinconada.

El Boletín INIA N° 249, del Instituto de investigaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura del gobierno regional de Arica y Parinacotas del país de Chile (2012), establece



que 50 individuos adultos de *Musca domestica* en promedio, representan un umbral de daño económico para una granja pecuaria. Sin embargo, siete puntos de muestreo a nivel de viviendas, presentaron promedios entre 1 y 30, para *Musca domestica*, dentro de los 400 metros del perímetro de la granja Rinconada (Tabla 7.1.)

Tabla 7.1. Promedio de *Musca domestica* a nivel de viviendas, a distancias menores de 400 metros del perímetro de la granja Rinconada en los tres muestreos desarrollados

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Descripción	Promedio de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a granja Rinconada (metros)
		WGS 84 – Zona 18L				
		Norte (m)	Este (m)			
1	PMMA-EP-01	277497	8691150	AP El Paraíso	30	332,78
2	PMMA-SM-09	277568	8690463	Urb. Santa María	28	278,21
3	PMMA-EP-01	277497	8691150	AP El Paraíso	12	332,78
4	PMMA-EP-01	277497	8691150	AP El Paraíso	5	332,78
5	PMMA-SM-10	277482	8690335	Urb. Santa María	4	359,4
6	PMMA-SM-11	277698	8690309	Urb. Santa María	3	157,55
7	PMMA-SM-11	277698	8690309	Urb. Santa María	1	157,55

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de ± 3 m

Si bien no existe un umbral de moscas a nivel de viviendas, las altas cantidades de dípteros (moscas) ocasionan molestias a los habitantes de las viviendas y con el riesgo de contraer enfermedades relacionadas a estos vectores como la tifoidea, disentería y diarrea (World Health Organization, 1962). La Tabla 7.2. muestra una relación de estudios donde *Musca domestica* bajo condiciones de prueba está involucrada en la transmisión de una serie de patógenos.

Tabla 7.2. Estudios que demuestran la transmisión de bacterias patógenas por moscas domésticas

Patógeno	Alcance de la difusión	Referencias
<i>Aeromonas caviae</i>	Contaminar el medio ambiente	Nayduch et al. 2002
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Viable en excrementos	McGaughey y Nayduch 2009
<i>Campylobacter jejuni</i>	Viable en excrementos	Gill et al. 2017
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Viable en excrementos	Bravermann et al. 1999
enterococo faecalis	contaminar el medio ambiente	Doud y Zurek 2012
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Viable en excrementos	Sasaki et al. 2000 , Fleming et al. 2014
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Viable en excrementos	Joyner et al. 2013
<i>Salmonella Typhimurium</i>	Viable en excrementos	Chifanzwa y Naiduch 2018
<i>Salmonella Schottmulleris</i> _	Viable en excrementos	Hawley et al. 1951
<i>Salmonella enteritidis</i>	transmitir a las gallinas	Holt et al. 2007
<i>Shigella dysenteriae</i>	Viable en excrementos	Hawley et al. 1951
estafilococo aureus	Viable en excrementos	Nayduch et al. 2013
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	contaminar el medio ambiente	Zurek et al. 2001

Fuente: Geden et al. 2021

Las moscas domésticas adultas ingieren bacterias directamente de sustratos sépticos. Las bacterias ingeridas también se enfrentan a la digestión en adultos; sin embargo, algunos microbios no sólo sobreviven, sino que proliferan en la mosca. Si la mosca no es efectiva para eliminar los microbios ingeridos puede diseminarlos mediante los excrementos (Nayduch et al. 2017)

Las moscas domésticas adultas tienen piezas bucales que se esponjan y, por lo tanto, deben consumir alimentos líquidos o regurgitar el contenido de los alimentos sólidos para



ablandarlos antes de ingerirlos. La deposición de regurgitación y manchas fecales juega un papel importante en la transmisión de patógenos (Geden et al. 2021).

En el análisis de los resultados de la granja Rinconada no se consideran 55 puntos de muestreo de dípteros adultos, ubicados al interior de otras unidades productivas y viviendas muy próximas a otras granjas, por presentar valores elevados de *Musca domestica* y que influenciarían en los cálculos de la correlación.

Tabla 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos no considerados en el análisis de los resultados en el ámbito de la granja Rinconada

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Número de muestreo
		WGS 84 – Zona 18L				
		Este (m)	Norte (m)			
1	PMMA-CN-04	278706	8692491	325	Granja de engorde cruz del norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	Primer muestreo
2	PMMA-CN-05	278726	8692448	325		
3	PMMA-CN-06	278739	8692452	325		
4	PMMA-CN-07	278590	8692463	323		
5	PMMA-CN-08	278626	8692421	323		
6	PMMA-CN-09	278573	8692547	324		
7	PMMA-CN-10	278717	8692567	330		
8	PMMA-CN-11	278734	8692528	330		
9	PMMA-CN-12	278502	8692564	324		
10	PMMA-CN-13	278499	8692586	324		
11	PMMA-APS-01	277647	8689642	250	Granja de producción – Carabaylo Avícola La Ponderosa S.A.	Primer muestreo
12	PMMA-APS-02	277621	8689563	249		
13	PMMA-APS-03	277682	8689609	249		
14	PMMA-APS-04	277679	8689563	249		
15	PMMA-CS-01	278192	8689166	242	Centro de beneficio Planta Carabaylo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales Sociedad Anónima S.A.G.E.I.S.A.	Primer muestreo
16	PMMA-CS-02	278198	8689134	242		
17	PMMA-CS-03	278226	8689156	243		
18	PMMA-CS-04	278225	8689200	244		
19	PMMA-PLM-01	279324	8690521	254	Granja de cerdos de propiedad de Rojas Cullampe de Peña Donatilde	Primer muestreo
20	PMMA-PLM-02	279363	8690474	257		
21	PMMA-PLM-03	279315	8690516	255		
22	PMMA-PL-05	278546	8692421	312	Planicie III	Segundo muestreo
23	PMMA-CN-07	278590	8692463	323	Granja Cruz del Norte - Núcleo Gavilán	
24	PMMA-CN-08	278626	8692421	323		
25	PMMA-CN-15	278643	8692533	333		
26	PMMA-CN-18	278046	8692804	335	Granja Cruz del Norte - Núcleo Serrana	
27	PMMA-APS-01	277647	8689642	250	Granja de producción – Carabaylo Avícola La Ponderosa S.A.	
28	PMMA-APS-02	277621	8689563	249		
29	PMMA-APS-03	277682	8689609	249		
30	PMMA-APS-04	277679	8689563	249		
31	PMMA-CS-01	278192	8689166	242	Centro de beneficio Planta Carabaylo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales S.A., S.A.G.E.I.S.A.	
32	PMMA-CS-02	278198	8689134	242		
33	PMMA-CS-03	278226	8689156	243		
34	PMMA-CS-04	278225	8689200	244		
35	PMMA-PLM-01	279324	8690521	254	Granja de cerdos de propiedad de Rojas Cullampe de Peña Donatilde	
36	PMMA-PLM-02	279363	8690474	257		
37	PMMA-PLM-03	279315	8690516	255		
38	PMMA-PL-32	278391	8692610	343	Planicie I	Tercer muestreo
39	PMMA-PL-30	278514	8692366	327	Planicie I	
40	PMMA-CN-06	278739	8692452	326		
41	PMMA-CN-07	278590	8692463	323		



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N°	Código del punto de muestreo	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Número de muestreo
		WGS 84 – Zona 18L				
		Este (m)	Norte (m)			
42	PMMA-CN-08	278626	8692421	323	Granja de engorde cruz del norte Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Núcleo Gavilán	
43	PMMA-CN-12	278502	8692564	324		
44	PMMA-LP-01A	277605	8689684	242	Granja de producción – Carabaylo Avícola La Ponderosa S.A.	
45	PMMA-LP-02A	277593	8689595	242		
46	PMMA-LP-02B	277611	8689575	242		
47	PMMA-LP-03A	277699	8689614	242		
48	PMMA-CS-01	278192	8689166	242	Centro de beneficio Planta Carabaylo Servicios Agropecuarios, Ganaderos e Industriales Sociedad Anónima S.A.G.E.I.S.A.	
49	PMMA-CS-02	278198	8689134	242		
50	PMMA-CS-03	278226	8689156	243		
51	PMMA-CS-04	278225	8689200	244		
52	PMMA-PLM-01	279324	8690521	254	Granja de cerdos de propiedad de Rojas Cullampe de Peña Donatilde	
53	PMMA-PLM-02	279363	8690474	257		
54	PMMA-PLM-03	279315	8690516	255		
55	PMMA-PLM-06	279341	8690552	272		

La granja Rinconada se encuentra rodeada de áreas de cultivo al norte y el este, mientras que al sur y oeste presenta una ladera y campos de cultivo que lo alejan de las urbanizaciones, la Figura 7.1. muestra los 78 puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) ubicadas en el ámbito de influencia de la granja Rinconada.

Es preciso indicar, que no se consideran para este análisis los puntos de muestreo de corrales y/o granjas cercanas a la granja Rinconada, por presentar valores elevados respecto al promedio de *Musca domestica* y que influenciarían en los cálculos de la correlación. Asimismo, no se considera resultados de viviendas con promedios de dípteros adultos (moscas) elevados cercanos a otra granja.

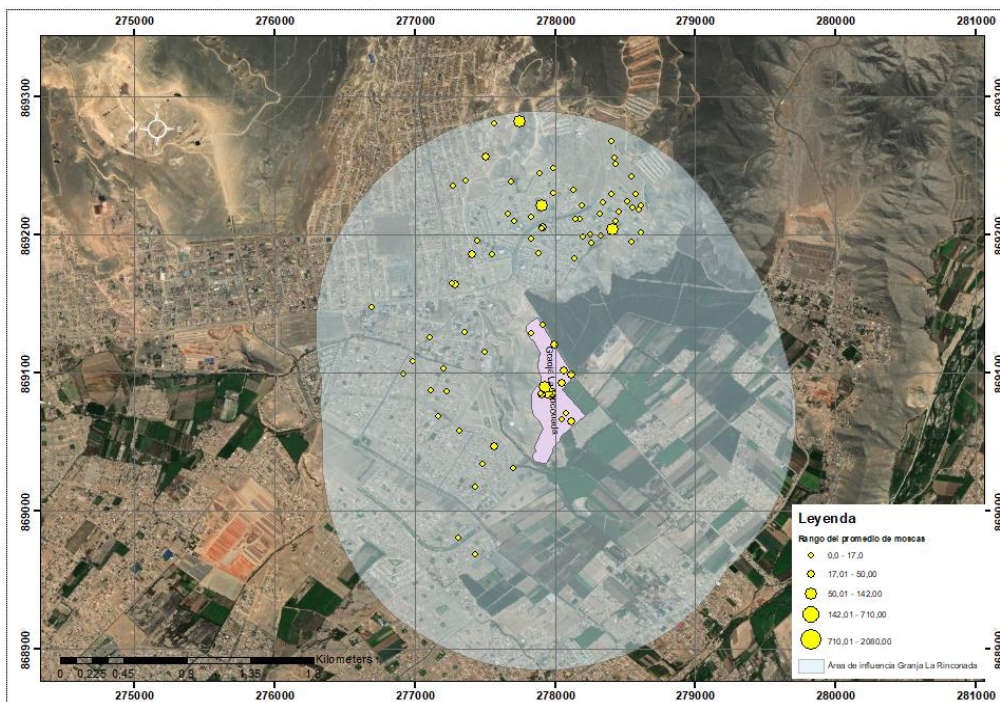


Figura 7.1. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Rinconada, realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021



Se determinó la distancia entre los 78 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Rinconada, cuyos valores se muestran en la Tabla 7.4.

De los 95 puntos muestreados entre viviendas y la granja Rinconada en la primera ejecución, solo 78 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 17 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Rinconada o debido a que la trampa no completo las 24 horas de instalada.

Tabla 7.4. Distancias de los puntos de muestreo de adultos de *Musca domestica* a la granja Rinconada, en el primer muestreo realizado del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada (metros)
1	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	76	833,33
2	PMMA-PL-28	Urb. Planicie I	85	817,62
3	PMMA-SB-06	Urb. San Benito	81	1434,14
4	PMMA-SM-09	Urb. Santa María	28	278,21
5	PMMA-SB-05	Urb. San Benito	27	1224,79
6	PMMA-SB-08	Urb. San Benito	38	642,59
7	PMMA-LJ-01	AH Los Jardines	46	658,83
8	PMMA-LCA-01	Urb. Las Casuarinas	34	589,7
9	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	1	1246,39
10	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	1	1285,74
11	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	13	1384,38
12	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	3	1101,02
13	PMMA-PL-05	Urb. Planicie III	1	1224,79
14	PMMA-PL-06	Urb. Planicie III	1	1140,89
15	PMMA-PL-08	Urb. Planicie III	1	1058,13
16	PMMA-PL-09	Urb. Planicie III	4	1042,76
17	PMMA-PL-10	Urb. Planicie II	1	955,62
18	PMMA-PL-11	Urb. Planicie II	3	965,53
19	PMMA-PL-12	Urb. Planicie II	8	897,78
20	PMMA-PL-13	Urb. Planicie II	2	873,46
21	PMMA-PL-14	Urb. Planicie II	1	778,85
22	PMMA-PL-15	Urb. Planicie II	5	707,82
23	PMMA-PL-16	Urb. Planicie II	3	742,93
24	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	1	1044,82
25	PMMA-PL-19	Urb. Planicie II	10	1060,85
26	PMMA-PL-20	Urb. Planicie II	1	960,33
27	PMMA-PL-21	Urb. Planicie II	5	864,38
28	PMMA-PL-22	Urb. Planicie I	1	870,11
29	PMMA-PL-23	Urb. Planicie I	10	1046,22
30	PMMA-PL-24	Urb. Planicie I	2	959,72
31	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	14	1089,86
32	PMMA-PL-27	Urb. Planicie I	1	730,85
33	PMMA-PL-29	Urb. Planicie I	5	915,48
34	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	1	649,66
35	PMMA-VC-02	Urb. Villa Club IV	2	576,23
36	PMMA-VC-03	Urb. Villa Club IV	0	503,15
37	PMMA-VC-04	Urb. Villa Club IV	3	661,63
38	PMMA-VC-05	Urb. Villa Club IV	1	764,42
39	PMMA-VC-06	Urb. Villa Club IV	5	469,12
40	PMMA-VC-07	Urb. Villa Club IV	0	669,88
41	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	12	332,78
42	PMMA-EB-01	Urb. El Bosque	4	432,9



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
 “Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada (metros)
43	PMMA-EB-02	Urb. El Bosque	5	686,69
44	PMMA-SM-01	Urb. Santa María	6	920,08
45	PMMA-SM-02	Urb. Santa María	3	836,31
46	PMMA-SM-03	Urb. Santa María	0	650,97
47	PMMA-SM-05	Urb. Santa María	1	605,97
48	PMMA-SM-06	Urb. Santa María	8	716,3
49	PMMA-SM-07	Urb. Santa María	8	659,8
50	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	1	531,86
51	PMMA-SM-10	Urb. Santa María	4	359,4
52	PMMA-SM-11	Urb. Santa María	1	157,55
53	PMMA-SM-12	Urb. Santa María	5	456,75
54	PMMA-SM-14	Urb. Santa María	1	778,27
55	PMMA-SM-15	Urb. Santa María	8	797,86
56	PMMA-SB-01	Urb. San Benito	6	1124,57
57	PMMA-SB-03	Urb. San Benito	3	1115,82
58	PMMA-SB-10	Urb. San Benito	17	1445,8
59	PMMA-VC-09	Urb. Villa Club V	1	1005,48
60	PMMA-VC-12	Urb. Villa Club V	1	724,65
61	PMMA-VC-13	Urb. Villa Club V	3	786,85
62	PMMA-VC-14	Urb. Villa Club V	1	697,38
63	PMMA-VC-15	Urb. Villa Club V	0	554,42
64	PMMA-LP-01	Asociación Los Palomares	2	1108,11
65	PMMA-LCA-02	Urb. Las Casuarinas	8	618,54
66	PMMA-GR-02	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	20	0
67	PMMA-GR-03		31	0
68	PMMA-GR-04		96	0
69	PMMA-GR-05		88	0
70	PMMA-GR-06		38	0
71	PMMA-GR-07		20	0
72	PMMA-GR-08		11	0
73	PMMA-GR-09	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	7	0
74	PMMA-GR-10		16	0
75	PMMA-GR-11		37	0
76	PMMA-GR-13		4	0
77	PMMA-GR-14		4	0
78	PMMA-GR-15		43	0

Calculando la correlación en el primer muestreo, se determinó un p valor de 0,024 menor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto la cantidad de *Musca domestica* en los puntos de muestreo y la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada si tienen correlación (Tabla 7.5.) de la misma forma se llega a establecer un coeficiente de Rho de Spearman de -0,256, el mismo que de acuerdo con la escala establecida por Roy et al. 2019, se clasifica como una correlación débil (Tabla 7.6).

Tabla 7.5. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica*

Correlación de Spearman		Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	-0,256
		Sig. (bilateral)	0,024
	N		78
		Coefficiente de correlación	-0,256



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Correlación de Spearman		Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada
Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada	Sig. (bilateral)	0,024	.
	N	78	78

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 7.6. Escala de interpretación del Rho de Spearman

Escala	Interpretación
0	Sin correlación
± 0.20	Correlación débil
± 0.50	Correlación moderada
± 0.80	Correlación buena
1	Correlación perfecta

Nota: Parámetros solo de referencia, no deben ser considerados como estrictos puntos corte. Estos valores son afectados por el tamaño de muestra

Fuente: Roy et al. 2019

Posteriormente se realizó un segundo muestreo de 41 puntos en el área de influencia de la granja Rinconada, cuyos puntos de muestreo se detallan en la Figura 7.2.

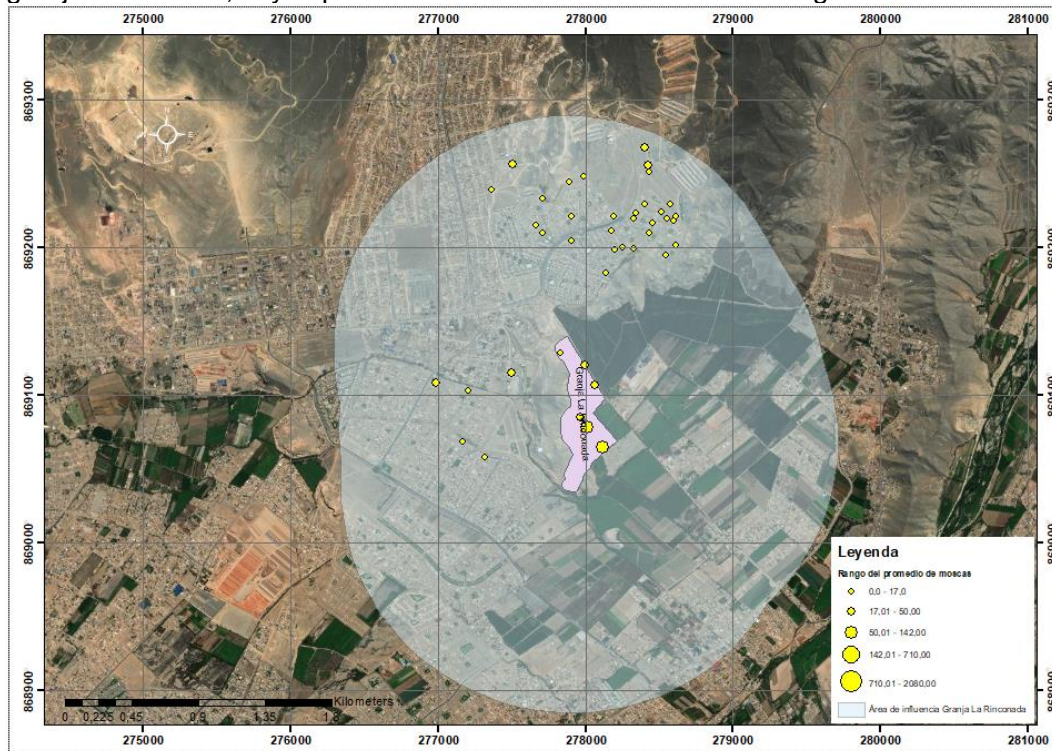


Figura 7.2. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Rinconada realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

Se determinó la distancia entre los 41 puntos de muestreo y el perímetro de la granja Rinconada, cuyos valores se detallan en la Tabla 7.7.

De los 50 puntos muestreados entre viviendas y la granja Rinconada en la segunda ejecución, 41 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 9 puntos de muestreo son desestimados por estar fuera del área de influencia de la granja Rinconada o debido a que la trampa no completa las 24 horas de instalada.

**Tabla 7.7.** Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja Rinconada, en el segundo muestreo realizado del 09 al 17 de diciembre de 2021

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a granja Rinconada (metros)
1	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	37	1285,74
2	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	33	1384,38
3	PMMA-EP-01	Urb. El Paraíso	30	332,78
4	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	13	1246,39
5	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	5	1101,02
6	PMMA-PL-06	Urb. Planicie III	17	1140,89
7	PMMA-PL-08	Urb. Planicie III	7	1058,13
8	PMMA-PL-09	Urb. Planicie III	8	1042,76
9	PMMA-PL-10	Urb. Planicie II	2	955,62
10	PMMA-PL-11	Urb. Planicie II	7	965,53
11	PMMA-PL-12	Urb. Planicie II	11	897,78
12	PMMA-PL-14	Urb. Planicie II	0	778,85
13	PMMA-PL-15	Urb. Planicie II	7	707,82
14	PMMA-PL-16	Urb. Planicie II	0	742,93
15	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	9	916,28
16	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	6	1044,82
17	PMMA-PL-19	Urb. Planicie II	8	1060,85
18	PMMA-PL-20	Urb. Planicie II	11	960,33
19	PMMA-PL-21	Urb. Planicie II	1	864,38
20	PMMA-PL-22	Urb. Planicie I	6	870,11
21	PMMA-PL-23	Urb. Planicie I	3	1046,22
22	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	0	1089,86
23	PMMA-PL-28	Urb. Planicie I	13	817,62
24	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	3	649,66
25	PMMA-VC-03	Urb. Villa Club IV	3	503,15
26	PMMA-VC-07	Urb. Villa Club IV	0	669,88
27	PMMA-SM-02	Urb. Santa María	24	836,31
28	PMMA-SM-03	Urb. Santa María	9	650,97
29	PMMA-SM-07	Urb. Santa María	3	659,8
30	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	11	531,86
31	PMMA-SB-03	Urb. San Benito	3	1115,82
32	PMMA-SB-05	Urb. San Benito	20	1224,79
33	PMMA-VC-10	Urb. Villa Club V	4	949,33
34	PMMA-VC-12	Urb. Villa Club V	2	724,65
35	PMMA-VC-13	Urb. Villa Club V	1	786,85
36	PMMA-GR-01	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	42	0
37	PMMA-GR-04		47	0
38	PMMA-GR-07		41	0
39	PMMA-GR-09		6	0
40	PMMA-GR-15	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. - Rinconada 1	137	0
41	PMMA-GR-16		125	0

Calculando la correlación en el segundo muestreo de la granja Rinconada se determinó un p valor de 0,523 mayor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto las variables en estudio no tienen correlación (Tabla 7.8.).



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

Tabla 7.8. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica* en el segundo muestreo

Correlación de Spearman			Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Coefficiente de correlación	1,000	-0,103
		Sig. (bilateral)	.	0,523
Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada		N	41	41
		Coefficiente de correlación	-0,103	1,000
		Sig. (bilateral)	0,523	.
		N	41	41

Posteriormente se desarrolló un tercer muestreo en la granja Rinconada, cuyos puntos de muestreo se detallan en la Figura 7.3.

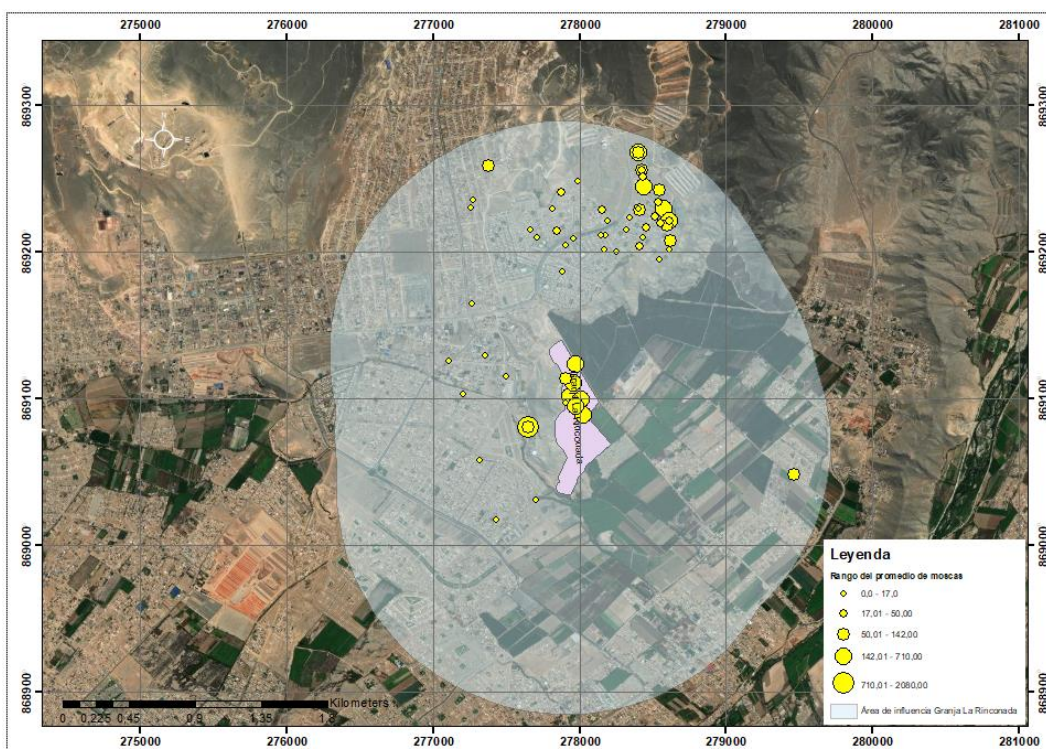


Figura 7.3. Puntos de muestreo de dípteros adultos (moscas) en el área de influencia de la granja Rinconada realizado del 02 al 22 de febrero de 2022

Se determinó la distancia de los 63 puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada, cuyos valores se indican en la Tabla 7.9.

De los 66 puntos muestreados entre viviendas y la granja Rinconada en la tercera ejecución, 63 puntos muestreados son considerados para los cálculos de correlación, 3 puntos de muestreo no son considerados por estar fuera del área de influencia de la granja Rinconada o debido a que la trampa no completa las 24 horas de instalada.

Tabla 7.9. Distancias de los puntos de muestreo de *Musca domestica* (adultos) a la granja Rinconada, en el tercer muestreo realizado del 02 al 22 de febrero de 2022

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada (metros)
1	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	88	1285,74

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica
Científica

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de Musca domestica	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada (metros)
2	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	79	1384,38
3	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	171	1384,38
4	PMMA-PL-03	Urb. Planicie III	561	1384,38
5	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	152	1101,02
6	PMMA-PL-05	Urb. Planicie III	93	1224,79
7	PMMA-PL-06	Urb. Planicie III	160	1140,89
8	PMMA-PL-19	Urb. Planicie II	61	1060,85
9	PMMA-PL-20A	Urb. Planicie II	100	1007,87
10	PMMA-PL-31	Urb. Planicie I	210	1189,09
11	PMMA-PL-29	Urb. Planicie I	66	1034,27
12	PMMA-SB-03A	Urb. San Benito	62	1290,27
13	PMMA-ALM-01	Sector Álamos	72	1265,5
14	PMMA-PL-01	Urb. Planicie III	33	1246,39
15	PMMA-PL-02	Urb. Planicie III	43	1285,74
16	PMMA-PL-07	Urb. Planicie III	33	1152,85
17	PMMA-PL-08	Urb. Planicie III	27	1058,13
18	PMMA-PL-11	Urb. Planicie II	26	965,53
19	PMMA-PL-17	Urb. Planicie II	28	833,33
20	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	40	1044,82
21	PMMA-PL-23	Urb. Planicie I	38	1009,12
22	PMMA-PL-24	Urb. Planicie I	35	931,78
23	PMMA-PL-27	Urb. Planicie I	28	746,9
24	PMMA-PL-04	Urb. Planicie III	25	1101,02
25	PMMA-PL-09	Urb. Planicie III	3	1042,76
26	PMMA-PL-10	Urb. Planicie III	8	955,62
27	PMMA-PL-12	Urb. Planicie II	3	897,78
28	PMMA-PL-13	Urb. Planicie II	1	873,46
29	PMMA-PL-14	Urb. Planicie II	4	778,85
30	PMMA-PL-15	Urb. Planicie II	9	707,82
31	PMMA-PL-18	Urb. Planicie II	18	1044,82
32	PMMA-PL-20	Urb. Planicie II	7	960,33
33	PMMA-PL-21	Urb. Planicie II	16	864,38
34	PMMA-PL-22	Urb. Planicie I	6	870,11
35	PMMA-PL-25	Urb. Planicie I	7	1088,86
36	PMMA-PL-26	Urb. Planicie I	9	903,4
37	PMMA-VC-01	Urb. Villa Club IV	2	649,66
38	PMMA-VC-05	Urb. Villa Club IV	3	764,42
39	PMMA-VC-06	Urb. Villa Club IV	2	469,12
40	PMMA-VC-08	Urb. Villa Club IV	11	688,87
41	PMMA-SM-08	Urb. Santa María	0	531,86
42	PMMA-SM-11	Urb. Santa María	3	157,55
43	PMMA-SM-12	Urb. Santa María	0	456,75
44	PMMA-SB-01	Urb. San Benito	4	1124,57
45	PMMA-VC-10A	Urb. Villa Club V	5	1088,57
46	PMMA-VC-11	Urb. Villa Club V	1	698,45
47	PMMA-VC-12	Urb. Villa Club V	0	724,65
48	PMMA-VC-13	Urb. Villa Club V	4	786,85
49	PMMA-LCA-02	AH Las Casuarinas	2	618,54
50	PMMA-EP-01	AP El Paraíso	5	332,78
51	PMMA-EB-01	Urb. El Bosque	7	432,9
52	PMMA-EB-02	Urb. El Bosque	9	686,69
53	PMMA-SM-03	Urb. Santa María	0	650,97



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
 “Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

N.º	Código del punto de muestreo	Descripción	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i>	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada (metros)
54	PMMA-GR-1A	Granja Rinconada 1 y 2 – Carabayllo Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C. Rinconada 2	204	0
55	PMMA-GR-1B		676	0
56	PMMA-GR-6A		178	0
57	PMMA-GR-7B		101	0
58	PMMA-GR-07A		295	0
59	ALMACEN DE GRANJA		14	0
60	PMMA-GR-05A		177	0
61	PMMA-GR-03A		323	0
62	PMMA-SM-16	Corral de cerdos de propiedad de Elvira Quispe Zorrilla	121	182,9
63	PMMA-SM-16		853	182,9

Calculando la correlación en el tercer muestreo de la granja Rinconada se determinó un p valor de 0,222 mayor al nivel de significancia del 0,05 por lo tanto las variables en estudio no tienen correlación (Tabla 7.10.).

Tabla 7.10. Correlación de Spearman entre la distancia de los puntos de muestreo al perímetro de la granja Rinconada y el promedio de *Musca domestica* en el tercer muestreo

Correlación de Spearman		Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada
Rho de Spearman	Promedio de especímenes de <i>Musca domestica</i> (adultos)	Coefficiente de correlación	1
		Sig. (bilateral)	0,222
		N	63
	Distancia del punto de muestreo a la granja Rinconada	Coefficiente de correlación	0,156
		Sig. (bilateral)	0,222
		N	63

Con los promedios de *Musca domestica* en los tres muestreos se realizó la interpolación geoestadística sobre el área de influencia de la granja Rinconada (Figura 7.4., Figura 7.5. y Figura 7.6.), donde se puede evidenciar que conforme los puntos de muestreo se alejan de la granja Rinconada los promedios de *Musca domestica* disminuyen.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

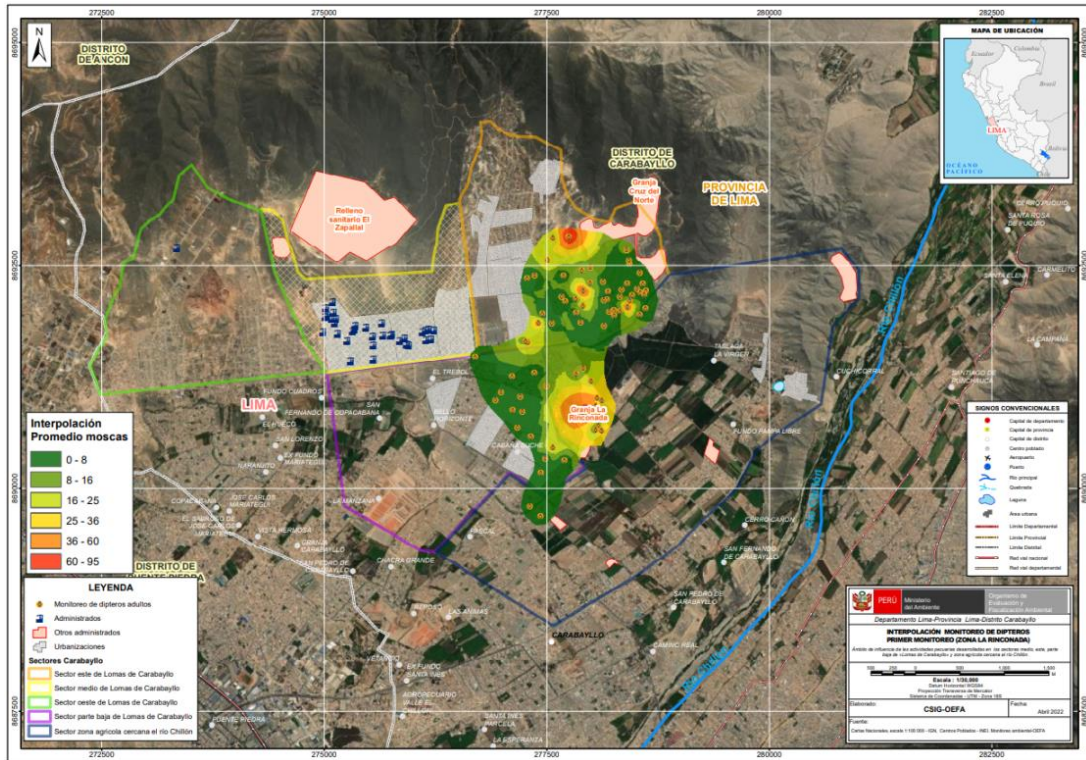


Figura 7.4. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el primer muestreo del 27 de octubre al 10 de noviembre del 2021

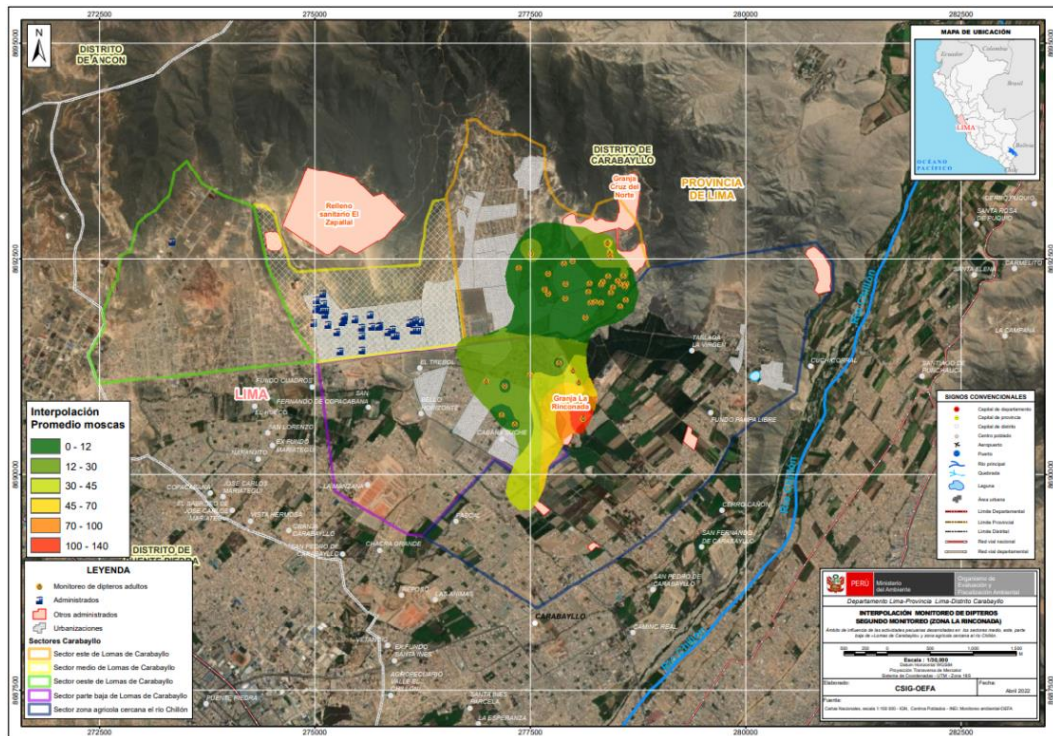


Figura 7.5. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el segundo muestreo del 09 al 17 de diciembre de 2021



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”
“Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú”

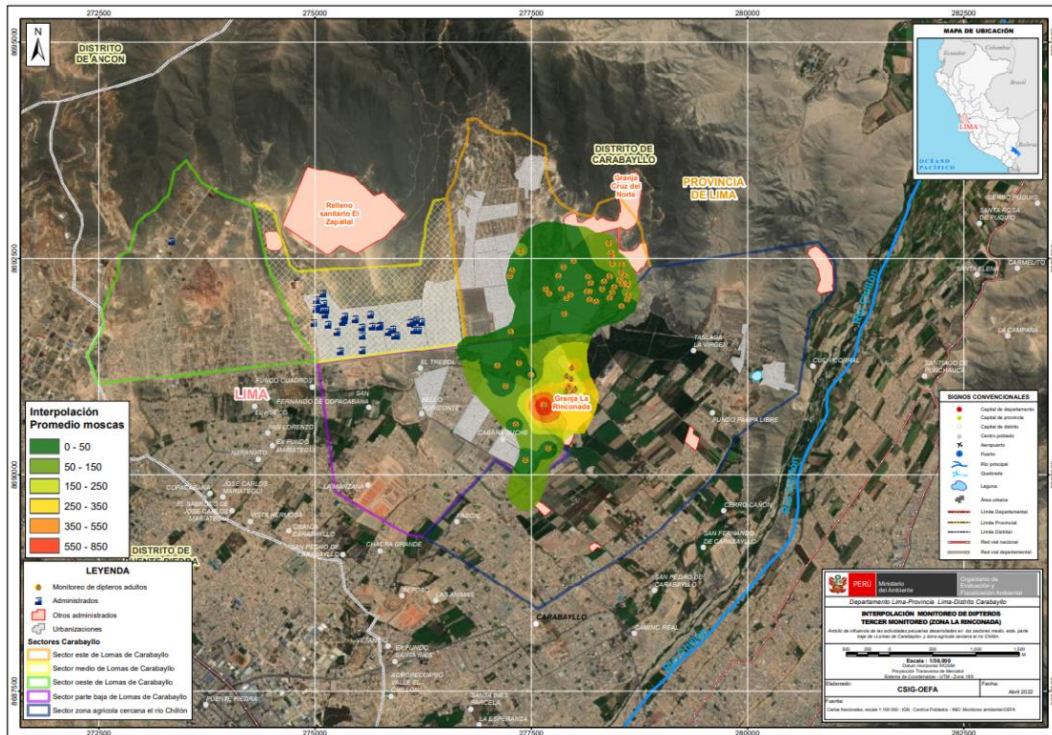


Figura 7.6. Interpolación de los promedios de *Musca domestica* en áreas cercanas a la granja Rinconada realizado en el tercer muestreo del 02 al 22 de febrero de 2022

En la granja Rinconada, se llegaron a realizar dos evaluaciones para determinar la cantidad de larvas y pupas, en la primera evaluación de larvas, se encontró larvas de dípteros (moscas), en un punto de secado de pollinaza fuera de la granja, con un máximo de 30 larvas de dípteros (Figura 6.1. y Tabla 6.4.) en el segundo muestreo no se encontró larvas de moscas.

En lo referente a la cantidad de pupas en la granja Rinconada, no se encontró pupas al interior de las granjas en los dos muestreos realizados, se debe indicar que ambos muestreos se desarrollaron en galpones con aves en las primeras semanas de producción.

Se estableció correlación débil entre la cantidad de *Musca domestica* por punto de muestreo y la distancia de los puntos de muestreo a la granja, únicamente en el primer muestreo.

La granja Rinconada se encuentra a 1,2 km aproximadamente de las urbanizaciones Planicie I, Planicie II y Planicie III, dentro de los 400 metros del perímetro de la granja Rinconada se encontró puntos de muestreo a nivel de viviendas con promedios de *Musca domestica* entre 1 y 30 especímenes.

Un aspecto muy importante en el área de influencia de la granja Rinconada es la presencia de un corral de cerdos que se ubica entre la urbanización Santa María y la granja Rinconada, específicamente en las coordenadas Este: 277645 y Norte: 8690800 (Figura 7.7.), corral donde se encontró promedios entre 121 y 853 especímenes adultos de *Musca domestica*, estas cantidades representan al total del corral por ser un corral pequeño.

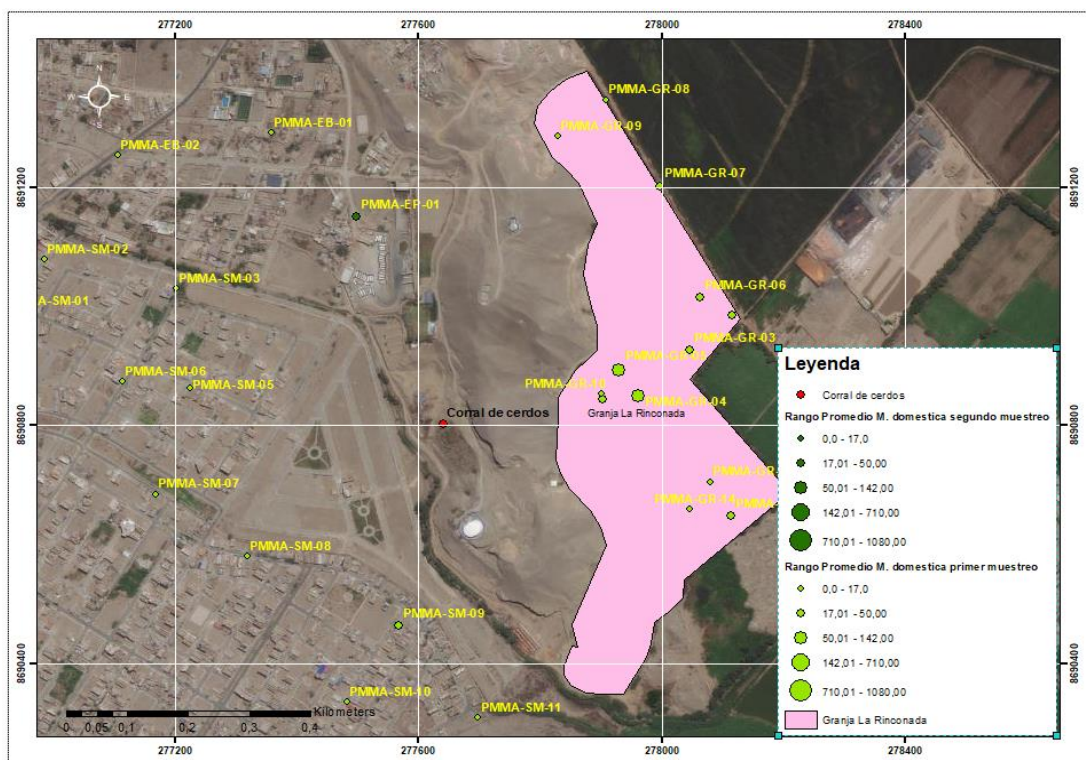


Figura 7.7. Puntos de muestreo cercanos a la granja Rinconada y la presencia de una granja de cerdos entre la granja y la urbanización Santa María

Los promedios de *Musca domestica* en los puntos de muestreo PMMA-EP-01 y PMMA-SM-09, puntos de muestreo más cercanos a la granja Rinconada, presentaron valores entre 28 y 30 especímenes de *Musca domestica* a nivel de viviendas, estas cantidades se ven influenciadas por la presencia del corral de cerdos.

7.2. Objetivo específico 3: Evaluar la viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calypttratae a adultos, en la pollinaza de la granja Rinconada.

El ensayo de viabilidad demostró que las larvas se desarrollaron favorablemente hasta llegar a moscas adultas solo en una de las 10 muestras recolectadas (47 especímenes/100 g de pollinaza) Figura 6.2 y Tabla 6.5. La elevada cantidad de larvas que llegan al estadio de dípteros adultos, en una de las muestras de la granja Rinconada, se debería a variaciones en el control de plagas a nivel larvario en la granja y la posible resistencia de larvas al insecticida Cyromazine.

La resistencia a Cyromazine, por dípteros (moscas), se produce debido al uso excesivo e indebido del producto, se informó por primera vez casos de resistencia en Florida (Bloomcamp et al. 1987). Informes posteriores indican que la resistencia o el aumento de la tolerancia están muy extendidos en los EE. UU. (Sheppard et al. 1989, Shepard et al. 1992).

De forma general, se podría deducir que de cada 10 muestra conteniendo cada 100 gramos de pollinaza, una de las muestras permitió el desarrollo de larvas hasta dípteros adultos en cantidades de hasta 47 especímenes. Consecuentemente queda demostrado que la pollinaza obtenida en la granja Rinconada, contiene larvas que llegan al estado de pupa, posteriormente de estas pupas emergen moscas adultas (dípteros del grupo Calypttratae), contexto que permite establecer a la granja Rinconada como un foco generador de moscas.



8. CONCLUSIONES

Los puntos de muestreo en las instalaciones de la granja Rinconada fluctuaron entre 4 y 676 especímenes de *Musca domestica*, estos valores fueron obtenidos muestreando 4 galpones en el primer muestro, 5 galpones en el segundo muestreo y 7 galpones en el tercer muestreo de los 40 galpones en la granja Rinconada. Por lo que la cantidad de dípteros del grupo Calyptratae en la granja es mayor a la estimada en los muestreos.

La granja Rinconada es un foco generador de dípteros del grupo Calyptratae (moscas), el punto de muestreo a nivel de vivienda más próximo a la granja Rinconada PMMA-SM-09 (278,21 metros aproximadamente), presentó un promedio de 28 especímenes de *Musca domestica* en el primer muestreo. Asimismo, es en el primer muestreo donde se encontró correlación entre la cantidad de *Musca domestica* en los puntos de muestreo y la distancia de los puntos de muestreo a la granja Rinconada, es decir conforme nos alejamos de la granja Rinconada la cantidad de *Musca domestica* disminuye por cada punto de muestreo. Estableciendo que la granja Rinconada afecta a las viviendas cercanas. Sin embargo, es necesario indicar que el promedio de *Musca domestica* en el punto de muestreo PMMA-SM-09 es influenciada también por la presencia del corral de cerdos ubicado entre la granja Rinconada y la urbanización Santa María.

El estudio de viabilidad de larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas), demostró el desarrollo máximo de hasta 47 moscas en una muestra de 100 g de pollinaza, condición que demuestra que las larvas de dípteros del grupo Calyptratae (moscas) emergen a adultos sin complicaciones en algunas muestras de pollinaza.

9. RECOMENDACIONES

El muestreo de dípteros del grupo Calyptratae en la granja Rinconada, realizado por el administrado, debe estar enfocado a galpones con aves de mayor edad, debido a que a mayor cantidad de pollinaza, mayores posibilidades de proliferación de moscas.

El muestreo de dípteros del grupo Calyptratae en las instalaciones de la granja Rinconada, debe estar orientado a galpones posterior a la saca de aves, debido a que, durante el retiro de aves, los bebederos quedan con fugas de agua que humedecen la pollinaza, favoreciendo el desarrollo de los huevos y larvas de moscas.

Se recomienda la elaboración y ejecución de un programa de control integrado de moscas al interior de la granja Rinconada.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnaldos Sanabria, M. I., Presa Asensio, J. J., & García García, M. D. (2011). Entomología económica.
- Bloomcamp, C.L., R.S. Patterson & P.G. Koehler. 1987. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae). J. Econ. Entomol. 80: 352-357.
- Bowman, D. (2011). Georgis Parasitología para Veterinarios. Elsevier.
- Céspedes Aliaga, L., & Javier Stapleton, C. J. (2011). Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una cadena de comidas rápidas en base a pollo en Lima Norte
- Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional-CIDAP. (2009). Principales problemas medio ambientales de Lomas de Carabayllo. Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional, Lima.



- Diego André, S. F. (2019). Conjunto de vivienda multifamiliar social-agroproductivo en San Pedro de Carabayllo.
- Geden, C. J., Nayduch, D., Scott, J. G., Burgess IV, E. R., Gerry, A. C., Kaufman, P. E., ... & Machtinger, E. T. (2021). House fly (Diptera: Muscidae): Biology, Pest Status, Current Management Prospects, and Research Needs. *Journal of Integrated Pest Management*, 12(1), 39.
- Meza Palomino, J. E. (2017). Mercado Modelo en el distrito de Carabayllo.
- Nayduch, D., & Burrus, R. G. (2017). Flourishing in filth: house fly-microbe interactions across life history. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(1), 6-18.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2005). *Perspectivas del medioambiente urbano: GEO Lima y Callao*: disponible en <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/geo-lima-callao-2005-perspectivas-medio-ambiente-urbano>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2019) Evaluación ambiental en los puntos críticos de residuos sólidos municipales del distrito de Villa María del Triunfo, provincia y departamento Lima en el 2019, INFORME N° 00365-2019-OEFA/DEAM-STEC, Dirección de Evaluación Ambiental – Sub Dirección Técnica Científica.
- Roy-García, I., Rivas-Ruiz, R., Pérez-Rodríguez, M., & Palacios-Cruz, L. (2019). Correlación: no toda correlación implica causalidad. *Revista Alergia México*, 66(3), 354-360.
- Sacca Gramo. 1964. Bionomía comparativa en el género *Musca*. año Reverendo *Entomol.* 9:341–358.
- Salas F., Claudio y Larraín S., Patricia (Sep/Oct-2007) Alternativas de control biológico de la mosca domestica en explotaciones pecuarias [en línea]. *Tierra Adentro*. no. 76. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6354> (Consultado: 27 abril 2022).
- Salas, C., & Larrain, P. (2012). Identificación y control integrado de moscas con importancia médica y veterinaria presentes en la Región de Arica y Parinacota, Chile.
- Saperas Díaz, J. M. (1992). Moscas: el problema de cada verano. *Selecciones avícolas*, 34(6), 0405-414.
- Segrelles, J. A. (1991). La producción ganadera intensiva y el deterioro ambiental.
- Sheppard, D.C., D.M. Gaydon & R.W. Miller. 1992. Resistance in house flies (Diptera: Muscidae) selected with 5.0 PPM feed-through cyromazine. *J. Agric. Entomol* 9: 257-260.
- Sheppard, D.C., N.C. Hinkle, J.S. Hunter & D.M. Gaydon. 1989. Resistance in constant exposure livestock insect control systems: A partial review with some original findings on cyromazine resistance in house flies. *Fla. Entomol.* 72: 360-369.
- Tsagaan, A., Kanuka, I., & Okado, K. (2015). Study of pathogenic bacteria detected in fly samples using universal primer-multiplex PCR. *Mongolian Journal of Agricultural Sciences*, 15(2), 27–32. <https://doi.org/10.5564/mjas.v15i2.541>
- Unidad de Investigación de Agricultura y Medio Ambiente (AERU) de la Universidad de Hertfordshire, base de datos de propiedades de plaguicidas, disponible en la página web: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>, revisado el 30 de marzo de 2022.
- World Health Organization (WHO). (1962). Moscas de importancia para la salud pública y su control.
- World Health Organization (1991). *The Housefly: training and information guide* (No. WHO/VBC/90.987, Corr. 1. Unpublished). World Health Organization.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"