

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

TESIS

CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE MOSCA COMÚN (*Musca domestica*) CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

CARMEN ELVIRA RUIZ ALIAGA

Asesora:

Mg. AUGUSTO HUGO MOSQUEIRA ESTRAVER

CAJAMARCA, PERÚ

2018

COPYRIGHT © 2018 by
CARMEN ELVIRA RUIZ ALIAGA
Todos los derechos reservados.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



MAESTRIA EN CIENCIAS

MENCIÓN: DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

TESIS APROBADA

CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE MOSCA COMÚN (*Musca domestica*) CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

CARMEN ELVIRA RUIZ ALIAGA

Comité Científico

M.Cs. Augusto Hugo Mosquera Estraver
Asesor

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera
Miembro de Comité Científico

Dr. Oscar Silva Rodríguez
Miembro de Comité Científico

Dr. Carlos Rosales Loredó
Miembro de Comité Científico

CAJAMARCA, PERÚ

2018



Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela de Posgrado

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

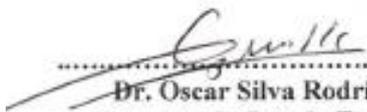
Siendo las 4:00 de la tarde del día 27 de agosto de Dos Mil Dieciocho, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. ISIDRO RIMARACHÍN CABRERA**, como Miembro del Jurado Evaluador, **M.Cs. HUGO MOSQUEIRA ESTRAYER** en calidad de Asesor, **Dr. OSCAR SILVA RODRÍGUEZ**, **Dr. CARLOS ROSALES LOREDO**, como integrantes del Jurado Evaluador. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada "**CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE MOSCA COMÚN (*Musca doméstica*) CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN**", presentada por la **Bach. en Ciencias Ambientales CARMEN ELVIRA RUIZ ALIAGA**, con la finalidad de optar el Grado Académico de **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, con Mención en **DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**.

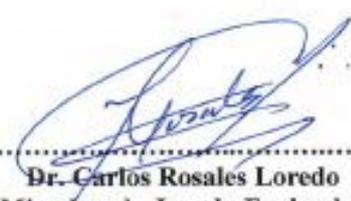
Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó APROBAR con la calificación de EXCELENTE (17) la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bach. en Ciencias Ambientales CARMEN ELVIRA RUIZ ALIAGA**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, con Mención en **DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**.

Siendo las 17:30 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Isidro Rimarachín Cabrera
Miembro de Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Hugo Mosqueira Estrayer
Asesor


.....
Dr. Oscar Silva Rodríguez
Miembro de Jurado Evaluador


.....
Dr. Carlos Rosales Loredo
Miembro de Jurado Evaluador

A:

Nuestro Señor, quien me dio la fortaleza y salud para seguir adelante, con mucho amor y cariño a mis padres y a mi hijo

Alejandrino y todos mis seres queridos, por su apoyo y dedicación me han permitido alcanzar este deseo compartido para seguir siempre adelante, ayudándome siempre en mi formación personal y profesional

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	v
ÍNDICE	vi
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE ABREVIACIONES	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos de investigación	6
1.1.1. Objetivo General	6
1.1.2. Objetivos Específicos	6
1.2. Hipótesis General.....	7
1.3. Alcances	7
1.4. Limitaciones	7
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1 Antecedentes de la investigación	9
2.2 Teorías sobre el tema.....	13
a. Residuos sólidos.....	13
b. Relleno sanitario.....	14
c. Botadero.....	17

d.	Mecanismos para el control de vectores.....	17
e.	La mosca común	18
f.	Microorganismos Eficaces (EM)	22
2.3	Marco legal	24
2.4	Definiciones conceptuales	27
CAPITULO III		32
MATERIALES Y METODOS.....		32
3.1.	Área de estudio	32
3.1.1.	Ubicación geográfica.....	32
3.2.	Métodos y Técnicas	34
3.2.1.	Unidad de Análisis y de Observación	34
3.2.2.	Población de Estudio	34
3.2.3.	Muestra	34
3.2.4.	Tipo de investigación	35
3.2.4.1.	Por su Finalidad	35
3.2.4.2.	Por su estrategia teórico metodológico.....	35
3.2.4.3.	Por sus objetivos (alcance)	35
3.2.4.4.	Por el control del diseño	35
3.2.5.	Diseño de Contrastación de Hipótesis.....	35
3.2.6.	Técnicas de recojo de datos o información.....	36
3.2.7.	Técnicas de clasificación y sistematización de la información	36
3.2.8.	Técnicas de Análisis e interpretación de la información	39
3.3.	Matriz de Operacionalización de Variables	40

CAPITULO IV	41
4.1. RESULTADOS	41
4.1.1. Variación de la población de mosca común adulta	41
4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS.....	51
CAPITULO V.....	56
5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	56
CAPITULO VI.....	59
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
6.1. CONCLUSIONES	59
6.2. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
APÉNDICES	67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Ubicación de Puntos de muestreo	38
Tabla 2: Categorización de los componentes de las hipótesis	40
Tabla 3: Población de moscas antes y después de aplicar el EM, según puntos de muestreo	42
Tabla 4: Promedios por mes.....	43
Tabla 5: Puntuación Total de Zona de Muestreo /Diario.....	45
Tabla 6: Población de mosca adulta por semana en cifras absolutas y relativas	46
Tabla 7: Resumen de valores continuos.....	48
Tabla 8: Resumen del procesamiento de los casos.....	52
Tabla 9: Descriptivos de los casos.....	53
Tabla 10: Pruebas de Normalidad de los casos	54
Tabla 11: Normalidad de los casos.....	54
Tabla 12: Estadísticos de muestras relacionadas.....	54
Tabla 13: Correlaciones de muestras relacionadas.....	54
Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas	55

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Puntuación Total de Zona de Muestreo /Mensual	41
Gráfico 2: Variación de la población de moscas adultas según conteo diario en puntos de muestreo	44
Gráfico 3: Variación de la población de mosca adulta por semana en cifras absolutas.	47
Gráfico 4: Variación porcentual de la población de mosca adulta por semana.....	47
Gráfico 5: Distribución de individuos Antes_EM	49
Gráfico 6: Distribución de Individuos Despues_EM1	50
Gráfico 7: Distribución de Individuos Después_EM2	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Ciclo de vida de una mosca.	21
Figura 2: Ubicación del Botadero.....	33
Figura 3: Área de Celdas en Conformación	33
Figura 4: Ubicación Zonas de Muestreo	38
Figura 5: Ubicación "Puntos de Muestreo.....	39

LISTA DE ABREVIACIONES

APASCI:	Agencia Presidencial para la Acción Social y Cooperación Internacional.
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
CEPIS:	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
D.L.:	Decreto Legislativo.
D.S.:	Decreto Supremo.
EM:	Microorganismos Eficaces.
EMPROTEC:	EM Producción y Tecnología S.A.
FUNDASES:	Fundación de Asesorías para el Sector Rural Organización Minuto de Dios.
MINAM:	Ministerio del Ambiente.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
OPS:	Organización Panamericana de la Salud.
RSM:	Residuos Sólidos Municipales.

RESUMEN

El alto porcentaje de materia orgánica 58.48 %, en la composición física de los residuos sólidos de la ciudad de Celendín, ha generado la proliferación de vectores en el botadero El Guayao, cuyo control con sustancias químicas es deficiente, permitiendo el crecimiento poblacional de la mosca y otros vectores. La presente investigación tuvo por objetivo evaluar la variación de la población de mosca adulta común en la fase de disposición final en el botadero, haciendo uso de Microorganismos Eficaces como controlador de vectores. La diferencia significativa de la población de mosca adulta en el botadero se evaluó, a través, de la estadística descriptiva y la Inferencial. La dimensión crecimiento poblacional y su indicador n° de moscas adultas/ mes, permitieron determinar los resultados. La hipótesis: “Los microorganismos eficaces (EM) reducen significativamente la población adulta de la mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín”; a través, de la comparación de las medias de la población de moscas adultas en el tiempo, antes y después de aplicar el EM, con la prueba T – Student, concluyendo que: **Hay una diferencia significativa**, en la población de mosca adulta por la aplicación de los EM para el control de la proliferación de mosca común adulta, la cual disminuyó en 41.63%.

Palabras clave: Microorganismos Eficaces (EM), mosca doméstica (musca doméstica), botadero municipal, población, crecimiento poblacional, densidad poblacional.

ABSTRACT

The high percentage of organic matter 58.48%, in the solid waste's physical composition of the city of Celendín, has generated the vector's proliferation in the El Guayao dump, whose control with chemical substances is deficient, allowing the population growth of the fly and other vectors. The present investigation's objective was to evaluate the variation of the adult fly population in the final disposal phase in the dump, making use of efficient microorganisms as a vector controller. The adult fly population's significant difference in the dump was evaluated, through descriptive and inferential statistics. The population growth dimension and its indicator number of adult flies / month, allowed to determine the results. The hypothesis: "The effective microorganisms (EM) significantly reduce the common fly's adult population in the dump of the city of Celendín"; through the comparison of the means of the population of adult flies in time, before and after applying the EM, with the T - Student test, concluding that: There is a significant difference in the adult fly population by the application of EM for the control of the adult common fly proliferation, which decreased by 41.63%.

Key words: Effective Micro-organisms (EM), domestic fly (domestic musca), municipal dump, population, population growth, population density

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Para América Latina y El Caribe, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS (2005), señala que la gestión de los residuos sólidos se centra en la garantía de sistemas de recolección convencional, es decir, la recolección de residuos orgánicos e inorgánicos mezclados y su destinación hacia rellenos sanitarios, rellenos controlados o vertederos. La predominancia de la disposición de los residuos es a cielo abierto, provocando efectos indeseables y, muchas veces, irreversibles desde el punto de vista del impacto sanitario y ambiental. Identifica la disposición de residuos sólidos municipales como en situación grave, ya que la disposición inadecuada contribuye con la contaminación del aire, del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas con la proliferación de vectores y otros agentes transmisores de enfermedades, además de provocar una degradación y desvalorización del área de disposición. (AIDIS, 2005)

En el Perú el Ministerio del Ambiente (MINAM), como ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, el 2011 concentra sus esfuerzos en mejorar la calidad ambiental en el Perú, añadiendo como parte de sus objetivos la gestión integral de residuos sólidos, por lo que, el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (PLANAA 2011-2021), incorpora como uno de sus objetivos prioritario la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional, estableciendo que “el 100% de residuos sólidos del ámbito municipal son manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente.” Con el objeto de alcanzar esta meta al 2021. El año 2016 el MINAM actualizó el Plan Nacional de Residuos Sólidos (PLANARES) para cumplir con la meta propuesta en el PLANAA 2011-2021. EL PLANARES 2016 -2024 permite trabajar la gestión de los residuos sólidos a nivel nacional, articulando los esfuerzos de los tres

niveles de gobierno (nacional, regional y local) según sus competencias y funciones, así como facilitar la implementación de diversas iniciativas o programas, estableciendo los lineamientos de trabajo para el periodo de 10 años, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (MINAM, 2016)

El D.L. N° 1278 (2016, art.2) establece que la gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje y procesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente. La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del mencionado Decreto Legislativo emitido por el Ministerio del Ambiente. (C.R., 2016)

En 2011, MINAM, al presentar el Plan de Acción Ambiental - PLANAA 2011 – 2021, destaca que la gestión integrada de residuos sólidos es un tema pendiente en la agenda de las autoridades municipales. En muchos casos los residuos son depositados al aire libre sin tratamiento previo, situación que agrava el crecimiento poblacional y la expansión de áreas urbanas; a lo que se suma que en los últimos diez años la generación per cápita de residuos creció en un 40%, alcanzando el año 2009, a 0.78kg/hab./día. La composición física de los residuos sólidos es predominantemente materia orgánica (48.2%), compuesta principalmente por restos de alimentos (MINAM, 2011).

En 2014, MINAM comunica que la Generación Per Cápita (GPC) de residuos sólidos para el año 2013 tuvo un valor 0,56 kg/hab./día en el ámbito nacional. Los valores

representativos para la costa, sierra y selva son 0,588, 0,513 y 0,553 kg/hab./día respectivamente. Así también el MINAM (2016) indica que la composición física de los residuos sólidos, mostró una predominancia de los residuos orgánicos los cuales constituyen el 53,16% de los residuos sólidos, el 18,64% son residuos no reaprovechables, el 18,64% pertenece a residuos reaprovechables y finalmente el 6,83% está compuesto por residuos reciclables. Asimismo, el 75 % de los distritos que informan a través del Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos - SIGERSOL declara haber realizado la disposición final de residuos sólidos en un botadero, el 19 % en un relleno sanitario y el 6 % no especifica el lugar de destino final. Así mismo, en el informe nos indica que Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS en 2002, establece que el rango aceptable de generación per cápita diaria es de 0.35 a 0.75 kg/hab./día. En 2014, MIMAN informa que la generación per-cápita por regiones es de 0.553 kg/hab./día para la selva, costa 0.588 kg/hab./día y sierra 0.513 kg/hab./día. (MINAN, 2015)

Las municipalidades provinciales, en lo que concierne a los distritos del cercado, y las municipalidades distritales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, especiales y similares, en el ámbito de su jurisdicción. (MINAN, 2016).

La información provista por la Municipalidad Distrital de Celendín mediante la plataforma SIGERSOL y Estudios de Caracterización de Residuos, para el periodo 2013, 2014 y 2015 muestran la generación per cápita de residuos municipales de 0.53 kg./hab./día, para los tres años; y en la composición física el porcentaje de materia orgánica es 58.48% también para los tres años. ("Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos", 2018)

Así mismo, es esta la responsable del manejo de residuos sólidos municipales. La gestión de residuos sólidos municipales incluye: i) Recolección domiciliaria, ii) Barrido de calles, iii) Recolección, iv) Tratamiento, y v) Disposición final. La disposición final se la realiza en un botadero ubicado a 3.5 km del centro de la ciudad. El tratamiento de vectores es realizado; a través, de productos químicos, no controla la proliferación de moscas, ratas y otros vectores, que son causantes de una serie de molestias y enfermedades en la población aledaña. ("Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos", 2018)

Los botaderos proveen el ambiente propicio para el desarrollo y la proliferación de vectores debido a la acumulación de desechos orgánicos donde la mosca puede reproducirse fácilmente. En 2014, Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías apropiadas de Japón - EMPROTEC establece que los EM afectan directamente las larvas y pupas de las moscas, favoreciendo la descomposición de la materia orgánica, produce alcoholes que deshidratan a las moscas, larvas e individuos adultos, el proceso también favorece que sean parasitadas por enemigos naturales. Es decir, mediante control biológico natural sin necesidad de utilizar productos químicos tóxicos; de esa manera se corta el ciclo de reproducción de la mosca, disminuyendo drásticamente su población. (EMPROTEC, 2014)

La Municipalidad Distrital de Celendín se encarga del manejo de los residuos sólidos, el cual incluye la disposición final en el botadero "El Guayao" ubicado a 3.5 km. noreste de la ciudad de Celendín, con una generación promedio de 10.60 toneladas/día (Ver Apéndice 01). El porcentaje en la composición de la materia orgánica, reportados en SIGERSOL en el periodo 2013 al 2015 viene siendo 58.48%, convirtiéndose en la principal causa de la proliferación de moscas, ratas y otros vectores. El control de moscas se viene realizando con productos químicos, los cuales no son eficientes, dado

que se tiene quejas por la presencia de moscas y olores de los pobladores aledaños al botadero.

Teniendo en cuenta la realidad del botadero de la ciudad de Celendín y conocedores de los microorganismos eficaces como una alternativa biológica y ambientalmente eficiente, se planteó el uso de los microorganismos eficaces en el control de la población de mosca adulta, como una alternativa a la problemática que se viene acrecentando por el volumen de producción per cápita diaria y la composición física de los residuos de la ciudad de Celendín, contribuyendo de esta manera con la disminución de la población de moscas en el botadero y presentando una alternativa para lograr los objetivos del Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA PERÚ 2011-2021, se propuso realizar el estudio comparativo sobre el crecimiento de la población de la mosca adulta antes y después de aplicar el EM. Con este trabajo de investigación se busca contribuir a desarrollar y fortalecer las capacidades técnicas en la disposición final segura de los residuos sólidos, puesto que la basura colectada no llega a un relleno sanitario sino a un botadero, y de esta forma contribuir con la protección de la salud de las personas y mejorar la calidad ambiental.

En el presente estudio se plantea conocer cuánto varía la población adulta de la mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín por el uso de microorganismos eficaces como controlador de esta especie.

Por lo manifestado, en la presente investigación se formula la siguiente interrogante:

- ¿Qué efectos producen los microorganismos eficaces (EM) en la población adulta de la mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín?

Al responder la interrogante se podrá conocer la variación de la población de mosca adulta que habita en el botadero de la ciudad de Celendín. Para lo cual, se planteó la

siguiente hipótesis: “Los microorganismos eficaces (EM) reducen significativamente la población adulta de la mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín”, desarrollando la investigación bajo el enfoque cuantitativo, el diseño empleado es de tipo pre-experimental en campo.

Para estudiar el impacto de los EM sobre la población adulta de mosca común, se consideró el tiempo que toma el ciclo de vida de la mosca. Se realizó un conteo de la población de mosca adulta en las pilas en conformación, antes y después de aplicar el EM, utilizando el apoyo de equipo audiovisual, matrices para el ordenamiento de datos de campo, y para el procesamiento de datos con la estadística descriptiva y la inferencial. La compilación de información nos permitió realizar la comparación de la media poblacional antes y después de aplicar el tratamiento con EM y determinar el porcentaje del crecimiento poblacional. Siendo nuestros:

1.1. Objetivos de investigación

1.1.1. Objetivo General

- Evaluar la variación de la población de mosca adulta común en la fase de disposición final en el botadero de la ciudad de Celendín antes y después de la aplicación de Microorganismos Eficaces (EM).

1.1.2. Objetivos Específicos

Para dar cumplimiento al objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos.

- Determinar la población adulta de mosca común antes del uso de los microorganismos eficaces.

- Determinar la población adulta de mosca común después del uso de los microorganismos eficaces.

1.2. Hipótesis General

“Los microorganismos eficaces (EM) reducen significativamente la población adulta de la mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín”.

1.3. Alcances

El presente estudio busca mostrar que existen otras alternativas ambientalmente eficientes para el control de la mosca común en botaderos, mostrando las variaciones del crecimiento poblacional de la mosca adulta, y crear información sobre el uso de EM en residuos sólidos en la fase de disposición final, presentando de manera objetiva los resultados obtenidos.

1.4. Limitaciones

Para que, el estudio sea preciso hay que restringir a un área de intervención y estas fueron sus limitantes:

- El estudio se enfoca al botadero de la ciudad de Celendín, ubicado en distrito y provincia del mismo nombre, departamento de Cajamarca.
- El experimento se realizó en las áreas de las pilas en conformación de dicho botadero.
- Se tomaron dos puntos de muestreo dentro del área de la pila en conformación.
- El tiempo de ubicación de puntos de muestreo está en función de la duración de la conformación de la pila.

La investigación se divide en seis capítulos: El Capítulo I: introducción, se hace una breve descripción del proyecto, el planteamiento del problema, el objetivo y sus objetivos específicos, la hipótesis y los alcances y limitaciones del estudio. En el Capítulo II: marco teórico, todo sobre lo que refiere a antecedentes de investigaciones puntuales o trabajos específicos de uso de EM sobre la materia orgánica y control de mosca, abarca además teorías sobre el tema la cual abarca explicaciones que la legislación peruana y expertos y finalmente la definición de términos básicos teniendo en consideración la legislación peruana sobre residuos sólidos. Capítulo III: marco metodológico, contempla la parte metodológica de la investigación que explica la descripción del trabajo hecho tanto en campo como en gabinete. Capítulo IV: resultados, obtenidos en la fase experimental, conteo de la población de mosca adulta, presentada en cuadros y gráficos que reflejan la variación. Capítulo V: discusión de los resultados, trata de la comparación en términos del crecimiento poblacional de la mosca adulta. Capítulo VI: conclusiones y recomendaciones, se detalla los hallazgos concluyendo que existe una variación, disminución significativa de la población de mosca adulta.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Para la investigación se ha determinado que no hay antecedentes sobre investigaciones de este tipo, pero si se ha encontrado similitudes como: estudios del uso de los EM en actividades como tratamiento de aguas residuales, biodigestores, manejo de residuos orgánicos que nos muestran resultados, de la eficacia de los EM para resolver el problema de los residuos orgánicos, a través, de conclusiones y recomendaciones de tesis en diferentes partes del mundo, siendo los siguientes:

La investigación sobre “Optimización del manejo de residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus* sp., *Lactobacillus* sp.) en el proceso de compostaje en la Central Hidroeléctrica Chaglla”, trabajó con cuatro tratamientos para producción de compost, en los cuales se utilizó la misma cantidad de residuos orgánicos y aserrín, pero se variaron las dosis de microorganismos eficientes en la conformación de los lotes de compostaje. Al terminar el proceso de compostaje se realizó la caracterización a cada lote y se determinó que la mejor alternativa para la producción de compost, teniendo en cuenta la calidad del compost, los costos de inversión y mantenimiento, fue la de del cuarto tratamiento con EM. El estudio llegó a las siguientes conclusiones: i.- El Tratamiento 4 (T4), fue el más eficiente, logrando descomponer la mayor cantidad de residuos orgánicos en 32 días; esto se debe a la dosis de EM utilizada y su distribución en las 4 capas, ii) La técnica de compostaje con

microorganismos eficientes es una forma sencilla y barata de resolver el problema del 100% de los residuos orgánicos en los diferentes proyectos que incluyen campamentos o de las municipalidades; además manifiesta que se puede obtener un producto que pueda dar beneficio a los que necesitan un suelo sano y fértil como se ha demostrado con la calidad de compost obtenido en la investigación. (Cajahuanca, S.A., 2016). De acuerdo al autor los microorganismos eficientes lograron tener una eficiencia en la reducción de materia orgánica, que comparado con el trabajo de investigación, tiene una relación materia orgánica y población de mosca adulta, en donde los microorganismos eficaces son un agente que modifican el medio para el crecimiento poblacional de la mosca.

La investigación “Estudio del efecto de la aplicación de microorganismos efectivos en la calidad del biol en un proceso de biodigestión anaeróbica”, se centró en la aplicación de Microorganismos Efectivos (EM) a la indigestión anaeróbica. Cuyo objetivo es medir sus efectos en el proceso de biodigestión anaeróbica, centrándose en su producto líquido: el biol. Para tal fin, se realizó un experimento con biodigestores a escala cargados con agua, estiércol de vacuno, paja de trigo y solución de Microorganismos Efectivos en cuatro diferentes dosis y un grupo control sin solución EM. Tras un período de 45 días, se tomó una muestra de biol de cada biodigestor y se realizaron análisis de olor, color, pH, conductividad eléctrica, sólidos totales, DBO5, nitratos, coliformes fecales e índice de germinación. Los resultados fueron muy positivos, pues las muestras con una mayor concentración de Microorganismos Efectivos mostraron valores menores de sólidos totales, conductividad eléctrica, nitratos y coliformes fecales; así como un menor olor fecal y un color más verdoso el cual

indica un mayor grado de degradación. En base a los resultados, se concluyó que la aplicación de Microorganismos Efectivos en un biodigestor mejora la calidad del biol resultante, así como su poder fertilizante. (Rojas P. & H.R., 2014). Según el trabajo del autor se comprueba que la aplicación de los microorganismos eficaces en los procesos anaeróbicos genera una alteración en los componentes físico químico, minimizando los olores y generando una mejora en el poder fertilizante del biol. De ello se concluye que los EM son efectivos en procesos anaeróbicos y aeróbicos.

En la investigación “Efecto de los Microorganismos Eficientes (ME) en las Aguas Residuales de la Granja Porcina de Zamorano, Honduras”, se utilizaron tres tratamientos: ME comerciales, ME producidos en Zamorano y un control sin tratamiento, con 4 unidades experimentales (recipientes plásticos con 113 L de agua residual). Se analizó la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos totales (ST). Los resultados muestran que hubo una reducción significativa ($P \leq 0.05$) en las tres variables al adicionar los microorganismos eficientes (ME), observando la mayor reducción al utilizar los ME comercial sobre la DBO y DQO. (Toc A. & R.M. 2012). Del trabajo de investigación se concluye que los EM son eficientes en los compuestos orgánicos, donde se analiza el DBO y DQO.

En el trabajo de investigación “Tratamiento de los residuos sólidos generados en sanitarios ecológicos mediante el uso de microorganismos eficientes en un proceso de compostaje”, se evaluó la acción de los microorganismos eficientes caseros (EMc) en residuos orgánicos de excretas humanas provenientes de sanitarios ecológicos del distrito de Villa el Salvador – Lima. La metodología empleada consideró dos etapas previas del proceso de compostaje propiamente

dicho y una etapa de bioensayo para evaluar el producto final en la germinación de semillas con características de hipersensibilidad como son las de *Lactuca sativa* sp. Trabajó con dos tratamientos de 20 y 30 por ciento de EMc inoculados en muestras de aserrín destinados a diferentes viviendas con las que la empresa trabaja la instalación de sanitarios ecológicos y el recojo de los residuos de excretas cada siete días después de entregado el aserrín con el inóculo en las dos concentraciones mencionadas, así como también se trabajó con un tratamiento control el cual no presentó inóculo de EMc en el proceso. En el caso de la temperatura se logró alcanzar la fase termogénica en las tres pilas de compostaje lo que garantizó la eliminación de agentes patógenos y la obtención de un buen porcentaje de materia orgánica en las pilas, así como ausencia de metales pesados. Microbiológicamente la pila con el tratamiento de 30 por ciento presentó ausencia de coliformes fecales, salmonella, E. coli y mayor concentración de *Lactobacillus* que son representantes del inóculo de EMc, es importante mencionar que las tres pilas evaluadas presentaron ausencia de parásitos. (García B., X.P., 2017). El autor manifiesta que el uso de los EM en diferentes concentraciones para el tratamiento de compostaje a pilas, garantiza la eliminación de agentes patógenos, en el trabajo de investigación realizado se comprueba que los EM son eficaces para el compostaje así como para el control de vectores. El objetivo de la tesis “Evaluación participativa del uso de cócteles de microorganismos para el control de mosca doméstica en fincas pecuarias de la zona Atlántica de Costa Rica”, fue encontrar un producto que fuera eficiente en el control de la mosca doméstica, *Musca Domestica*. Se compararon con un testigo tres diferentes productos naturales EM, SINMAX Y EM autoclavado en condiciones de laboratorio. Se evaluó el porcentaje de

muerte de larvas de moscas en un sustrato de estiércol de bovino entre diez y doce días. Ambos productos ejercieron control de moscas y malos olores y tuvieron una alta aceptabilidad (85.7%) por parte de los productores, estos no encontraron diferencia aparente en el uso de los dos productos. Para determinar el dominio de recomendación se estableció un índice ambiental basado en el pH del estiércol. El dominio recomendado para el SINMAX se estableció en fincas con un índice ambiental entre 5.0 y 7.5 pH de estiércol. Para el EM se estableció un dominio de recomendación en fincas con un índice ambiental entre 7.0 y 7.5 pH de estiércol. (Sierra D. y Perdomo M., 2003). Los autores muestran que los microorganismos utilizados son eficientes en la disminución de la mosca, pero para hacer el estudio comparativo se tomó una variable físico química que es el pH. En el trabajo de investigación no se tuvo en cuenta este parámetro físico, pero si se comprobó que es eficiente en la reducción de la población de moscas.

2.2 Teorías sobre el tema

a. Residuos sólidos

El D.L. N° 1278 (2016) define los residuos sólidos como: cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características

fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final. (CR, 2016)

El D.L. N° 1278 (2016) en su artículo 31, los clasifica de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. (CR, 2016)

El D.L. N° 1278 (2016) en su artículo 32, indica que el manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos: a) Barrido y limpieza de espacios públicos b) Segregación c) Almacenamiento d) Recolección e) Valorización f) Transporte g) Transferencia h) Tratamiento i) Disposición final. (CR, 2016)

Jaramillo (2002), menciona que los residuos sólidos se generan en todas aquellas actividades en las que los materiales son considerados por su propietario o poseedor como desechos sin ningún valor adicional y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento o disposición final. Los residuos sólidos municipales (RSM) son aquellos que provienen de las actividades domésticas, comerciales, industriales (pequeña industria y artesanía), institucionales (administración pública, establecimientos de educación, etc.), de mercados, y los resultantes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas de un conglomerado urbano, y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales.

b. Relleno sanitario

El D.L. N° 1278 (2016), lo define como instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo

tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. También nos indica que el diseño y ejecución de un relleno sanitario debe responder a un proyecto de ingeniería y la aprobación del correspondiente estudio de impacto ambiental por parte de la entidad competente, y su operación debe realizarse en estricto cumplimiento del diseño y de las obligaciones ambientales establecidas en el instrumento de gestión aprobado y la normativa vigente. (CR, 2016)

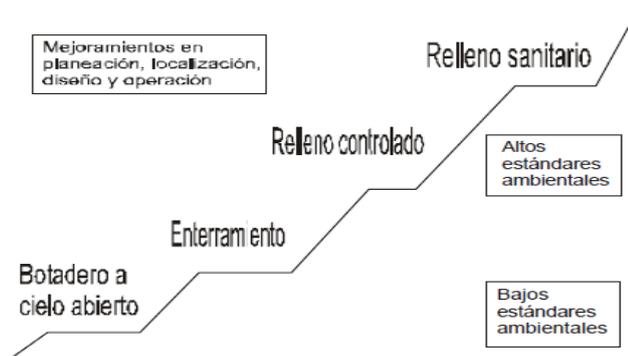
La OPS (2004), define:

- **Relleno sanitario:** Lugar donde se efectúa la disposición final de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, de acuerdo con técnicas de ingeniería para su adecuado confinamiento. Comprende la compactación, cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente, además del control de los gases y lixiviados con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.
- **Botadero:** Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías, lo que genera riesgos sanitarios o ambientales.
- **Botadero Controlado:** Lugar de disposición final de residuos sólidos que no cuenta con la infraestructura necesaria ni suficiente para ser considerado como un relleno sanitario. Puede ser usado de manera temporal debido a una situación de emergencia. En el botadero controlado se darán las condiciones mínimas de operación para que los residuos no se encuentren a cielo abierto; estos residuos deberán ser compactados en capas para reducir su volumen y serán confinados periódicamente con material de cobertura.

Jaramillo (2002), define a relleno sanitario cómo una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de su clausura. Así mismo, en relación con la disposición final de residuos sólidos municipales (RSM) propone tres tipos de rellenos sanitarios:

- i. **Relleno sanitario mecanizado.** Diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado.
- ii. **Relleno sanitario semimecanizado.** Cuando la población genere o tenga que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de RSM en el relleno sanitario, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno.
- iii. **Relleno sanitario manual.** Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen menos de 15 t /día, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento.

Jaramillo (2002), nos grafica la practica más común de disposición final de RSM



Nota: el concepto de evolución en el mejoramiento de la disposición final de RSM se introdujo con el Programa de Acción Ambiental en la Unión Europea (1977-1981) y ha sido revisado y adaptado desde entonces.

Figura 2.5
Evolución en el mejoramiento de la disposición final de RSM

c. Botadero

El D.L. N° 1278 (2016), define botadero como la acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización. (CR, 2016)

El D.L. N° 1278 (2016) en su artículo 41, nos indica que la disposición final de los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente. (CR, 2016)

d. Mecanismos para el control de vectores

Jaramillo (2002) señala que, el control de insectos, roedores y aves, para combatirlos no se deben utilizar insecticidas o rodenticidas, ya que su empleo contamina el ambiente y por lo tanto hace que estos bichos desarrollen una mayor resistencia a los agentes químicos, lo que a largo plazo dificulta su

control; de ahí que su uso será mínimo. En realidad, la mejor forma para controlar estos vectores es cubrirlos con tierra.

García N. (1988), manifiesta que la importancia que ha adquirido este insecto de la orden díptera, mosca, radica en su capacidad para transmitir de una manera mecánica las bacterias causales de muchas enfermedades peligrosas, entre las que destacan: el cólera, la conjuntivitis, el ántrax, la fiebre tifoidea, la disentería, el carbunco, la erisipela, la brucelosis, la diarrea del venado, y otros diversos agentes. Su control se ha limitado a la aplicación de insecticidas químicos aprovechando un aumento en contaminación del medio ambiente, lo cual causa un cambio perjudicial; representa un peligro potencial para el hombre y para los organismos en general, por la resistencia creciente de las plagas a los mismos.

e. La mosca común

La mosca doméstica (*Musca domestica*) pasa por cuatro estadios durante su ciclo de vida: Huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos maduran en 12 a 24 horas, las larvas, que se alimentan de materia en descomposición, requieren de cuatro a siete días para pasar al estadio de pupa, que tiene una duración de cuatro a cinco días y finalmente emerge el adulto, que después de 15 horas ya está capacitado para reproducirse (Novartis, 2007).

En 2012, la página web Información sobre la Mosca Común, destaca que la mosca Común, es también llamada mosca doméstica, debido a que toma como hábitat todos los lugares donde el hombre se encuentre.

Nombre Popular : Mosca Común, Mosca Doméstica

Nombre Científico : *Musca domestica*

Características: Díptero, insecto que tiene 2 alas membranosas; al mismo tiempo es un insecto braquíceros, que tiene que ver con la reducción de la segmentación de sus antenas. Puede llegar a medir hasta 8 milímetros de largo, y todo su tórax es de color gris, con unas rayas, precisamente en la parte dorsal. Su abdomen, en la parte inferior, es de color amarillo, y todo su cuerpo se encuentra recubierto de pelos. Los ojos son de color rojo, recibe el nombre de ojo compuesto, que se caracteriza por no tener un lente central, sino que por el contrario, resulta de la agrupación de hasta miles de unidades receptoras. Existe un dimorfismo sexual, ya que las hembras son algo más grandes que los machos, y tienen el espacio entre ojo y ojo de mayor tamaño.

Alimentación: Comen todo tipo de desechos humanos que contenga nutrientes. Por ello, por lo general se encuentra dónde están los residuos de comida.

Hábitat: Al ser la mosca más común de todas las especies y clases de mosca, ésta habita en todos los lugares donde el hombre se encuentre, incluyendo todos los climas del planeta.

Reproducción: Son insectos ovíparos, cada hembra puede llegar a poner hasta 8000 huevos aproximadamente, de color blanco. Huevos que en 24 horas eclosionarán. Primero son pequeñas larvas, que luego por la alimentación se convierten en pupas, hasta que al final el adulto rompe del todo la pupa y puede salir, en busca de pares para aparearse.

EMPROTEC (2014), nos comenta sobre la mosca doméstica, definiéndola como un insecto diurno, cuyo ciclo de vida completo dura entre 15 y 30 días:

ADULTO → HUEVO → LARVA → PUPA → ADULTO

Cada hembra puede poner cerca de 8.000 huevos de color blanco, de unos 1,2 mm de longitud. En las siguientes 24 horas eclosionan las larvas y comienzan a devorar restos orgánicos ricos en nutrientes. Tienen un color pálido y un tamaño de 3 a 9 mm de longitud, en forma de huso con la boca terminal, y sin patas. Tras la alimentación, al cabo de 5 a 6 días, se transforman en pupa, coloreadas de rojo o marrón y de 8 mm de longitud. La pupa no se alimenta. Al concluir la metamorfosis, luego de 3 a 5 días, el adulto rompe un extremo de la pupa y vuela en busca de congéneres para aparearse y concluir su ciclo vital. Los adultos pueden vivir de 15 a 20 días y dar origen a varias generaciones de descendientes.

CEPIS (2002) en su estudio instruye que el ciclo de reproducción de la mosca depende de la temperatura ambiental. Pueden llegar a su estado adulto en un lapso de entre 8 y 20 días y su radio de acción puede ser de 10 km en 24 horas. Su medio de reproducción está en los excrementos húmedos de humanos y animales (criaderos, letrinas mal construidas, fecalismo al aire libre, lodos de tratamiento, basuras, etc.). Se estima que un kilogramo de materia orgánica permite la reproducción de 70.000 moscas. Las enfermedades relacionadas con RSM transmitidos por moscas son transmitidas por vía mecánica (alas, patas y cuerpo), causando fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amibiasis, disentería, giardiasis.

La página web (<http://www.geocities.ws/ueb2001/Resumen/entomología/muscidae.html>) resume el ciclo de vida de una mosca en la siguiente figura:

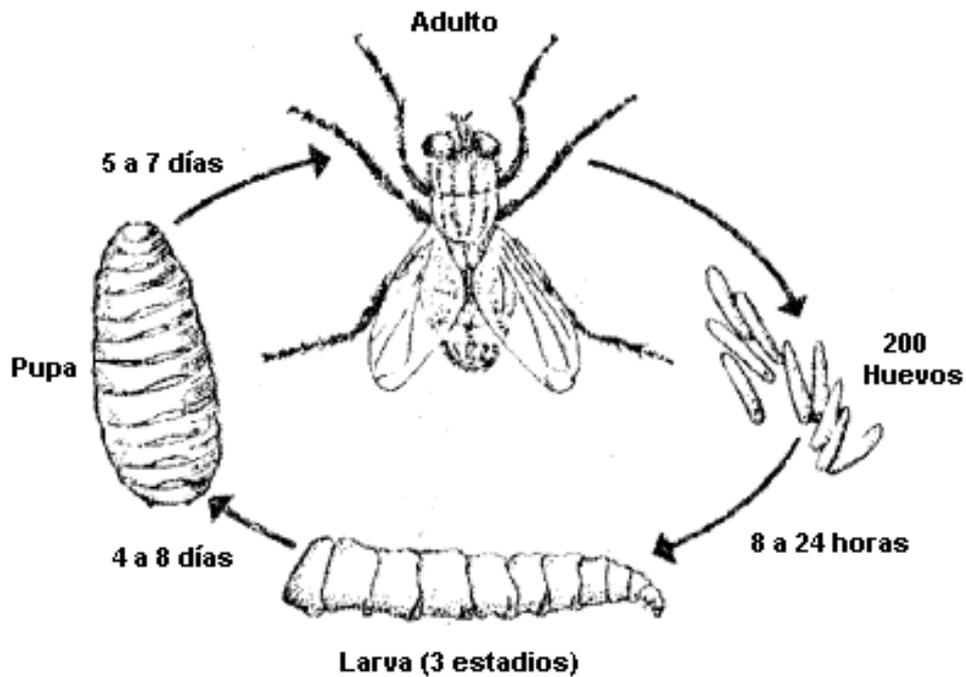


Figura 1: Ciclo de vida de una mosca.

La mosca doméstica es una especie cuyo ciclo de vida es de los más cortos entre los insectos. La hembra oviposita entre 75 a 150 huevecillos en dos a siete ocasiones durante su vida, con una producción normal de 500 huevecillos. El huevecillo de la mosca doméstica es de color blanco y tiene forma oval alargada. Mide aproximadamente 1 mm. Su tiempo de incubación es de 8 a 12 horas entre los 25 y 35 °C. Las larvas, dependiendo de los suministros de alimentos y temperatura son favorables, pueden madurar entre 4 y 8 días. La larva madura tiene alrededor de 12mm de largo y posee 12 segmentos visibles. Esta fase dura de tres a cuatro días a una temperatura de 35 °C. La fase de la pupa en condiciones muy favorables puede durar de cuatro a cinco días. El promedio del crecimiento de la mosca domestica adulta en condiciones naturales es aproximadamente de un mes durante el verano y mayor en climas más fríos, si encuentra alimento en refugio. (García N. & José L., 1988)

La mosca común doméstica, es uno de los vectores de mayor proliferación en el mundo, considerándolo uno de los principales factores de contaminación ambiental. Se caracteriza porque su capacidad de reproducción y adaptación en distintos medios. Su hábitat va desde desechos en las viviendas, ambientes de trabajo, hasta estiércol de animales, botaderos y otras sustancias en descomposición.

f. Microorganismos Eficaces (EM)

Microorganismos Eficaces (Effective Microorganisms, EM por sus siglas en inglés) es un coctel de Microorganismos. Cultivo mixto de especies seleccionadas de microorganismos benéficos, con poblaciones predominantes de bacterias ácido lácticas y levaduras, además de un pequeño número de bacterias fotosintéticas, actinomicetos y otros organismos. Capaces de coexistir en un medio de cultivo líquido compatibilizando entre sí, manteniendo su origen natural y con la particularidad de poder ser aplicados como inoculantes para incrementar la diversidad microbiana de suelos y plantas. También el EM tiene la habilidad de transformar casi todos los contaminantes, desechos y basura que nos parece tan desagradable y problemática, a un estado no contaminante. (HIGA, 1993).

Los Microorganismos, son los menores seres vivos existentes y están divididos en bacterias, actinomicetos y algas cianofíceas. Ejercen un papel primordial desde la captación de la energía solar hasta las transformaciones que suceden en la tierra. El EM contiene distintos tipos de Microorganismos tales como bacterias productoras de ácido láctico, bacterias fotosintéticas y levaduras que coexisten en un mismo medio. (MOA, 1998).

En 2004, EM Producción y Tecnología S.A, en su guía sobre la Tecnología EM, manifiesta que la tecnología de EM se puede aprovechar en el manejo de residuos sólidos orgánicos urbanos, no genera mal olor ni moscas, convirtiéndose en una es buena herramienta y estrategia para las autoridades municipales e industrias alimenticia donde se genera gran cantidad de desechos orgánicos , permitiendo el manejo de los desechos sólidos en forma sostenible.. (EMPROTEC, 2004)

El BID (2009) señala que el EM tiene una amplia gama de aplicaciones para solucionar problemas ambientales que van desde el tratamiento de aguas residuales, su uso en baños secos, el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos hasta su aplicación en los vertederos de residuos sólidos urbanos. Así mismo, indica que los vertederos de residuos sólidos urbanos, corrientemente conocidos como basureros municipales, suelen tener problemas de moscas y malos olores generados por el metano, mercaptano, ácido sulfhídrico, etc. producto de la descomposición de los materiales orgánicos. La utilización del EM reducirá estos malos olores y disminuirá la población de moscas, con el consiguiente beneficio para los vecinos, trabajadores, etc.

APASCI & FUNDASES (2006), con el fin de contribuir en la búsqueda de soluciones para el manejo de las basuras en Colombia, en junio de 2007 inicio un trabajo de aplicación de la tecnología de Microorganismos Eficaces (EM) para el manejo de residuos sólidos orgánicos domiciliarios, las cuales provienen en un 60% de la cocina, en 19 municipios de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Antioquia, Caldas, Santander, y Meta, están viendo cómo actúa con éxito la tecnología EM sobre uno de los principales problemas municipales. El proyecto beneficia a 54.524 habitantes beneficiados y el

promedio de basuras mensual que se manejan con la tecnología EM es de 278.2 toneladas.

2.3 Marco legal

El contexto legal aplicable en el Perú para la gestión y manejo de los residuos sólidos, considerados para este estudio, se describen a continuación:

- D.L. N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017 – MINAM, Aprueban Reglamento de D.L. N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N° 27972: Ley orgánica de municipalidades
- Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos y su Modificatoria, el Decreto Legislativo N° 1065
- Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente

Según Ley N° 27972: Ley orgánica de municipalidades

“Artículo 21°.- Aspectos Generales

Las municipalidades son responsables de brindar el servicio de limpieza pública, el cual comprende el barrido, limpieza y almacenamiento en espacios públicos, la recolección, el transporte, la transferencia, valorización y disposición final de los residuos sólidos, en el ámbito de su jurisdicción.

(...)

“Artículo 80°. Saneamiento, salubridad y salud.

Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales:

1.1. Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.

(...)

1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales:

3.1. Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

(...)

**D.S. 014-2017-MINAM – Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 - Ley
Gestión Integral de Residuos Sólidos**

“Artículo 5°.- Principios

d) Principio de responsabilidad compartida - La gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.

(...)

“Artículo 24.- Municipalidades Distritales

24.1 Las Municipalidades Distritales en materia de manejo de residuos sólidos son competentes para: a) Asegurar una adecuada prestación del servicio de

limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos.

(...).

“Artículo 44°.- Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por ley.

(...)”

“Artículo 23.- Municipalidades Provinciales

Las Municipalidades Provinciales son competentes para:

- a) Planificar y aprobar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, a través de los Planes Provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (PIGARS) los cuales deben identificar los espacios geográficos para la ubicación de las infraestructuras de residuos, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, Planes de Desarrollo Regional Concertados y demás instrumentos de planificación nacionales, regionales y locales.

(...)

- n) Reportar a través del SIGERSOL la información solicitada por el Ministerio del Ambiente, relativa a la gestión de los residuos.

“Artículo 82°.- Disposición final.-

La disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario. La disposición final de residuos del ámbito de gestión no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad.”

2.4 Definiciones conceptuales

Para los fines de un correcto entendimiento y uniformización de definiciones, se precisan los términos:

- a. **Botadero.** - Acumulación inapropiada de residuos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Estas acumulaciones existen al margen de la Ley y carecen de autorización. (C.R., 2016)
- b. **Crecimiento poblacional.-** Según la página web (<http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Poblaci%C3%B3n>) es el aumento o disminución del número de individuos que constituyen una población. Las poblaciones tienen una tasa de nacimiento (número de crías producido por unidad de población y tiempo), una tasa de mortalidad (número de muertes por unidad de tiempo) y una tasa de crecimiento.
- a. **Densidad poblacional.-** Es el tamaño de la población en relación con una unidad espacial definida. Generalmente se expresa como el número de individuos, biomasa de población por área o volumen unitario. (Odum, et al., 2006).

- c. **Disposición final.-** Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (C.R., 2016)
- d. **Gestión integral de residuos.-** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos. (C.R., 2016)
- e. **Infraestructura de disposición final.-** Son consideradas infraestructuras de disposición final de residuos sólidos los rellenos sanitarios, los rellenos de seguridad y las escombreras.

Los rellenos sanitarios se clasifican en:

- i. Relleno sanitario manual, cuya capacidad de operación diaria no excede a seis (06) toneladas métricas (TM);
- ii. Relleno sanitario semi-mecanizado, cuya capacidad de operación diaria es más de seis (06) hasta cincuenta (50) TM; y
- iii. Relleno sanitario mecanizado, cuya capacidad de operación diaria es mayor a cincuenta (50) TM. 108.3 En los rellenos de seguridad se realiza la disposición final de residuos sólidos no municipales peligrosos.

Para el caso de los residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades de la construcción y demolición, la infraestructura de disposición final se denomina escombrera. (MINAM, 2017).

- f. **Infraestructura de residuos sólidos.-** Las infraestructuras para el manejo de residuos sólidos son: a) Centro de acopio de residuos municipales b) Planta de valorización c) Planta de transferencia d) Infraestructura de disposición

final. Pueden implementarse otro tipo de infraestructuras de manejo de residuos, siempre que se demuestre su utilidad dentro del ciclo de gestión de los residuos. Las condiciones para la implementación y funcionamiento están establecidas en el Reglamento del presente Decreto Legislativo. (MINAM, 2017).

g. **Manejo integral de residuos sólidos.-** Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos. (MINAM, 2017).

b. **Microorganismos eficaces (EM).-** Cultivo mixto de especies seleccionadas de microorganismos benéficos, con poblaciones predominantes de bacterias ácido lácticas y levaduras, además de un pequeño número de bacterias fotosintéticas, actinomicetos y otros organismos. Capaces de coexistir en un medio de cultivo líquido compatibilizando entre sí, manteniendo su origen natural y con la particularidad de poder ser aplicados como inoculantes para incrementar la diversidad microbiana de suelos y plantas. La Tecnología de Microorganismos Eficaces, se basa en el uso de una combinación de Microorganismos benéficos naturales que pertenecen a Los géneros *Lactobacillus* (bacterias ácido lácticas), *Saccharomices* (levaduras) y *Rhodopseudomonas* (bacterias fotosintéticas o fototróficas). (EMPROTEC, 2014)

- c. **Población.-** Cualquier grupo de organismos de la misma especie que ocupa un espacio en particular y funciona como parte de una comunidad biótica. (Odum, etal., 2006).

- h. **Relleno Sanitario.-** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos municipales a superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. (C.R., 2016)

- i. **Residuos municipales.-** Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción. (C.R., 2016)

- j. **Residuos sólidos.-** Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final. (C.R., 2016)

- k. **Tratamiento.-** Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final. (C.R., 2016)

- l. **Vectores.-** El vector es el portador viviente, por diseminación o inoculación, o ambas a la vez, del agente causal de la enfermedad. (Pratt, H.D., 1964)

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

Una vez planteado el problema de investigación, los objetivos a alcanzar y la hipótesis a contrastar, se hizo necesario establecer los procedimientos de orden metodológico que permitieron ejecutar la investigación. Esto implicó seleccionar el tipo y diseño de la investigación y su aplicación al contexto particular en estudio, la operación de las variables y las técnicas e instrumentos de recolección de información. Según Arias (2006), el marco metodológico constituye el “cómo” se debe realizar la investigación para responder al problema planteado.

3.1. Área de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica

La investigación se desarrolló en el botadero municipal de la ciudad de Celendín.

- **Distrito de Celendín**

Ubicación: Extremo sur oriental de la Región Cajamarca.

Extensión: 2,641.59 Km²

Altitud de la ciudad de Celendín: 2625 msnm

Clima: Oscila entre el cálido y el frío templado, con precipitaciones pluviales entre los meses de octubre y abril.

Figura 2: Ubicación del Botadero

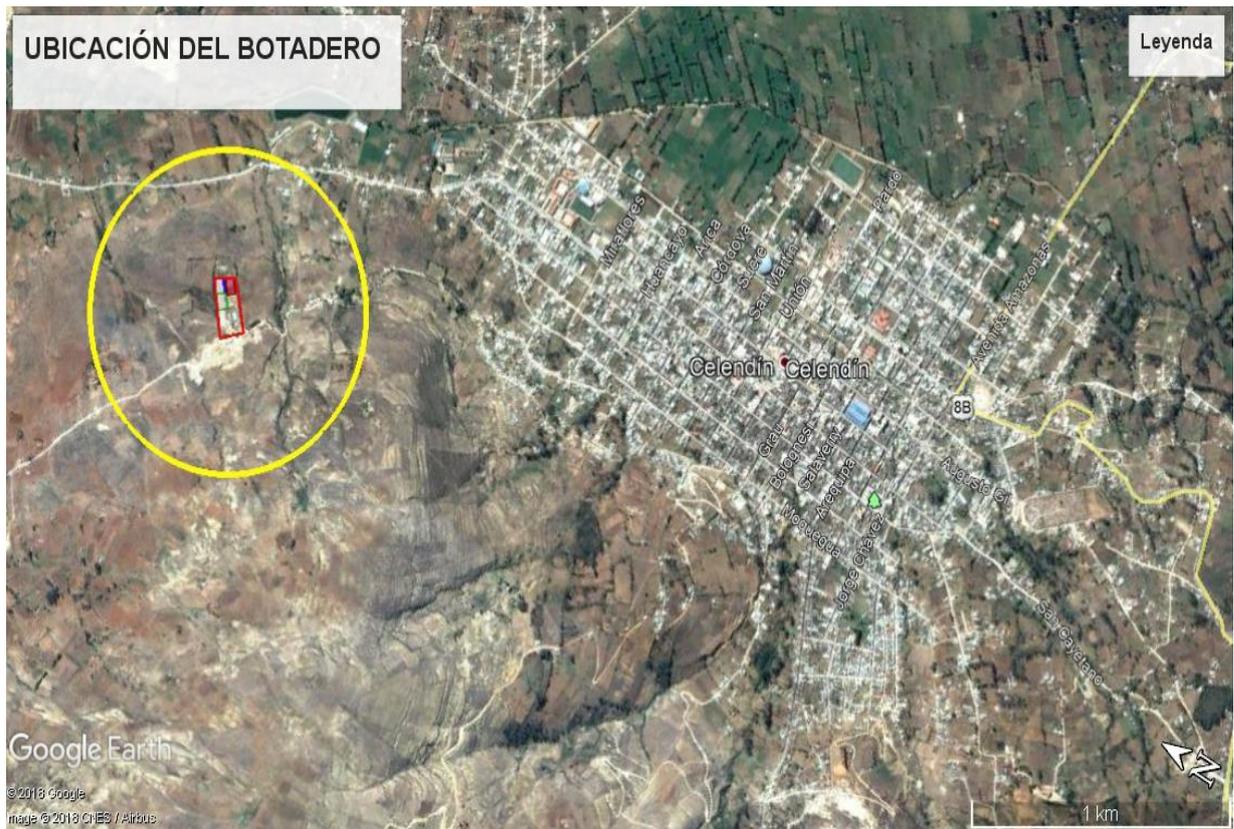


Figura 3: Área de Celdas en Conformación



- **Botadero Celendín**

Zona	: 17M
Coordenadas Este	: 814647.91 m E
Coordenadas Norte	: 9242053.42 m S
Elevación	: 2715 msnm

3.2. Métodos y Técnicas

3.2.1. Unidad de Análisis y de Observación

U.A.: Mosca adulta común

3.2.2. Población de Estudio

Población de moscas adultas de la pila en conformación en el botadero de la ciudad de Celendín.

3.2.3. Muestra

Se tomó como muestra a las moscas en un área de 2m² del botadero de la ciudad de Celendín.

La población y muestra se determinó asumiendo las siguientes consideraciones del área Muestral:

- La población de moscas adulta se distribuye o tiene una dispersión aleatoria.
- Una mosca adulta abarca 50 mm² (medidas promedio, largo 8mm y ancho 6.25 mm).
- Densidad poblacional de 20000 moscas adultas / m² (X)

3.2.4. Tipo de investigación

3.2.4.1. Por su Finalidad

Aplicada

3.2.4.2. Por su estrategia teórico metodológico

Cuantitativa

3.2.4.3. Por sus objetivos (alcance)

Explicativa

3.2.4.4. Por el control del diseño

Pre -experimental

3.2.5. Diseño de Contrastación de Hipótesis

Se utilizó un diseño en sucesión, en línea o con pre-prueba o post-prueba con un solo grupo experimental.

GC: O₁ X O₂

Donde:

GC : Está compuesta por la población de moscas adultas en el área de 2 m² del botadero de la ciudad de Celendín

O₁ : Es la observación y medición realizada antes de aplicar el tratamiento.

X : Aplicación del tratamiento, aplicaciones de EM por 8 semanas, con una concentración de 20%.

O₂ : Es la observación y medición realizada después de aplicar el tratamiento.

3.2.6. Técnicas de recojo de datos o información

a. Adquisición de equipos

Dos videocámaras, que permitieron la observación directa, con filmaciones de 1hr/día en cada uno de los puntos establecidos, por 12 veces mes por un periodo de 3 meses. (Ver Apéndice 02).

b. Estandarización de periodos y concentraciones de aplicaciones

Para los periodos de toma de datos se consideró el ciclo de vida de la mosca, por lo que se optó por 12 veces al mes. Se estableció que se realizaría en dos puntos, cada uno de 1m², los cuales se fijaron de acuerdo a la conformación de celdas, tanto para el periodo antes y después de la aplicación del EM.

c. Preparación de Operador de PTRS y charla informativa sobre EM

Se realizaron reuniones de trabajo, las cuales tuvieron por objetivo dar a conocer y enseñar al técnico el procedimiento y los cuidados para las fumigaciones y toma de data de campo; así mismo se realizó charla informativa sobre los EM a todos los involucrados en el proceso de disposición final de residuos sólidos (técnicos, operarios y peones). El objetivo es lograr el compromiso de los intervinientes en el proceso. (Apéndice 02, 03 y 04).

3.2.7. Técnicas de clasificación y sistematización de la información

a. Elaboración de instrumentos de recojo de información de campo

Se realizó un trabajo conjunto tesista - asesor, para lo cual primero se realizó una entrevista al administrador del botadero, para luego proponer de manera conjunta los contenidos de formatos de registro de datos en

campo, matriz de sistematización de información. Se contó con el apoyo de una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el programa Statistica versión 18.00.

b. Toma de datos

La colección de data de campo, se realizó a través de las filmaciones en dos puntos por un periodo de 1hora / 1día / 12 veces mes, cuyo conteo fue registrado en matriz de sistematización de información excel y procesado en el SSPS, lo cual permitió sistematizar la información de conteo de moscas adultas, antes y después de la aplicación del EM:

- i. Antes de aplicar el EM, se realiza toma de datos en 02 puntos de 1m² cada uno, por un periodo de 1h / 12 días / 1mes, para registrar la población de moscas adultas antes de aplicar el EM. ANTES_EM
- ii. Data de pausa de aplicaciones, por un periodo de 1 mes no se aplicó ningún controlador, para tener el margen de descanso para la aplicación de los EM.
- iii. Después de aplicar el EM, se realiza toma de datos en 02 puntos de 1m² cada uno, por un periodo de 1h / 12 días / 2mes, para registrar la población de moscas adultas después de aplicar el EM. Después_MES1 y Después_MES2

Tabla 1: Ubicación de Puntos de muestreo

Fecha instalación	Punto	Latitud	Longitud	Altura
28/09/2017	P1	6°50'53.4"S	78°09'09.0"W	2705
28/09/2017	P2	6°50'53.57"S	78° 9'8.92"W	2706
02/01/2018	P1	6°50'52.25"S	78° 9'9.83"W	2724
02/01/2018	P2	6°50'50.96"S	78° 9'9.39"W	2720
12/02/2018	P2	6°50'52.30"S	78° 9'11.03"W	2713
12/02/2018	P1	6°50'53.88"S	78° 9'10.43"W	2719

Fuente: Elaboración Tesista

Figura 4: Ubicación Zonas de Muestreo



Elaboración del Tesista.

Figura 5: Ubicación "Puntos de Muestreo"



Elaboración del Tesista.

3.2.8. Técnicas de Análisis e interpretación de la información

Los datos fueron analizados e interpretados a través de la estadística descriptiva y la estadística inferencia, prueba de diferencia de medias (T - Student), para determinar si hubo una diferencia significativa.

a. Análisis estadístico de la información.

En el análisis descriptivo de la información se utilizaron tablas de distribución de frecuencias unidimensionales y bidimensionales con sus valores absolutos y relativos para la comparación con los parámetros (Bajo: < 30%; Medio: [31% - 60%]; Alto: > 61%), así como gráficos adecuados; en la prueba T - Student se verificó la normalidad de la variable de comparación (número de moscas) y se consideró un nivel de significancia de 0.05.

3.3. Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 2: Categorización de los componentes de las hipótesis

Variable	Dimensiones	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Unidad de Observación
V. Dependiente: Población adulta de mosca común	Crecimiento poblacional	Población: Conjunto de moscas común que habita en el botadero del distrito de Celendín, durante la prueba de diferencia significativa de la población antes y después de aplicar el EM.	Nº moscas adultas / mes	Técnica: Observación directa en campo. • Instrumentos: Matriz de conteo diario, semanal y mensual, videocámaras.	Mosca adulta común
V. Independiente: Microorganismos Eficaces - EM	Densidad Poblacional	Controlador biológico de vectores (moscas)	Nº moscas adultas / m ²		

X= Densidad población antes de aplicar el EM (moscas adultas / m²)

CAPITULO IV

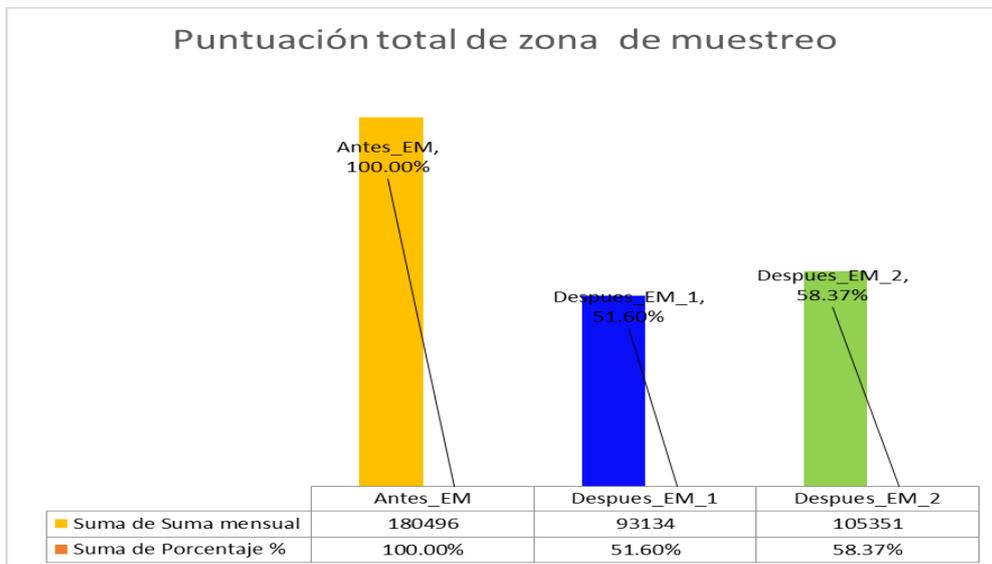
RESULTADOS

4.1. Variación de la población de mosca común adulta

En este contenido se muestra los resultados de manera ordenada y relacionada, con los parámetros, métricas y criterios que permitieron realizar la toma de data en los puntos de muestro tanto antes y después del uso del EM.

Luego de tabular la evaluación de la población de mosca adulta por día, los resultados de la puntuación global mensual de conteo se pueden comparar con los niveles de población encontrada antes de la aplicación del EM. (Grafico 1).

Gráfico 1: Puntuación Total de Zona de Muestreo /Mensual



Fuente: Elaboración Tesista

Tabla 3: Población de moscas antes y después de aplicar el EM, según puntos de muestreo

Punto de muestra	Día toma	Población de moscas adultas antes de la aplicación de EM	Población de moscas adultas después de la aplicación de EM – M1	Población de moscas adultas después de la aplicación de EM –M2	Fechas Antes del EM	Fechas después (EM_1)	Fechas después (EM_2)
1	1	904.00	1,456.00	4,271.00	28-09-17	01-01-18	29-01-18
1	2	12,694.00	1,566.00	4,874.00	02-10-17	03-01-18	31-01-18
1	3	10,914.00	1,215.00	3,751.00	05-10-17	04-01-18	02-02-18
1	4	6,665.00	3,202.00	5,746.00	09-10-17	08-01-18	05-02-18
1	5	5,587.00	5,013.00	4,988.00	11-10-17	10-01-18	07-02-18
1	6	6,011.00	2,287.00	6,011.00	13-10-17	13-01-18	09-02-18
1	7	15,922.00	2,535.00	1,429.00	16-10-17	15-01-18	12-02-18
1	8	6,631.00	2,563.00	3,742.00	18-10-17	17-01-18	15-02-18
1	9	7,641.00	3,629.00	3,422.00	20-10-17	19-01-18	17-02-18
1	10	13,386.00	1,658.00	5,407.00	24-10-17	22-01-18	20-02-18
1	11	7,758.00	5,593.00	5,367.00	27-10-17	26-01-18	22-02-18
1	12	5,341.00	11,581.00	4,698.00	31-10-17	28-01-18	26-02-18
2	1	1,651.00	3,205.00	5,560.00	28-09-17	01-01-18	29-01-18
2	2	5,762.00	3,197.00	4,540.00	02-10-17	03-01-18	31-01-18
2	3	10,263.00	1,125.00	5,645.00	05-02-17	04-01-18	02-02-18
2	4	5,104.00	9,253.00	3,967.00	09-10-17	08-01-18	05-02-18
2	5	6,212.00	7,410.00	2,228.00	11-10-17	10-01-18	07-02-18
2	6	8,967.00	2,543.00	3,023.00	13-10-17	13-01-18	09-02-18
2	7	8,783.00	2,896.00	3,084.00	16-10-17	15-01-18	12-02-18
2	8	7,905.00	3,734.00	6,827.00	18-10-17	17-01-18	15-02-18
2	9	8,343.00	4,198.00	5,237.00	20-10-17	19-01-18	17-02-18
2	10	5,053.00	713.00	5,639.00	24-10-17	22-01-18	20-02-18
2	11	6,150.00	4,659.00	4,034.00	27-10-17	26-01-18	22-02-18
2	12	6,849.00	7,903.00	1,861.00	31-10-17	28-01-18	26-02-18
TOTAL		180,496.00	93,134.00	105,351.00			

Fuente: Elaborado con datos recolectados por la Tesista (Set 2017 a feb 2018)

Los niveles están definidos en escala porcentual y en tres tiempos en función de la aplicación del EM, el 100% de la población de mosca adulta está representada por la población encontrada antes de la aplicación del EM, las cantidades de moscas encontradas después de aplicar el EM están representadas por EM_1 (representa el 51.63%) y EM_2 (que representa el 58.37%). (Tabla 4).

Entonces, la comparación de la población de mosca adulta, luego de la aplicación del EM con la población encontrada antes de aplicar el EM es de 48.37% en el primer mes (EM_1) y 41.63% en el segundo mes (EM_2), por lo que, la disminución de la población de mosca adulta para el periodo de estudio es menor de 50%, en ambos casos.

Considerando los parámetros establecidos para la comparación, población de moscas adultas por mes y la densidad poblacional (números de moscas por metro cuadrado la cual puede variar de 0 a 20000 individuos por m²), comparada con la escala propuesta: i) Bajo: Disminuye menos del 30% del x moscas /mes, ii) Medio: Disminuye entre el 31% al 60% del x moscas /mes, iii) Alto: Disminuye más del 61% del x moscas /mes. Se concluye que al obtener una disminución promedio de 45% en relación al Antes _EM se puede afirmar que la disminución de la población de mosca adulta es media.

Tabla 4: Promedios por mes

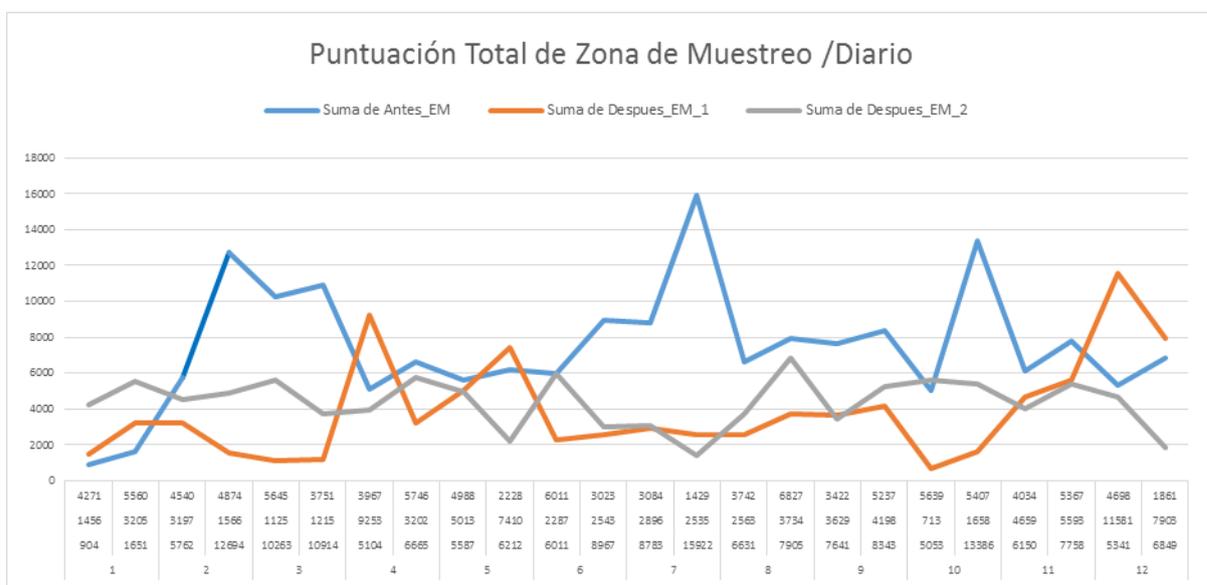
Tiempo	Suma mensual	Porcentaje	Diferencia en relación a Antes EM
Antes_EM (Antes de aplicar El EM)	180,496.00	100.00%	
Despues_EM_1 (Después de aplicar el EM- M1)	93,134.00	51.63%	48.37%
Despues_EM_2 (Después de aplicar el EM- M2)	105,351.00	58.37%	41.63%

Fuente: Elaboración Tesista

De acuerdo a los resultados de conteo diario de población y tabulación de datos estadísticamente, se tiene: (Tabla 5)

- El mínimo conteo de individuos diario Antes de aplicar el EM, es de 904 y el máximo de 15922, con un promedio de 7520 individuos por mes. (Gráfico 2).
- El mínimo conteo de individuos diario Después de aplicar EM_1, es de 713.00 y el máximo de 1,581.00, con un promedio de 3,880.58 individuos por mes. (Gráfico 2).
- El mínimo conteo de individuos diario Después de aplicar EM_2, es de 1,429.00 y el máximo de 6,827.00, con un promedio de 4,389.63 individuos por mes. (Gráfico 2).

Gráfico 2: Variación de la población de moscas adultas según conteo diario en puntos de muestreo



Fuente: Elaboración Tesista

Tabla 5: Puntuación Total de Zona de Muestreo /Diario

Punto de muestra	Día de toma	Antes del EM	Después del EM_1	Después del EM_2
1	1	904.00	1,456.00	4,271.00
1	2	12,694.00	1,566.00	4,874.00
1	3	10,914.00	1,215.00	3,751.00
1	4	6,665.00	3,202.00	5,746.00
1	5	5,587.00	5,013.00	4,988.00
1	6	6,011.00	2,287.00	6,011.00
1	7	15,922.00	2,535.00	1,429.00
1	8	6,631.00	2,563.00	3,742.00
1	9	7,641.00	3,629.00	3,422.00
1	10	13,386.00	1,658.00	5,407.00
1	11	7,758.00	5,593.00	5,367.00
1	12	5,341.00	11,581.00	4,698.00
2	1	1,651.00	3,205.00	5,560.00
2	2	5,762.00	3,197.00	4,540.00
2	3	10,263.00	1,125.00	5,645.00
2	4	5,104.00	9,253.00	3,967.00
2	5	6,212.00	7,410.00	2,228.00
2	6	8,967.00	2,543.00	3,023.00
2	7	8,783.00	2,896.00	3,084.00
2	8	7,905.00	3,734.00	6,827.00
2	9	8,343.00	4,198.00	5,237.00
2	10	5,053.00	713.00	5,639.00
2	11	6,150.00	4,659.00	4,034.00
2	12	6,849.00	7,903.00	1,861.00
TOTAL MES		180,496.00	93,134.00	105,351.00
Máximo		15,922.00	11,581.00	6,827.00
Mínimo		904.00	713.00	1,429.00
Promedio		7,520.67	3,880.58	4,389.63

Fuente: Elaboración Tesista

De acuerdo a los resultados de conteo de población de la mosca y tabulando los datos del número de individuos por semana se tiene: (Tabla 6)

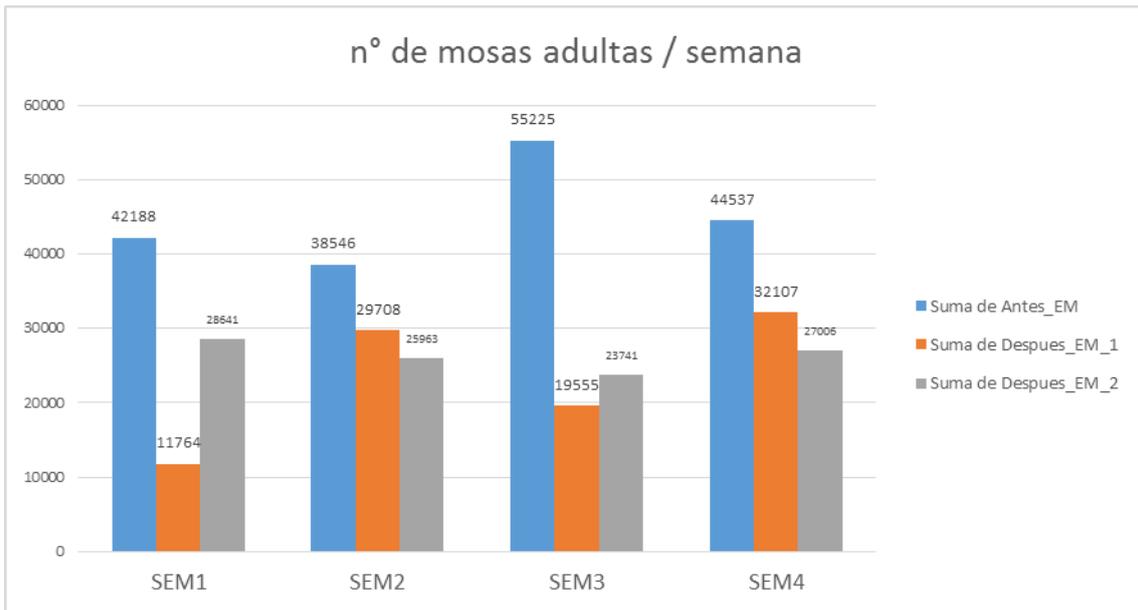
- La población de moscas en la semana 1, al mes EM_1 representa el 72.12% menos que antes de aplicar el EM y la población de moscas de la semana EM_2 representa el 32.11% menos que la población de mosca adulta antes de aplicar el EM.
- La población de moscas en la semana 2, al mes EM_1 representa el 22.93% menos que antes de aplicar el EM y la población de moscas de la semana EM_2 representa el 32.64% menos que la población de mosca adulta antes de aplicar el EM.
- La población de moscas en la semana 3, el mes EM_1 representa el 64.59% menos que antes de aplicar el EM y la población de moscas de la semana EM_2 representa el 57.01% menos que la población de mosca adulta antes de aplicar el EM.
- La población de moscas en la semana 4, el mes EM_1 representa el 27.91% menos que antes de aplicar el EM y la población de moscas de la semana EM_2 representa el 39.36% menos que la población de mosca adulta antes de aplicar el EM.

Tabla 6: Población de mosca adulta por semana en cifras absolutas y relativas

Semana	Antes del EM		Después_EM_1		Después_EM_2	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
SEM1	42188	100.00%	11764	27.88%	28641	67.89%
SEM2	38546	100.00%	29708	77.07%	25963	67.36%
SEM3	55225	100.00%	19555	35.41%	23741	42.99%
SEM4	44537	100.00%	32107	72.09%	27006	60.64%
Total general	180496	100.00%	93134	51.60%	105351	58.37%

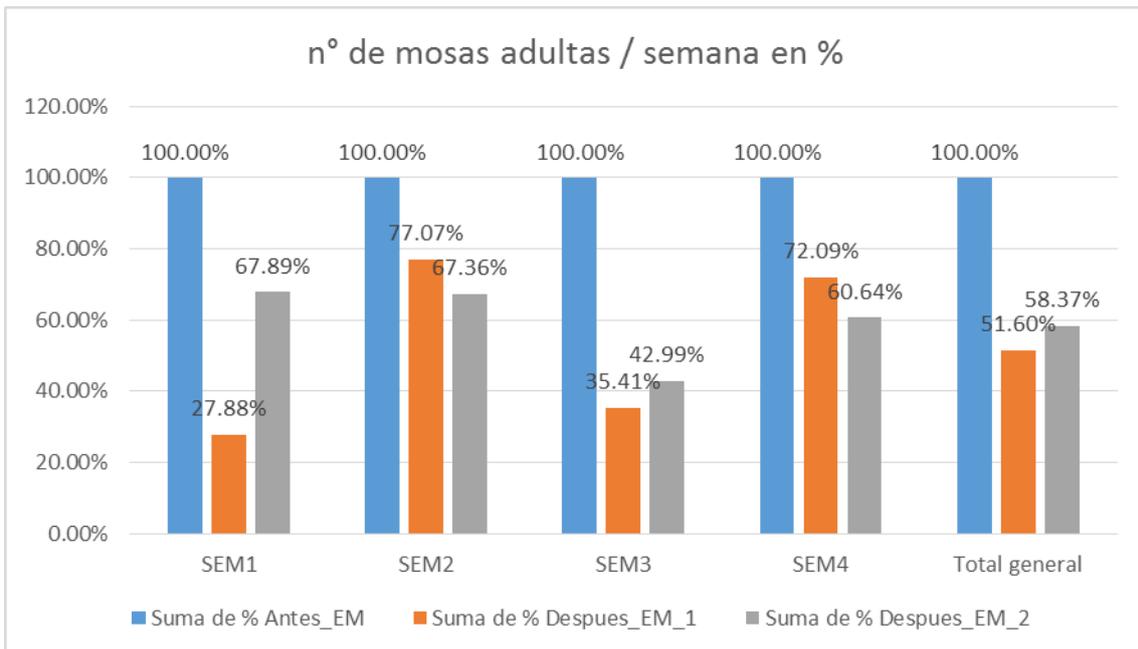
Fuente Elaboración Tesista

Gráfico 3: Variación de la población de mosca adulta por semana en cifras absolutas.



Fuente: Elaboración Tesista

Gráfico 4: Variación porcentual de la población de mosca adulta por semana



Fuente: Elaboración Tesista

En atención al ciclo de vida de una mosca y tomando los datos máximos y la escala de valoración de disminución de la población de mosca adulta promedio mensual, se puede decir que “al obtener un porcentaje de disminución promedio de 48.40% para el primer mes después de aplicar el EM (EM_1) y un promedio

de 41.63% para el segundo mes después de aplicar el EM (EM_2), se considera que la disminución de la población de mosca adulta ha sido “**media**”, esto en base a los parámetros propuestos.

A continuación, se muestra la frecuencia para la variable dependiente, Población de mosca adulta, antes y después de la aplicación del EM.

Tabla 7: Resumen de valores continuos
Estadísticos

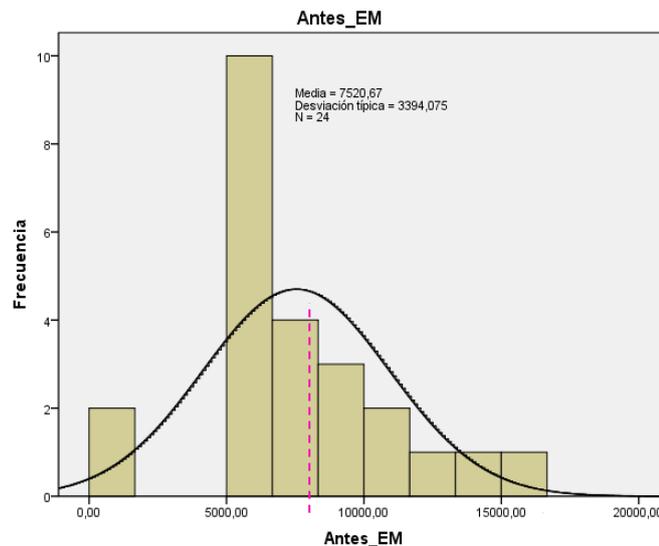
		Antes_EM	Después_EM_1	Despues_EM_2
N°	Válidos	24	24	24
	Perdidos	0	0	0
Media		7520,6667	3880,5833	4389,6250
Mediana		6757,0000	3199,5000	4619,0000
Moda		904,00 ^a	713,00 ^a	1429,00 ^a
Desv. típ.		3394,07550	2742,09434	1380,32330
Varianza		1,152E7	7519081,384	1905292,418
Rango		15018,00	10868,00	5398,00
Mínimo		904,00	713,00	1429,00
Máximo		15922,00	11581,00	6827,00
Suma		180496,00	93134,00	105351,00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

En el gráfico 5, Antes de aplicar el EM (**Antes_EM**), se puede apreciar que la distribución esta desviada a la derecha. En el grafico se relacionan el numero de moscas adultas (individuos) por dia de toma. El máximo fue de 15922,00 individuos, pero el resultado más común (moda) fue de 904 individuos. El valor en el medio, es decir la mediana fue de 6757.00 individuos.

Como el mínimo de individuos 904, la media se eleva a 7520.67 individuos, lo que da un cuadro exacto del resultado medio en este caso. Esto indica que los datos están desviados, por lo que, el tipo de media debe elegirse con cuidado.

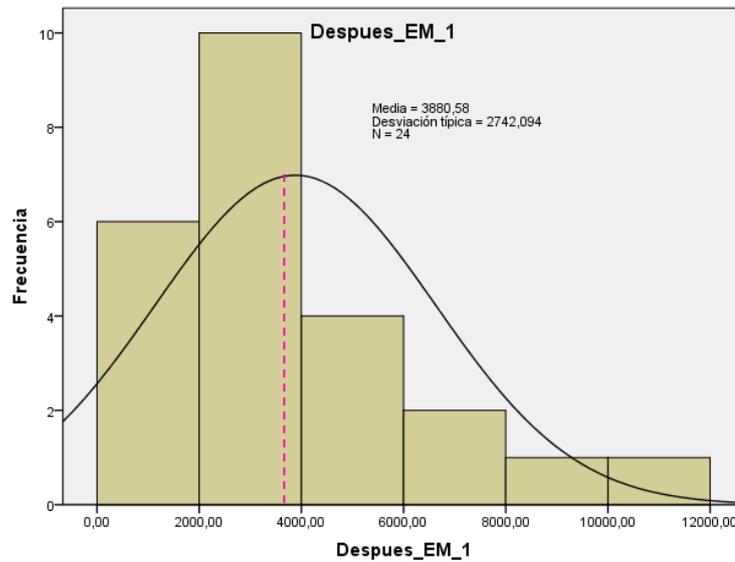
Gráfico 5: Distribución de individuos Antes_EM



En el gráfico 6, en el primer mes después de aplicar el EM (**Después_EM1**), se puede apreciar que la la distribución esta desviada a la derecha. En el grafico se relacionan el numero de moscas adultas (individuos) por día de toma. El máximo fue de 11581.00 individuos, pero el resultado más común (moda) fue de 713 individuos. El valor en el medio, es decir la mediana fue de 3199.50 individuos.

Como el mínimo de individuos 713, la media se eleva a 3880.58 individuos, lo que da un cuadro exacto del resultado medio en este caso. Esto indica que los datos están desviados, el tipo de media debe elegirse con cuidado.

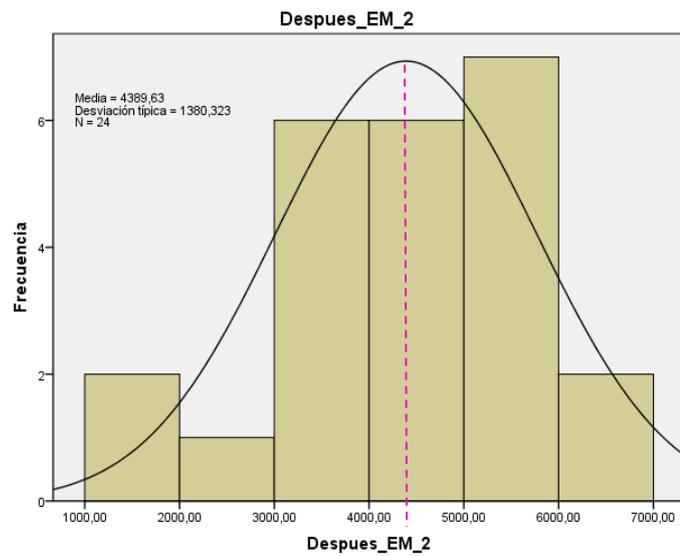
Gráfico 6: Distribución de Individuos Despues_EM1



En la grafica 7, **Despues_EM2**, se puede apreciar que la la distribución esta ligeramente desviada a la derecha. En el grafico se relacionan el numero de moscas adultas (individuos) por dia de toma. El máximo fue de 6827.0 individuos, pero el resultado más común (moda) fue de 1429 individuos. El valor en el medio, es decir la mediana fue de 4619.00 individuos.

Como el mínimo de individuos 1429, la media se eleva a 4389.63 individuos, lo que da un cuadro exacto del resultado medio en este caso. Esto indica que los datos están ligeramente desviados, el tipo de media debe elegirse con cuidado.

Gráfico 7: Distribución de Individuos Después_EM2



4.2. PRUEBA DE HIPOTESIS

Paso 1: Redacción de la hipótesis

H₀: No hay diferencia significativa entre la población de mosca adulta del botadero de la ciudad de Celendín antes y después de la aplicación de EM.

H₁: Hay una diferencia significativa en la población de mosca adulta del botadero de la ciudad de Celendín antes y después de la aplicación de EM.

Paso 2: Definiendo α

El porcentaje de error que estamos dispuesto a correr al realizar nuestra prueba será:

$$\text{Alfa} = 5\% = 0.05$$

Paso 3: Elección de la prueba

Por ser una prueba longitudinal, la variable fija crea dos medidas (antes y después de la aplicación del EM), y la variable aleatoria es numérica, se optó por T - Student para muestras relacionadas.

La variable aleatoria, es decir la variable de comparación (población adulta de mosca común) es una variable numérica, y la variable fija (microorganismos eficaces) crea dos valores antes y después de su aplicación.

Paso 4: Calculando P-Valor (Valor de la prueba o significancia)

Antes de calcular el valor de T - Student es necesario corroborar si la variable numérica, población adulta de mosca común, se comporta normalmente. Es decir, verificar el supuesto de normalidad.

Existen dos pruebas para verificar normalidad:

- i. Kolmogorov-Smirnov: muestra mayor o igual a 30 individuos.
- ii. Shapiro Wilk: muestra pequeña, menor a 30 individuos

Criterios para determinar Normalidad

P- Valor $\geq \alpha$ Aceptar **H₀**= Los datos provienen de una distribución **normal**

P- Valor $< \alpha$ Aceptar **H₁**= Los datos **NO** provienen de una distribución **normal**

Tabla 8: Resumen del procesamiento de los casos

Fase	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes_EM	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%
Después_EM_2	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%

El porcentaje de datos es 100% no hay valores perdidos.

Tabla 9: Descriptivos de los casos

Descriptivos

Fase	Parámetro	Estadístico	Error típ.	
Antes_EM	Media	7520,6667	692,81276	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6087,4743	
		Límite superior	8953,8591	
	Media recortada al 5%	7438,0833		
	Mediana	6757,0000		
	Varianza	1,152E7		
	Desv. típ.	3394,07550		
	Mínimo	904,00		
	Máximo	15922,00		
	Rango	15018,00		
	Amplitud intercuartil	3290,25		
	Asimetría	0,539	0,472	
	Curtosis	0,953	0,918	
Despues_EM_2	Media	4389,6250	281,75731	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	3806,7656	
		Límite superior	4972,4844	
	Media recortada al 5%	4422,2500		
	Mediana	4619,0000		
	Varianza	1905292,418		
	Desv. típ.	1380,32330		
	Mínimo	1429,00		
	Máximo	6827,00		
	Rango	5398,00		
	Amplitud intercuartil	2019,75		
	Asimetría	-0,520	0,472	
	Curtosis	-0,289	0,918	

Tabla 10: Pruebas de Normalidad de los casos

Pruebas de normalidad

Fase	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes_EM	0,150	24	0,171	0,948	24	0,244
Despues_EM_2	0,105	24	0,200*	0,963	24	0,502

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Dado que, nuestra muestra es menor a 30 individuos, utilizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. De donde se rescató los valores de nivel de significancia de Antes_EM y Despues_EM_2.

Tabla 11: Normalidad de los casos

NORMALIDAD		
P- Valor (Antes_EM) = 0,244	>	$\alpha = 0.05$
P- Valor (Después_EM_2) = 0,502	>	$\alpha = 0.05$
CONCLUSIONES:		
Los datos de la población de mosca adulta provienen de una distribución normal para la prueba antes y la prueba después de la aplicación de EM. Se acepta la hipótesis H₁		

Prueba T

Tabla 12: Estadísticos de muestras relacionadas

Fase	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Antes_EM	7520,6667	24	3394,07550	692,81276
Despues_EM_2	4389,6250	24	1380,32330	281,75731

Tabla 13: Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Antes_EM y Despues_EM_2	24	-0,234	0,270

Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Antes_EM - Después_EM_2	3131,04167	3952,38818	806,77786	1462,09451	4799,98882	3,881	23	0,001

Paso 5: Decisión Estadística

P- Valor = 0,001	<	$\alpha = 0.05$
<p>CONCLUSIÓN:</p> <p>Hay diferencia significativa en las medias de la población de mosca adulta antes de la aplicación del EM y después de la aplicación del EM. Por lo cual, se concluye que el tratamiento (aplicación de EM para el Control de la Proliferación de Mosca Común), tiene efectos significativos en la disminución de la población adulta de mosca común en el botadero de la ciudad de Celendín.</p> <p>De hecho, la población de mosca adulta en promedio disminuyó de 7520,67 a 4389,62 individuos.</p>		

Criterios para Decidir es:

Si la probabilidad obtenida P- Valor $\leq \alpha$, se rechaza la **H₀** (**Se acepta la H₁**)

Si la probabilidad obtenida P- Valor $> \alpha$, **no** se rechace la **H₀**, (**Se acepta la H₀**)

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como se ha mencionado anteriormente la metodología empleada para evaluar la variación de la población de mosca adulta común en la fase de disposición final en el botadero de la ciudad de Celendín, nos permitió comparar la población de mosca adulta antes de la aplicación del EM y después de la aplicación del EM, la evaluación se realizó teniendo en cuenta el tiempo del ciclo de vida de la mosca para determinar el crecimiento poblacional, por lo que:

- El crecimiento poblacional, a partir de la aceptación de la Hipótesis que establece que hay **una diferencia significativa** de la población de mosca adulta del botadero de la ciudad de Celendín antes y después de la aplicación de EM.
- El crecimiento poblacional, considerando el conteo mensual de individuos, se tiene que la disminución del 41.63% de la población de mosca adulta es significativa, lo cual se observa al hacer la comparación de la población de moscas antes de aplicar el EM (**Antes_EM**) con un acumulado mensual de 180,496 y después de aplicar el EM (**Despues_EM2**) con un acumulado mensual de 105,351.
- Aplicando la escala sobre crecimiento poblacional propuesta en matriz de operacionalización de variables, al hacer la comparación del **Antes_EM con el Después_EM1 y Después_EM2**, se tiene que la **disminución de la población de moscas adultas es Media**, por encontrarse en el rango, 31% al 60%, del número de moscas adultas por mes.

	Número de individuos/mes	%	% Disminución
Antes_EM	180,496.00	100.00%	
Después_EM1	93,134.00	51.60%	48.40%
Antes_EM	180,496.00	100.00%	
Después_EM2	105,351.00	58.37%	41.63%

- De acuerdo a Cahahuanca F. (2016) los EM lograron tener una eficiencia en la reducción de materia orgánica que comparado con el trabajo de investigación, tiene una relación materia orgánica y población de mosca adulta, en donde los microorganismos eficaces son un agente que modifican el medio para el crecimiento poblacional de la mosca.
- El trabajo de Rojas P. (2016) comprueba que la aplicación de los microorganismos eficaces en los procesos anaeróbicos genera una alteración en los componentes físico químico, minimizando los olores y generando una mejora en el poder fertilizante del biol. De ello se concluye que los EM son efectivos en procesos anaeróbicos y aeróbicos.
- El estudio de García B. (2017) manifiesta que el uso de los EM en diferentes concentraciones para el tratamiento de compostaje a pilas, garantiza la eliminación de agentes patógenos, en el trabajo de investigación realizado se comprueba que los EM son eficaces para el compostaje, así como para el control de vectores.
- Según los autores Sierra D. y Perdomo M. (2013), los microorganismos utilizados son eficientes en la disminución de la mosca, el cual tiene al pH del medio en donde se va a aplicar, como un parámetro importante que determina la

utilización del producto. En comparación con este estudio, no se ha considerado el pH del medio donde se va a aplicar el EM, el cual se recomienda tener en cuenta para evaluar el comportamiento ácido básico.

De manera complementaria se realizó una Encuesta Sobre Percepción de Vectores (moscas) y olores a los pobladores del área de influencia (Ver Apéndice 05).

- Según Encuesta sobre percepción de vectores (moscas) y olores a los pobladores del área de influencia del botadero, se ha logrado mejorar la percepción de la población en el área de influencia en un 21.41%, es decir mejoró de 47.97% a 69.38%.
- De las tres zonas en las que se dividió el área de influencia, la zona 2, muestra mayor porcentaje de mejora de la percepción con un 23.79%, seguido de la zona 3 con un 19.07% y finalmente la zona 1 con un 10.68%.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

A manera de conclusión se escribe lo siguiente:

- De acuerdo al objetivo general, “Evaluar la variación de la población de mosca adulta común en la fase de disposición final en el botadero de la ciudad de Celendín antes y después de la aplicación del EM”; existe una disminución del 41.63%, tomada de una población de 180 496 moscas, encontrada en el mes registrado antes de aplicar el EM (Antes_EM), el cual disminuyó a una población de 105 351 moscas registrados en el segundo mes después de aplicar el EM (Despues_EM2). Lo que demuestra que existe una diferencia significativa en las medias de la población de mosca adulta.
- Se ha logrado disminuir los olores fétidos que anteriormente se generaban por la descomposición de la materia orgánica, utilizando los EM.
- Al utilizar los EM, se ha logrado disminuir los altos grados de contaminación para el medioambiente y el personal.
- Los resultados de las pruebas nos muestran que el uso del EM para el control de moscas en la disposición final de la gestión de residuos sólidos del botadero, ayuda a prevenir las molestias en la población del área de influencia, por la disminución de moscas de manera significativa.
- Los resultados de la encuesta de percepción aplicada a los pobladores del área de influencia, ha mejorado de un 47.97% a 69.38%. lo que representa un promedio

de mejora de la percepción sobre las molestias que genera el botadero en el área de influencia de 21.41%.

- La zona que mayor percepción de mejora de las condiciones se ha generado es la Zona 2 con una mejora de 23.79%, seguido de la zona 3 con una mejora de 19.07%, y por último la zona 1 con un 10.68 %.
- Se puede decir que el tratamiento de materia orgánica con EM en la fase de disposición final de la gestión integral de los residuos sólidos es eficaz, dado que, se está reforzando el objetivo establecido en el PLANAA 2011-2021 sobre ser manejados y dispuestos adecuadamente.
- La implementación de esta iniciativa a la problemática del alto porcentaje de materia orgánica en los residuos sólidos en la fase de disposición final, por parte del gobierno local, permite demostrar el esfuerzo que está concibiendo para el logro de los objetivos del PLANARES 2016-2024.

6.2. RECOMENDACIONES

Considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas sugerencias, dirigidas al trabajo técnico y administrativo:

- Demostrada la diferencia significativa en el control de la mosca con el EM, se sugiere continuar el tratamiento de vectores en disposición final con este producto.
- Si se continúa aplicando los EM, realizar evaluaciones de la población de mosca adulta de manera trimestral, así como, la evaluación de percepción de los pobladores del área de influencia en los meses de julio o agosto del presente año.
- Realizar la réplica de este tipo de estudio, en el mismo lugar, así como en otros botaderos de jurisdicción de la provincia de Celendín, cuya característica de composición de materia orgánica de los residuos sólidos sea mayor al 40%.
- Para lograr una mejor eficiencia del producto es necesario, que los responsables de la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad de Celendín, orienten a los trabajadores que, si se realiza el pastoreo de animales en los alrededores de las pilas, los excrementos sean recogidos y llevados a la celda en conformación, así como los restos alimenticios y animales muertos que los gallinazos sacan de las zonas de descargas y de las pilas en conformación.

- Realizar el análisis de lixiviados del botadero, dado que esto ayudara a identificar si el tratamiento con EM en disposición final de los residuos sólidos, ayuda a disminuir o elimina el riesgo para la salud y el ambiente, durante la fase de operación, datos que también serán válidos para el cierre progresivo y final que se tiene que realizar para esta infraestructura.
- Realizar las fumigaciones con el EM de manera continua, evitando los cortes bruscos en el proceso, por lo que, es necesario planificar y aprovisionar de EM al área responsable.
- Considerar el trabajo de investigación realizado en el botadero de la ciudad de Celendín como una línea base para realizar otros trabajos de investigación, en las áreas de disposición final de residuos sólidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Presidencial para la Acción Social y Cooperación Internacional (APASCI) & Fundación de Asesorías para el Sector Rural Organización Minuto de Dios Bogotá, Colombia, FUNDASES. (2006). Guía de Uso de La Tecnología EM - marco del proyecto: Formación y Difusión para la Utilización de la Tecnología de Microorganismos Eficaces, EM, en los Programas RESA, Red de Seguridad Alimentaria y Programa de Apoyo a Recuperadores y Red de Gestores Sociales. Recuperado 1 marzo, 2018, de <http://docplayer.es/14726630-En-manejo-de-residuos-solidos-organicos.html>
- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental - AIDIS. (2005). Manual Práctico de Uso del EM. Proyecto de reducción de pobreza y mejora de las condiciones higiénicas de los hogares de la población rural de menores recursos. Uruguay. Directrices para la Gestión Integrada y Sostenible de Residuos Sólidos urbanos en América Latina y El Caribe. Sao Paulo, Brasil.
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. (2009). Manual Práctico de Uso del EM. Proyecto de reducción de pobreza y mejora de las condiciones higiénicas de los hogares de la población rural de menores recursos. (2ª ed.). Recuperado de: http://www.emuruguay.org/images/Manual_Practico_Uso_EM_OISCA_BID.pdf
- Cajahuanca F., S.A., 2016. Optimización del Manejo de Residuos Orgánicos por Medio de la Utilización de Microorganismos Eficientes (*Saccharomyces Cerevisiae*, *Aspergillus sp.*, *Lactobacillus sp.*) En el Proceso de Compostaje en la Central Hidroeléctrica chaglla. Tesis Ing. Amb., Universidad de Huánuco de Perú, Fc. Ing. Pag 107.
- Cardona G.; García G., L.A., 2008. Evaluación del Efecto de los Microorganismos Eficaces (EM®) Sobre la Calidad de un Agua Residual Doméstica. Bogotá D.C. Trabajo de Grado. Pontificia Univ. Javeriana. Fc. Cienca. Carrera de Microbiología Industrial. Pág. Vi y 57.
- Cartilla EM en manejo de residuos sólidos orgánicos, (Disponible en: <http://www.fundases.com/userfiles/file/Cartilla%20EM%20en%20Manejo%20Residuos%20Solidos.pdf>, Consultado el: 21 de mayo de 2016)
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS. (2002). Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública. (2ª ed.). Recuperado de <http://sial.segat.gob.pe/documentos/indicadores-gerenciamiento-servicio-limpieza-publica>.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS. (2002, 1 enero). Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales - Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. Recuperado 18 octubre, 2016, de <http://ambiente.lapampa.gob.ar/images/stories/Imagenes/Archivos/Guia.pdf>

Colombia.com, 05 de junio de 2007 (Disponible en: <http://www.colombia.com/tecnologia/autonoticias/salud/2007/06/05/DetalleNoticia572.asp>. Consultado el: 23 de julio de 2016).

CR (Congreso de la Republica, PE), 2016. Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la misma que establece la derogatoria de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos, a partir de la entrada en vigencia de su Reglamento. Congreso de la República. Lima. Perú. 22 de diciembre de 2016

Decreto Legislativo N° 1065 que modifica Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. Congreso de la República. Lima. Perú. 27 de junio de 2008.

Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. Presidente de la República. Lima. Perú. 22 de julio de 2004

EM Producción y Tecnología S.A. (EMPROTEC). (2004, 1 enero). Portal Oficial de Tecnología EMTM en América Latina. Recuperado: 1 septiembre, 2016, de <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Boletin%20Tecnologia%20%20EM.pdf>.

Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías apropiadas de Japón. (2013, 1 septiembre). MICROORGANISMOS EFICACESTM (EMTM). Recuperado 15 noviembre, 2017, de http://http://www.emuruguay.org/PDF/Microorganismos_Eficaces_EM_Presentacion_breve.pdf

Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías apropiadas de Japón. (2014, 1 octubre). Tecnología EM para el control de MOSCAS. Recuperado 18 diciembre, 2017, de http://http://www.emuruguay.org/PDF/Aplicacion_de_la_Tecnologia_EM_para_control_de_MOSCAS.pdf

Eugene P. Odum, & Gary W. Warrett, (2006). Fundamentos de Ecología (5ª ed.). Recuperado de <https://app.box.com/s/115abu4c9gt8n5z6c4lr>.

García B., X.P., 2017. Tratamiento de los residuos sólidos generados en sanitarios ecológicos mediante el uso de microorganismos eficientes en un proceso de compostaje. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae. Univ. Agraria La Molina. Esc. Postgrado. Maestría en Ciencias Ambientales. Perú

García N., José L., 1988. Actividad entopatogena de Bacillus Thuringiensis sobre las diversas fases de la mosca domestica (Musca domestica). Universidad de Colima. Fc. CC. Biológicas y Agropecuarias. Esc. Postgrado. Mexico.

Higa, T., 1993. Una revolución para salvar la tierra. Primera Edición, 332 pag. Okinawa – Japón.

- IICA, 2013. Tecnología de Bajo Costo: Guía de Manejo de microorganismos eficientes (EM). , Proyecto Red SICTA, Cooperación Suiza en América Central. Managua. Pág. 20.
- INFORMACIÓN SOBRE LA MOSCA COMÚN. (2012, 2 mayo). Recuperado 19 mayo, 2016, de <http://www.infoanimales.com/informacion-sobre-la-mosca-comun>.
- Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI), 2013. Informe técnico, Registro Nacional de Municipalidades.
- Jaramillo, J., 2002. Guía para el Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales; Una solución para la disposición final de residuos Sólidos municipales en pequeñas poblaciones. OPS/CEPIS/PUB/02.93. pág. 303
- Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos. Congreso de la República. Lima. Perú. 20 de julio de 2000.
- Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades. Congreso de la República. Lima. Perú. 06 de mayo de 2003.
- MIMAN (Ministerio del Ambiente, PE). Informe al 2009. Dirección General de Calidad Ambiental Situación. Lima. Perú
- MINAM (Ministerio del Ambiente, PE), 2011. Plan Nacional de Acción Ambiental, PLANAA-PERÚ 2011-2021, 2da Edición.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, PE). 2016. Plan Nacional de Gestión Integral de residuos sólidos 2016 - 2024.
- MINAN (Ministerio del Ambiente, PE), 2014. Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y No Municipal 2013. Recuperado de <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>
- MINAN (Ministerio del Ambiente, PE), 2017. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima. Perú. 20 de diciembre de 2017
- MOA (Fundación Mokiti Okada, BR). 1998. Microorganismos eficaces EM en la agricultura natural. Ipeuna, BR.
- Novartis Animal Health Inc. 2017. Control de moscas en instalaciones de producción avícola y ganadera (en línea). Consultado 14 abril 2007. Disponible en: www.flycontrol.novartis.com/species/housefly/shtml.
- OPS, 2004. Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos. Lima, Perú. Pag. 92

- Portal de la Municipalidad Distrital San Juan Bautista. (Disponible en: <http://www.munisanjuanbautista.gob.pe/index.php/gerencia-de-servicios-municipales/sub-gerencia-de-saneamiento-y-gestion-ambiental/85-sub-gerencia-de-saneamiento-y-gestion-ambiental/632-ambiental45>. Consultado el: 21 noviembre de 2016)
- Pratt, H.D. (1964). Epidemiología y control de las enfermedades transmitidas por vectores (Ed. rev.). Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/1146/42232.pdf>
- Programa de Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral en el Perú Capacítate Perú (APROLAB). 2007. Manual para la producción de compost con Microorganismos Eficaces. (Disponible: http://www.em-la.com/archivos-de-Usuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de_compost.pdf. Consultado el: 24 de noviembre de 2016)
- Rojas P., H.R., 2014. Estudio del Efecto de la Aplicación DE Microorganismos Efectivos en la Calidad Del Biol en un Proceso de Biodigestión Anaeróbica. Tesis Ing. Amb., Universidad ALM de Perú, Fc. Cienc. Pag 54
- Sierra D.; Perdomo M., 2003. Evaluación participativa del uso de cócteles de microorganismos para el control de mosca doméstica en fincas pecuarias de la zona Atlántica de Costa Rica. Universidad EARTH de Costa Rica. Fc. Ing. Agrónoma. Pág. vii y 48
- Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del Ministerio del Ambiente. (Disponible en: <http://sigersol.minam.gob.pe/>). Consultado el: 15 noviembre de 2016)
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). Población. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/poblacion>
- Toc A., R.M., 2012. Efecto de los Microorganismos Eficientes (ME) en las Aguas Residuales de la Granja Porcina de Zamorano, Honduras Estudio del Efecto de la Aplicación de Microorganismos Efectivos en la Calidad Del Biol en un Proceso de Biodigestión Anaeróbica. Tesis Lc., Univ. Zamora de Honduras, Dpto. Cienc. y Prod. Agropec. Pag 18.

APÉNDICES

Apéndice 01: Fichas SIGERSOL.

04/03/2018

sigersol.nrcm.gob.pe/2015/verinforme.php?id=567

 **PERU** Ministerio del Ambiente

SIGERSOL

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Informe Anual 2015

Fecha de Impresión: 24-03-2018

A. INFORMACION GENERAL

Región: Cajamarca Provincia: Celendín Distrito: Celendín
 Dirección: JIR. JOSE GALVEZ 514 CELENDIN
 Alcalde: MAURO SILES ARTEAGA GARCIA
 Responsable del Área de Limpieza Pública: ING. WALTER HUMBERTO RABANAL DIAZ
 Teléfono: 076-0302154 Fax: 076-0302003
 E-mail: www.municiocelendin.gob.pe
 Población Urbana: 16721 Hab. Población Rural: 7892 Hab.

A.1. PLAN DE MANEJO

El municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobada mediante Ordenanza Municipal con número ORDENANZA-112913-MPC aprobado en el año 2013.

A.2. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

El municipio sí cuenta con Estudio de Caracterización aprobado el año 2013.
 El número de muestra obtenida es de 92 viviendas.
 La generación per cápita de residuos sólidos municipales es de kg/habitante y la de residuos domiciliarios es de **0.57 kg/hab día**.
 La Densidad promedio de los Residuos Sólidos Domiciliarios compactados es de 244,57 Kg/m³ y sin compactar es de 284,89 Kg/m³.
 El porcentaje de humedad de los residuos sólidos es de 48,99%.
 La Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios es por:

Materia Orgánica	58,48	Metales	1,33
Madera, fenojo	3,24	Telas, textiles	1,11
Papel	2,75	Casaca, cuero y jébe	0,94
Cartón	5,07	Pilas	0,14
Vidrio	1,38	Restos de medicinas, focos	0,75
Plástico PET	2,93	Residuos sanitarios	0,14
Plástico Duro	1,99	Materiales inertes	0,12
Bolvas	3,14	ANIMALES MUERTOS	0,03
Tecnopor y similares	1,47		

A.3. PROGRAMA DE SEGREGACIÓN

El municipio NO participa del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

sigersol.nrcm.gob.pe/2015/verinforme.php?id=567

19

B. INFORMACIÓN BÁSICA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La Municipalidad se cuenta con un Servicio de Limpieza Pública

La administración del Servicio es: Directa

Los Procesos u operaciones realizados por el servicio de Limpieza Pública son:

- Ninguno
- Recolección Domiciliaria por administración Directa
- Barrido de Calles por administración Directa
- Transferencia por administración Directa
- Tratamiento por administración Directa
- Disposición Final por administración Directa

B1. RECOLECCION

Tipo de residuos sólidos recolectados por el servicio municipal:

Residuos Municipales:

- Residuos Domiciliarios
- Residuos de comercios
- Residuos de vías públicas

Residuos No Municipales:

- Desmonte
- Residuos Hospitalarios

La recolección de residuos sólidos es diaria Diariamente

La cantidad de residuos sólidos recolectados semanalmente es de: 65,00 Toneladas

Se brinda el servicio de recolección al 95,00% de la población Urbana y al 60,00% de la población rural.

Unidades de recolección:

Campechinos	1	Camión Frontal	
Camión Baranda		Triciclo	
Volquete	2	Motocar	3

El Personal operativo empleado para las labores de Recolección es de 18 Personas

B3. BARRIDO DE CALLES

Se recolectan aproximadamente 1,00 toneladas de residuos sólidos

El servicio de barrido de calles cubre una superficie estimada de 252000,00 metros cuadrados

Infraestructura y equipamiento del área de transferencia de residuos sólidos:

Tachos de Barrido	15	Vehículos de transporte de personal	
Escobas	54	Puntos de Acopio	1

El Personal operativo empleado para las labores de barrido es de 54 Personas

B4. TRANSFERENCIA

Diariamente se transfieren 15,00 m³ de residuos sólidos

La extensión del área de transferencia es de 20,00 metros cuadrados.

Infraestructura y equipamiento del área de transferencia de residuos sólidos:

Caseta de Ingreso		Tolva de descarga	
Balanzas		Vehículo motobomba	

El Personal operativo empleado para las labores de Transferencia es de 2 Personas

B4. DISPOSICION FINAL

La municipalidad realiza la disposición final de sus residuos sólidos a través de un Botadero

El Botadero SI está ubicado en su jurisdicción

Directamente se dispone 45,80 metros cúbicos de residuos sólidos.

El área de disposición final tiene una extensión estimada de 33450,00 metros cuadrados.

Infraestructura y equipamiento del área de disposición final

Caseta de Ingreso	<input type="text"/>	Cargador oruga	<input type="text"/>
Balanza	<input type="text"/>	Carretillas	5
Cargador frontal	<input type="text"/>		

El Personal operativo empleado para las labores de Disposición Final es de 8 Personas.

C. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS - 2015

El Costo total del Servicio de limpieza pública asciende a S/ 560456,80 Nuevos Soles

Los Ingresos anuales por concepto de limpieza pública ascienden a S/ 39725,00 Nuevos Soles

El Nivel de morosidad por el pago del servicio de limpieza pública se estima en 84,00 %

D. EDUCACION AMBIENTAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

No se han desarrollado acciones de capacitación del personal de limpieza pública en el último año

Durante el año 2015, la municipalidad No ha realizado acciones de sensibilización y educación a la población en residuos sólidos beneficiando a Personas

SIGERSOL - Todos los Derechos Reservados
Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro, Lima - Perú

Imprimir

Cerrar



PERÚ

MUNICIPIO
PROVINCIA DE CAJAMARCA

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Informe Anual 2014

Fecha de Impresión: 26-03-2018

A. INFORMACIÓN GENERAL

Región: Cajamarca Provincia: Celendín Distrito: Celendín

Dirección:

Alcalde: JORGE LUIS URQUIA SANCHEZ

Responsable del Área de Limpieza Pública: LISELA PAMELA GOJOCHEA SALAZAR

Teléfono: 899393071

Fax:

E-mail: ajshifca@hotmail.com, pamela_0490@hotmail.com

Población Urbana: 15721 Hab. Población Rural: 7902 Hab.

A.1. PLAN DE MANEJO

El municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Ordenanza Municipal con número aprobado en el año 2014.

A.2. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

El municipio SI cuenta con Estudio de Caracterización aprobado el año 2013.

El número de muestra obtenida es de 92 viviendas.

La generación por cápita de residuos sólidos municipales es de kg./hab./día y la de residuos domiciliarios es de 0,53 kg./hab./día.

La Densidad promedio de los Residuos Sólidos Domiciliarios compactados es de 244,57 Kg/m³ y sin compactar es de 204,08 Kg/m³.

El porcentaje de humedad de los residuos sólidos es de 46,06%.

La Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios es para:

Materia Orgánica	58,48	Metales	1,33
Madera, hojaje	3,24	Telas, textiles	1,14
Papel	2,75	Caucho, cuero y jébe	0,94
Cartón	6,07	Pilas	0,14
Vidrio	1,38	Restos de medicinas, focos	0,76
Plástico PET	2,93	Residuos sanitarios	0,14
Plástico Duro	1,69	Material inerte	0,12
Roscos	3,34	animales muertos	0,63
Tecnopor y similares	1,47		

A.3. PROGRAMA DE SEGREGACIÓN

El municipio SI participa en el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios aprobada mediante Acuerdo de Concejo con número en el año.

El municipio trabaja con viviendas, que corresponden a habitantes.

B. INFORMACION BASICA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

La Municipalidad se cuenta con un Servicio de Limpieza Pública

La administración del Servicio es: Directa

Los Procesos u operaciones realizadas por el servicio de Limpieza Pública son:

- Ninguno
- Recolección Domiciliaria por administración Directa
- Barrido de Calles por administración Directa
- Recolección Selectiva por administración Directa
- Tratamiento por administración Directa
- Disposición Final por administración Directa

B1. RECOLECCION

Tipo de residuos sólidos recolectados por el servicio municipal

Residuos Municipales	Residuos No Municipales
<ul style="list-style-type: none"> • Residuos Domiciliarios • Residuos de comercios • Residuos de vías públicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos Hospedatarios

La recolección de residuos sólidos se realiza diariamente

La cantidad de residuos sólidos recolectados semanalmente es de: 74.00 Toneladas

Se brinda el servicio de recolección al 98.00% de la población urbana y al 62.00% de la población rural

Unidades de recolección			
Compactadora	2	Cargador Frontal	
Camión Baranda		Triciclo	
Volquete	1	Motocar	4

El Personal operativo empleado para las labores de Recolección es de 21 Personas.

B2. RECOLECCION SELECTIVA

La recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios se realiza diariamente en el turno noche, utilizando los siguientes vehículos:

Compactadora		Volquete	
Camioneta		Furgoneta	
Motociclo		Carretilla	
Camión Baranda		Motofurgoneta	X

La cantidad de residuos sólidos que se recolectan manualmente es de: 0.70 Toneladas.

Las toneladas de residuos recuperadas manualmente en el proceso de recolección selectiva son las siguientes:

Materia orgánica	0.50	Metalico	0.20
Papel, cartón	0.08	Vidrio	0.07
Plástico	0.02	Otros materiales	0.02

Personal operativo empleado para las labores de recolección selectiva: 3 Personas

B3. BARRIDO DE CALLES

Se recolectan aproximadamente 1.30 toneladas de residuos sólidos

El servicio de barrido de calles cubre una superficie estimada de 255000.00 metros cuadrados



SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Informe Anual 2013

Fecha de Emisión: 26-03-2014

A. INFORMACIÓN GENERAL

Región: Cajamarca Provincia: Celendín Distrito: Celendín
Dirección:

Alcalde: MAURO SILES ARTEAGA GARCIA
Responsable del Área de Empresa Pública: ING. WALTER HUMBERTO RABANAL DIAZ
Teléfono: 075-053214 Fax: 075-053209
E-mail: www.municipalidad.gob.pe
Población Urbana: 16721 Hab. Población Rural: 7802 Hab.

A.1. PLAN DE MANEJO

El municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Ordenanza Municipal con número **ORDENANZA 11/2013-MPC** aprobada en el año 2013.

A.2. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

El municipio sí cuenta con estudio de Caracterización aprobado el año 2013.

El número de muestra obtenida es de 92 viviendas.

La generación por cabeza de residuos sólidos municipales es de kg./hab./día y la de residuos domiciliarios es de 0.85 kg./hab./Mta

La Densidad promedio de los Residuos Sólidos Domiciliarios compactados es de 244,57 Kip/m³ y en compactor es de 284,02 kg/m³

El porcentaje de humedad de los residuos sólidos es de 46,08%.

La Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios es para

Materia Orgánica	58,45	Metales	1,33
Madera, fofaje	3,21	Tela, textiles	1,12
Papel	2,75	Goma, cuero y jébe	0,94
Cartón	6,07	Piles	0,14
Vidrio	1,38	Restos de medicinas, focos	0,78
Plástico PEL	2,93	Residuos sanitarios	6,16
Plástico Duro	1,89	Materiales inertes	6,12
Kolmas	1,34	ANIMALES MUERTOS	8,63
Texopor y similares	1,47		

A.3. PROGRAMA DE SEGREGACIÓN

El municipio sí participa en el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios aprobado mediante Acuerdo de Consejo con número en el año...

El municipio trabaja con viviendas, que corresponden a habitantes.

B. INFORMACION BASICA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

La Municipalidad SI cuenta con un Servicio de Limpieza Pública

La administración del Servicio es: **Directa**

Los Procesos u operaciones realizadas por el servicio de Limpieza Pública son:

- Recolección Domiciliaria por administración Directa
- Barrido de Calles por administración Directa
- Transferencia por administración Directa
- Recolección Selectiva por administración Directa
- Tratamiento por administración Directa
- Disposición Final por administración Directa

B. INFORMACION BASICA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

La Municipalidad SI cuenta con un Servicio de Limpieza Pública

La administración del Servicio es: **Directa**

Los Procesos u operaciones realizadas por el servicio de Limpieza Pública son:

- Recolección Domiciliaria por administración Directa
- Barrido de Calles por administración Directa
- Transferencia por administración Directa
- Recolección Selectiva por administración Directa
- Tratamiento por administración Directa
- Disposición Final por administración Directa

B1. RECOLECCION

Tipo de residuos sólidos recolectados por el servicio municipal:

Residuos Municipales

- Residuos Domiciliarios
- Residuos de comercios
- Residuos de vías públicas

Residuos No Municipales

- Documentos
- Residuos Hospitalarios

La recolección de residuos sólidos se realiza **Diariamente**

La cantidad de residuos sólidos recolectados semanalmente es de: **72,85 Toneladas**

Se brinda el servicio de recolección al **98,00%** de la población urbana y al **50,00%** de la población rural.

Unidades de recolección

Compactadora	2	Cargador Frontal	
Camión Baranda		Triciclo	
Volquete	1	Motocicla	4

El Personal operativo asignado para las labores de Recolección es de **24 Personas**

B2. RECOLECCION SELECTIVA

La recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios se realiza **Comúnmente** en el turno **noche** utilizando los siguientes vehículos:

Compactadora		Volquete	
Camioneta		Furgoneta	
Motociclo		Carrillas	
Camión Baranda		Motofurgoneta	1

La cantidad de residuos sólidos domiciliarios recolectados mensualmente es de 0.78 toneladas.

Las toneladas de residuos recuperados mensualmente en el proceso de recolección selectiva equivalen a:

Materia orgánica	0.50	Metales	0.09
Papel, cartón	0.08	Vidrio	0.07
Plástico	0.07	Otros materiales	0.03

Personal operativo empleado para las labores de recolección selectiva: 3 Personas

B3. BARRIDO DE CALLES

Se recolectan aproximadamente 1.30 toneladas de residuos sólidos

El servicio de barrido de calles cubre una superficie estimada de 255000.00 metros cuadrados

Infraestructura y equipamiento del área de transferencia de residuos sólidos:

Tachos de Barrido	18	Vehículos de transporte de personal	
Escobas	55	Puestos de Acopio	1

El Personal operativo empleado para las labores de barrido es de 64 Personas

B4. TRANSFERENCIA

Dianamente se transfieren 12.00 m³ de residuos sólidos

La extensión del área de transferencia es de 20.00 metros cuadrados

Infraestructura y equipamiento del área de transferencia de residuos sólidos:

Caseta de Ingreso		Toba de descarga	
Balanza		Vehículo medidora	

El Personal operativo empleado para las labores de Transferencia es de 2 Personas

B5. TRATAMIENTO

El área destinada para las labores de tratamiento es de 450.00 metros cuadrados

Infraestructura y equipamiento del área de tratamiento:

Caseta de Ingreso		Faja Transportadora	
Balanza	1	Máquina de prensado	
Cometillas	2	Áreas de almacenamiento	1
Máquina de picado		Pilas de compostaje	25

Personal operativo empleado para las labores de tratamiento: 1 Personas

B6. DISPOSICION FINAL

La municipalidad realiza la disposición final de sus residuos sólidos a través de los Botaderos

El Botadero si está ubicado en su jurisdicción

Dianamente se dispone 48.00 metros cúbicos de residuos sólidos

El área de disposición final tiene una extensión estimada de 20450.00 metros cuadrados

Infraestructura y equipamiento del área de disposición final:

Caseta de Ingreso		Cargador oruga	
Balanza		Cometillas	8
Cargador frontal			

El Personal operativo empleado para las labores de Disposición Final es de 8 Personas

C. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS - 2013

El costo total del Servicio de Imposta pública asciende a S/ 355455.00 Nuevos Soles

Los Ingresos anuales por concepto de Imposta pública ascienden a S/ 32343.18 Nuevos Soles

El Nivel de necesidad por el pago del servicio de Imposta pública se estima en 78.00 %

D. EDUCACION AMBIENTAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Se han desarrollado acciones de capacitación del personal de Imposta pública en el último año con una duración de 80 Horas

Durante el año 2013, la municipalidad SI ha realizado acciones de sensibilización y educación a la población en residuos sólidos beneficiando a 4490 Personas

SGFRSOL - Todos los Derechos Reservados
Av. Javier Prado Oeste 1440, San Isidro, Lima - Perú

Imprimir

Compartir

Apéndice 02: Fotografías del Marco Metodológico.

3.2.6. a. Adquisición de equipos



Materiales y Equipos para preparación de EM



Midiendo el Ph del EM Activado, para su aplicación en botadero



Producto Químico utilizado para el control de moscas antes del uso de Em



3.2.6. c.- Preparación de Operador de PTRS y Charlas Informativas sobre EM







3.2.7 b.- Toma de Datos - Ubicación de puntos de muestreo

1) Punto 2, segundo mes con Aplicación de EM (DESPUES)



2) Puntol , Segundo mes con Aplicación de EM (DESPUES)



3) Punto 1 y 2, Primer mes con Aplicación de EM (DESPUÉS)



4) Punto 1 y 2, Primer mes con Aplicación de EM (DESPUES)



5) Puntos 1 y 2, Control con Aplicación de Químico (ANTES)



Apéndice 03: Acta Reunión de Trabajo.

TESIS: Control de la Proliferación de Mosca Común (Mitsca Doméstica) con Microorganismos Eficaces (EM) en el Botadero Municipal de la Ciudad de Celendín

ACTA DE REUNIÓN				
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo	<input type="checkbox"/>	Informativa	Otros:
Tema: Procedimiento de toma de data diaria				
Objetivo: Conocer y aprender a realizar el procedimiento a efectuarse como parte de la toma diaria de datos, en el control de la proliferación de mosca común adulta en el botadero de la ciudad de Celendín.				
Citado por: Carmen E. Ruiz Aliaga			Fecha:	
			Hora inicio	Hora fin
Lugar:				
PARTICIPANTES				
N°	Nombres y Apellidos	Área / Cargo	n° DNI	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Apéndice 04: Acta de Reunión Informativa.

TESIS: Control de la Proliferación de Mosca Común (Musca Doméstica) con Microorganismos Eficaces (EM) en el Botadero Municipal de la Ciudad de Colesilla.

ACTA DE REUNIÓN				
Trabajo		<input checked="" type="checkbox"/>	Informativa	Otros:
Tema: Importancia de los EM en el control de vectores en IRSS				
Objetivo: Informar sobre la importancia de los EM en el control de vectores como alternativa ambiental, económica y social				
Citado por:			Fecha:	
			Hora Inicio	Hora fin
Lugar:				
PARTICIPANTES				
Nº	Nombres y Apellidos	Área / Cargo	nº DNI	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

APÉNDICE 05

1.1. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE PRESENCIA DE MOSCOS Y OLORES OFENSIVOS

Adicionalmente se realizó una encuesta de percepción sobre los efectos adverso derivados del botadero (presencia de moscos y olores ofensivos). La encuesta contiene preguntas las cuales nos permitió medir la magnitud de los efectos sobre la percepción de presencia de moscas y olores ofensivos que se producen por el botadero en la población del área de influencia. La metodología seleccionada para este estudio complementario fue La Encuesta, la cual nos permitió evaluar la relación entre la percepción sobre la presencia de moscos y olores ofensivos antes y después de aplicar el EM.

El cuestionario aplicado consta de 10 preguntas (ver Apéndice 5.1); de las cuales 07 dirigida a medir la percepción sobre la presencia de moscas y 03 sobre la emisión de olores ofensivos. La encuesta consta de 07 preguntas cerradas de respuesta múltiple y 03 abiertas.

Los criterios para determinar la los rangos de percepción del problema son:

Tabla 1: Criterios para determinar la los rangos de percepción

ESCALA	ALTERNATIVA	RANGO
29 - 35 ptos.	Sin Riesgo	De 82% a 100%
15 - 28 ptos	Leves	De 43% a 81%
0 - 14 ptos	Graves	De 00% a 42%

El área de estudio se dio teniendo en cuenta criterios, ver Fotografía 1, como:

Q= Fuente, punto céntrico del botadero

R= rango de la fuente se asume como 500 m de radio de Q (Área de Influencia)

Otros: dirección de los vientos.

En la zona de estudio encontramos viviendas, que se encuentran dentro de un rango de 500 metros de radio del botadero, los cuales fueron divididos por su cercanía a Q= fuente, en tres sectores: Zona 1, aproximadamente 85 m de radio, Zona 2, entre los 86 m y 250 m de radio, y Zona 3, mayores a 250 m, guardando el radio de la fuente.

Así mismo, se muestra los resultados de manera ordenada y relacionada, con los parámetros, métricas y criterios que permitieron realizar la encuesta de percepción de molestias por moscas y los olores ofensivos de los pobladores del área de influencia del botadero.

Fotografía 1: Delimitación de área de estudio – Encuesta de percepción y Olores ofensivos.

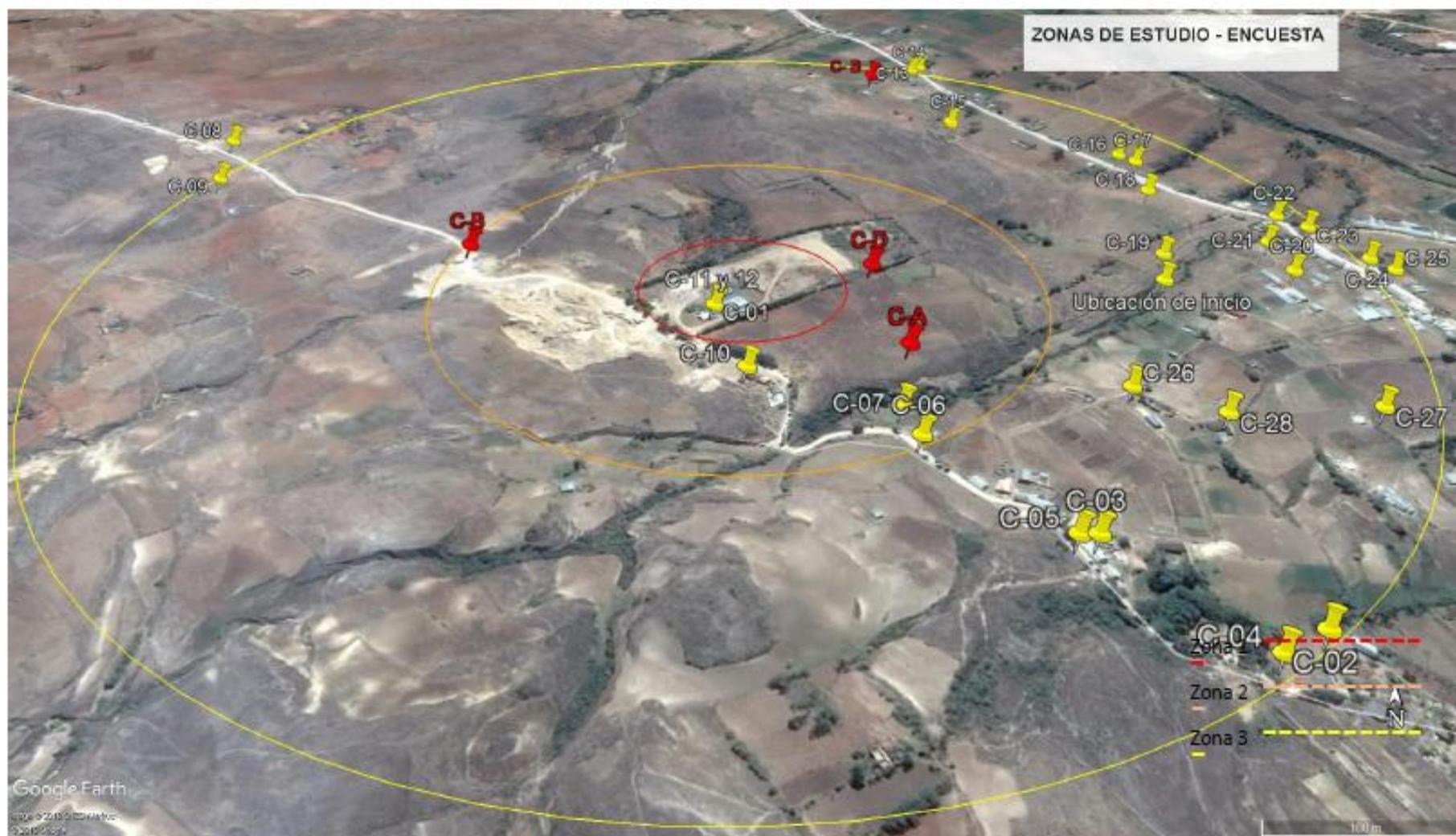


Tabla 2: Lista de encuestados y parámetros de medición

N° encuesta	Nombre y apellidos	Edad	Genero	Proximidad al botadero	Distancia al botadero	Cargo	LATITUD	LONGITUD
1	Johansen Guevara Coailas	30	masculino	Dentro	> 85m	Resp. Del Botadero	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W
2	Olemia Huamán Rodriguez	49	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'07.3"S	78°09'00.6"W
3	Isabel Acosta Correa	30	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'04.7"S	78°09'04.2"W
4	Luci Vásquez Mejía	26	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'07.9"S	78°09'01.6"W
5	Eduardo Saldaña Llanos / Angélica Saldaña Vásquez	56 48	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'04.7"S	78°09'04.6"W
6	Ever Mejía Basauri / Janeth Cochachin Duran	33 28	masculino	Alrededor	[86m y 249m]	Poblador	6°51'01.4"s	78°09'07.4"W
7	Ramiro Muñoz Rodriguez	62	masculino	Alrededor	[86m y 249m]	Poblador	6°50'58.6"S	78°09'08.2"W
8	Rosa E. Velásquez Rodríguez Tania Jaquelin Marín Velásquez	16	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'45.5"S	78°09'28.2"W
9	Jambler Anibal Araujo Aguirre	40	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'48.4"S	78°09'27.6"W
10	Mis Muñoz Rodriguez (Hijo) / Dalila Muñoz Chávez (madre)	23	masculino	Alrededor	[86m y 249m]	Poblador	6°50'58.7"S	78°09'11.3"W
11	Gracimiano E. Vásquez Ruiz	66	masculino	Dentro	> 85m	Capataz	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W
12	Deciderio Ramos Solano	58	masculino	Dentro	> 85m	Reciclador	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W
13	Roman Abdon Marín Ortiz	58	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'38.3"S	78°09'05.3"W
14	Luis Aguirre	58	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'39.5"S	78°09'06.4"W
15	Dionicio Muñoz Mejía	65	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'44.1"S	78°09'04.5"W
16	Juan Silva Ortiz	58	masculino	Dentro	> 85m	Poblador	6°50'46.0"S	78°08'59.7"W
17	José Eleuterio Cabanillas Rodríguez	68	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'47.2"S	78°08'58.7"W
18	Noelia Diaz Mego/ Melanio Marin Requejo	30	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	_6.8480114 6°50'52.2"S	_78.1503757 78°09'01.1"W
19	Emerita Mejía Abanto / Andrés Lara Vásquez	56	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'54.4"S	78°08'56.5"W
20	Merli Nataly Marín Chávez	21	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'52.3"S	78°08'57.0"W
21	Rosa Herminia Alfaro Chávez / Lili Marin Alfaro (Hija)	6	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'50.3"S	78°08'56.1"W
22	Agueda Muñoz Rodriguez	48	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'50.9"S	78°08'55.5"W
23	Leonor Roncal Gonzales / Eduar Cabanillas Villalada	30	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'52.9"S	78°08'54.4"W

N° encuesta	Nombre y apellidos	Edad	Genero	Proximidad al botadero	Distancia al botadero	Cargo	LATITUD	LONGITUD
24	Luz veronica Malaver Abanto	39	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Dir. IEI Pallac	6°50'53.5"S	78°08'53.9"W
25	Sebastian Altamirano Rodriguez	46	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'59.3"S	78°09'02.9"W
26	Rosa Elvira Acosta Rodriguez	30	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'0.1"S	78°08'56.8"W
27	Maria Eva Rodriguez Acosta	51	Femenino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°51'00.4"S	78°09'00.4"W
28	Filomeno Chávez Diaz	67	masculino	Alrededor	≥ a 250m	Poblador	6°50'59.3"S	78°09'02.6"W

Fuente : Elaborado con datos recolectados por la Tesista (mar 2018)

Luego de tabular estadísticamente la percepción de la población del área de estudio, los resultados de la puntuación global para comparar el niveles de percepción sobre las molestias que generan la presencia de moscas y olores ofensivos, antes de la aplicación del EM . (Grafico 7)

Los niveles están definidos en escala porcentual y en dos tiempos, 47.97% de percepción antes de la aplicación del EM, y 69.38% de percepción después de los dos meses de trabajo con EM.

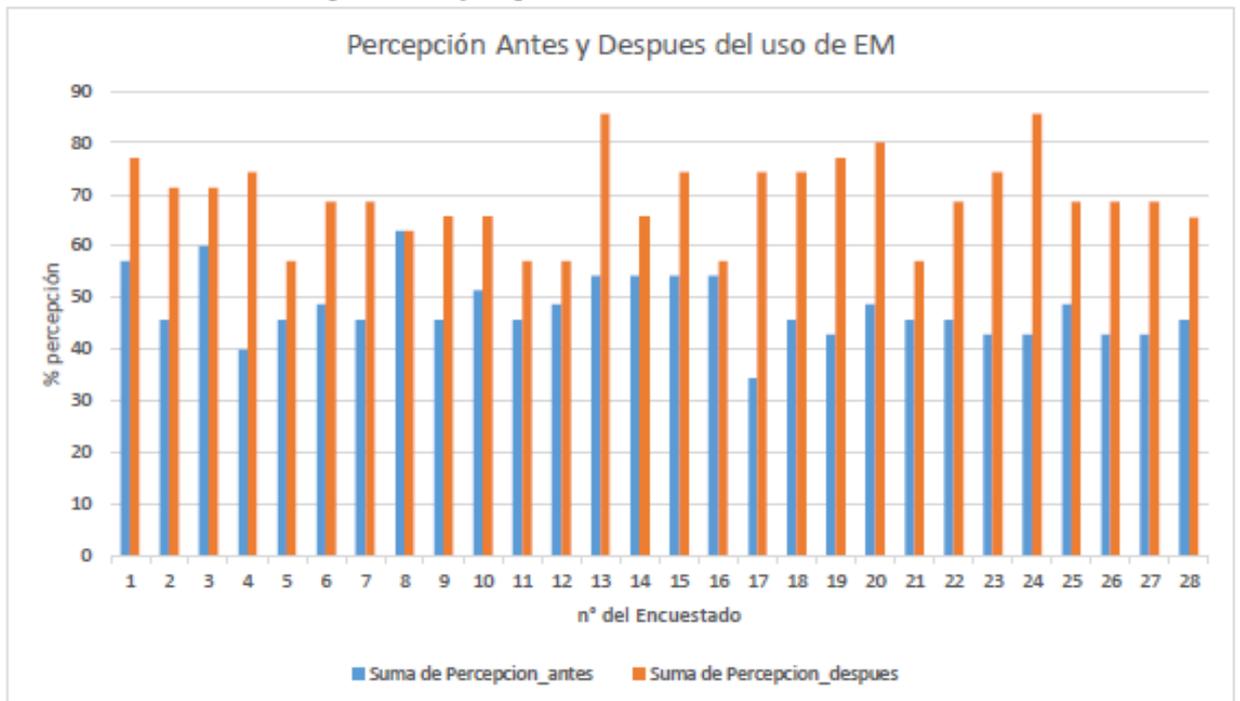
Tabla 3: Percepción antes y después del uso del EM

N° Encuestado	%Percepcion_antes	%Percepcion_despues
1	57.1	77.1
2	45.7	71.4
3	60	71.4
4	40	74.3
5	45.7	57.1
6	48.6	68.6
7	45.7	68.6
8	62.9	62.9
9	45.7	65.7
10	51.4	65.7
11	45.7	57.1
12	48.6	57.1
13	54.3	85.7
14	54.3	65.7
15	54.3	74.3
16	54.3	57.1
17	34.3	74.3
18	45.7	74.3
19	42.9	77.1
20	48.6	80
21	45.7	57.1
22	45.7	68.6
23	42.9	74.3
24	42.9	85.7
25	48.6	68.6
26	42.9	68.6
27	42.9	68.6
28	45.7	65.6
Promedio	47.97	69.38
Máximo	62.9	85.7
Mínimo	34.3	57.1

Fuente: elaboración Tesista

Entonces la comparación de la percepción de la población del área de estudio para con las molestias que causan las moscas y los olores ofensivos mejora en el segundo tiempo.

Gráfico 1: Percepción antes y después del uso del EM



Fuente: elaboración Tesista

El área de estudio para la encuesta se la ha dividido en tres sectores, definidos por la distancia al botadero, la comparación de los promedios de la percepción en la población con una distancia > 85m, mejoró de 52.43% a 62.10%; de la población entre 86m y 249m mejoró de 48.57% a 67.63%; y de la población \geq a 250m mejoró de 47.22% a 71.01%.

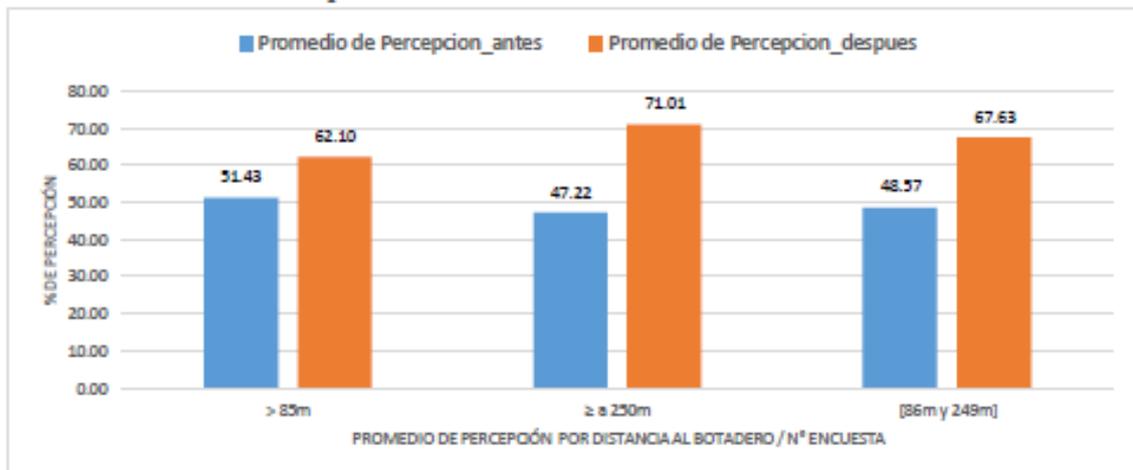
En general se puede decir que se generó una mejora en la percepción para con la presencia de moscas y olores ofensivos en el área de estudio de 47.97% a 69.38%

Tabla 4: Distancia de la población del área de estudio al botadero

Zona	Distancia al botadero	Frecuencia Absoluta	Promedio de Percepcion_antes (%)	Promedio de Percepcion_despues (%)	Diferencia (%)
Zona 1	> 85m	4	51.43	62.10	10.68%
Zona 2	[86m y 249m]	3	48.57	67.63	23.79%
Zona 3	\geq a 250m	21	47.22	71.01	19.07%
	Total general	28	47.97	69.38	21.41%

Fuente: elaboración Tesista

Gráfico 2: Distancia de la población del área de estudio al botadero



Fuente: Elaboración Tesista

Según las respuestas de los pobladores del área de estudio a los cuales se les aplico el instrumento, y luego de tabular estadísticamente los ítems correspondientes a la percepción sobre las molestias que causan las moscas y los olores ofensivo, arrojé los siguientes resultados:

La zona 1 mejora la percepción sobre las molestias que causan las moscas y los olores ofensivo de 51.43% a 62.10%, mejorando en un 10.68%

La zona 3 mejora la percepción sobre las molestias que causan las moscas y los olores ofensivo de 48.57% a 67.38%, mejorando en un 23.79%

La Zona 2 mejora la percepción sobre las molestias que causan las moscas y los olores ofensivo de 47.22% a 71.01% a, mejorando en un 19.07%

De este modo se explica si se observa el cuadro estadístico en la fila **Promedio de Percepcion_despues (%)** el porcentaje mayor representa a la ZONA 2, corresponde a la categoría leve.

Tomando en cuenta la escala estadística, el indicador sobre mejora la percepción sobre las molestias que causan las moscas y los olores ofensivo promedio 69.38% corresponde a la categoría leve.

Dentro de este orden de ideas, cabe destacar que la percepción sobre molestias que causan las moscas y los olores ofensivos se ve disminuido en la ZONA 2.

Apéndice 5.1: Formato de Encuesta Sobre Percepción de Vectores (moscas) y Olores.

TESIS: CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE MOSCA COMÚN (MUSCA DOMÉSTICA) CON MICROORGANISMOS EFICACES (EM) EN EL BOTADERO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN

ENCUESTA SOBRE PERCEPCIÓN (VECTORES (MOSCAS) Y OLORES)

Fecha:..... Hora: N° :

Genero: Edad:

Proximidad: Dentro de botadero Alrededor de botadero

MOSCAS	Obs. vectores	1. Ha observado frecuentemente la presencia de moscas, ratas u otro tipo de animales infecciosos en el botadero?				
		1	2	3	4	5
		Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Muy pocas Veces	Nunca
		Cuales:.....				
	Problemas vectores	2. Tiene problemas / molestias con moscas, ratas, gallinazos, cucarachas, otros animales				
		1	2	3	4	5
		Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Muy pocas Veces	Nunca
	Describe:					
Zonas proliferas	3. Cuáles son las zonas más proliferas de moscas?. (enumerar de mayor a menor)					
	Instalaciones administrativas ()		Tratamiento de lixiviados ()			
	Almacen ()		Unidad de retención de papel y plástico ()			
	Zonas de descarga diaria ()		Celdas de conformación ()			
	Unidad de compostaje ()		Otras:			
Horas proliferas	4. Cuáles son las hora(s) del día más proliferas de moscas					
					
Frecuencia Control vectores	5. Se realiza control de vectores (moscas, ratas y gallinazos) en el botadero.					
	1	2	3	4	5	
	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Muy pocas Veces	Nunca	
	Diario	3 a 4 veces/semanal	4 a 6 veces/ mes	2 veces /mes		
Formas de control vectores	6. Cómo controlan ratones, moscas, cucarachas y otros animales:					
	a. Manualmente		d. otros			
	b. Trampas o elementos mecánicos		e. No han tenido problemas			
	c. Sustancias Químicas (gomas, veneno, detergentes)					
Eficacia	7. Es eficaz el control de vectores (moscas) que aplican en el botadero.					
	1	2	3	4	5	
	Nunca	Muy pocas Veces	Muchas veces	Casi siempre	Siempre	
	Muy alta	Presencia alta	Presencia moderada	Presencia en baja	No hay presencia	
OLOR	Intensidad	8. EL olor que se percibe actualmente, como lo pude definir				
		1	2	3	4	5
		Muy fuerte	Fuerte	Moderado	Débil	No detectable
		Olor muy desagradable puede causar NAUSEAS		Olor desagradable pero soportable		Facilmente detectable mientras se respira normalmente, carácter posiblemente desagradable
	Es necesario inhalar frente al viento					
Localización	9. El olor es percibido:					
	1	2	3	4	5	
	Generalizada que afecta grandes áreas	En una amplia localización (< 500 m)	En las cercanías (<250 m)	A corta distancia de los límites (<25 m)	En el sitio o en sus límites solamente	
Enfermedades	10. Usted o algun miembro de su familia ha sido víctima de brotes de hepatitis, sarna, y alergias.					
	1	2	3	4	5	
	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Muy pocas Veces	Nunca	
	Describe:					

Apéndice 5.2: Matriz de valoración Encuesta Sobre Percepción de Vectores (moscas)

Matriz de Consolidación de datos Encuesta sobre Percepción de cantidad de moscas y olores fétidos - Antes EM

N° encuesta	Nombre y apellido	Edad	Genero	Presidencia del Municipio	Cargo	LATITUD	LONGITUD	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL	%	Percepción de problemas 29 = 35 = Sin riesgo	Observación / Comentario
1	Johansen Guavara Coallac	30	masculino	Dentro	Reg. Del Almacén	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W	3	4	Zona descarga Unid. Compostaje Almacén	12:00 a.m.	1	quinicias	2	4	3	5	22	62.9%	Riesgo Low	Es Ing. Ambiental Responsable de la Oficina de saneamiento
2	Olema Humán Rodríguez	49	Femenino	Alrededor	Roblador	6°51'07.3"S	78°09'06.6"W	1	1	Zona descarga Reciclaje Unid. Compostaje	12:00 a.m.	2	quinicias	4	4	2	4	18	51.4%	Riesgo Low	el mas de mamo es el mas profideo, los problemas por bolsas plásticas que llegan hasta allí los PERROS es una de las molestias graves. Su hija cuando tenía 6 años, actualmente tiene 12 años (le dio hepatitis)
3	Isabel Acosta Correa	30	Femenino	Alrededor	Roblador	6°51'04.7"S	78°09'04.2"W	4	2	Zona descarga diaria Unid. Compostaje Administrativas	12:00 a.m.	1	quinicias	3	2	2	5	19	54.3%	Riesgo Low	El olor se percibe todo el día, mucho mas cuando solia. El frontis de casa esta contra el viento
4	Luci Viquez Mejia	26	Femenino	Alrededor	Roblador	6°51'07.9"S	78°09'05.6"W	1	1	Zona descarga diaria Almacén Reciclaje	12:00 a.m.	1	quinicias	4	4	2	3	16	45.7%	Riesgo Low	A los niños les da náuseas y diarreas, siempre
5	Eduardo Saldaña Ulanos	56	Femenino	Alrededor	Roblador	6°51'04.7"S	78°09'04.6"W	2	1	Zona descarga diaria Unid. Compostaje Reciclaje	12:00 a.m.	1	quinicias	3	4	2	5	18	51.4%	Riesgo Low	Manifesta que ojala se cambie el product de control de moscas, porque no es el adecuado.
6	Ezer Mejia Basauri	33	masculino	Alrededor	Roblador	6°51'02.4"S	78°09'07.4"W	1	1	Unid. Compostaje Reciclaje Zona descarga	12:00 a.m.	1	quinicias	2	2	3	5	15	42.9%	Riesgo Low	Ok, se instaló hace cuatro meses. Las moscas estan en todas las habitaciones
7	Ramiro Muñoz Rodríguez	62	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'58.6"S	78°09'08.2"W	1	1	Unid. Compostaje Reciclaje Zona descarga	12:00 a.m.	1	quinicias	4	1	3	5	16	45.7%	Riesgo Low	propietario de chachos colindante problemas en los sembríos por las bolsas, perros
8	Rosa E. Velazquez Rodríguez Tania Jaquelin Madrid Velazquez	16	Femenino	Alrededor	Roblador	6°50'45.5"S	78°09'28.2"W	4	4	Zona descarga diaria Reciclaje Unid. Compostaje	11:00 a.m.	1	quinicias	2	2	3	4	20	57.1%	Riesgo Low	Ubicada en la parte alta del botadero comenta que los problemas lo tiene los de la parte baja
9	Jambler Anibal Araujo Aguirre	40	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'48.4"S	78°09'27.6"W	2	2	Zona descarga Caldas de conformación Reciclaje	02:00 p.m.	1	quinicias	2	1	3	5	16	45.7%	Riesgo Low	Los olores fuertes se siente por las mañanas y por las tardes, cuando los viento cambian de dirección, mas en los días calientes
10	Mic Muñoz Rodríguez (Hijo) / Dalila Muñoz Chávez (madre)	23	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'58.7"S	78°09'11.3"W	1	1	Zona descarga diaria Reciclaje Unid. Compostaje	03:00 p.m.	1	quinicias	4	3	4	4	18	51.4%	Riesgo Low	Los moscos molestan todo el día, y estas presentes en todas las habitaciones de la casa.
11	Graziellano E. Viquez Ruiz	66	masculino	Dentro	Capataz	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W	1	1	Zona descarga Inst. Administrativas Reciclaje	03:00 a.m. - 2:00 p.m.	1	quinicias	3	4	3	5	18	51.4%	Riesgo Low	foto de capataz todo el 2017
12	Deciderio Ramos Solano	58	masculino	Dentro	Reciclador	6°50'55.7"S	78°09'12.2"W	1	1	Zona descarga diaria Reciclaje Administrativas	05:00 p.m.	1	quinicias	2	4	4	4	17	48.6%	Riesgo Low	Sr. Srta como reciclador desde la apertura del botadero, mas de 30 años
13	Roman Abdon Martín Ortiz	58	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'38.3"S	78°09'05.1"W	3	3	Zona descarga diaria Reciclaje Unid. Compostaje	05:00 a.m. - 2:00 p.m.		quinicias	3	3	2	5	19	54.3%	Riesgo Low	* el problema no es solo con las moscas, sino tambien con los perros que sacan la basura a las alrededores, y los gallinazos que asientan en las casas. * Los olores son mayores a partir de las 8:00pm * Utilizan la casa como casa de campo. * Desconoce la frecuencia de fumigación en botadero.
14	Luci Aguirre	58	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'38.5"S	78°09'06.4"W	2	2	Zona descarga diaria Reciclaje Unid. Compostaje	08:00 a.m.		quinicias	4	3	3	5	19	54.3%	Riesgo Low	* Las moscas se ven todo el día, acumulan mayormente en el círculo rojo de las casa. Las moscas se mayor en las mañanas 8 am y tardes 5 pm * Comenta que el ganado tiene sarra. * Comenta que el ganado tiene sarra.
15	Dionicio Muñoz Mejia	65	masculino	Alrededor	Roblador	6°50'44.1"S	78°09'04.5"W	2	2	Zona descarga diaria Reciclaje Unid. Compostaje	08:00 a.m.		quinicias	4	3	3	5	19	54.3%	Riesgo Low	* Desconoce la frecuencia de fumigación en botadero. * Las moscas se acumulan mayormente en la cocina * Comenta que tiene un ojo de agua l Santa Catalina que no pueden usar dado que el agua que sale tiene color negro el cual se incrementa cuando llueve. y el problema es generado por el botadero.

Matriz de Consolidación de datos Encuesta sobre Percepción de cantidad de moscas y olores fétidos - Después EM

N° encuesta	Nombre y apellidos	Edad	Sexo	Proximidad al lote	Cargo	LATITUD	LONGITUD	P1	P2	PS										TOTAL	%	RANGO Percepción de problemas 20 - 25 = Sin Rango 15 - 20 = Leves 0 - 10 = Graves	Observación / comentario
										P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10						
1	Johannem Guevar Castell	30	masculino	Dentro	Rep. Del Botadero	0°50'55.7" S	79°09'12.7" W	4	3	Pls en conformación	08:00 a.m.	4	EM	4	4	3	5	27	77.1%	Rango Leve	El Ing. Ambiental Responsable de la Oficina de Saneamiento		
2	Oleonia Humarán Rodríguez	49	Femenino	Abredador	Roblador	0°51'07.3" S	79°09'00.0" W	4	4	Donde cocinan	12:00 a.m.	1	EM	2	5	4	5	25	71.4%	Rango Leve	La presencia de moscas en la cocina y en la casa ha disminuido. Los olores ya no son frecuentes. No están usando el matadero, para controlar a las moscas en casa.		
3	Isabel Acosta Corrales	30	Femenino	Abredador	Roblador	0°51'04.3" S	79°09'04.7" W	4	4	Donde cocinan	12:00 a.m.	1	EM	2	5	4	5	25	71.4%	Rango Leve	El olor ya no se percibe y el fango se ventila en lava.		
4	Luci Velazquez Mejía	26	Femenino	Abredador	Roblador	0°51'07.9" S	79°09'01.0" W	4	4	Donde cocinan	12:00 a.m.	1	EM	2	5	5	5	26	74.2%	Rango Leve	La presencia de moscas en la cocina y en la casa ha disminuido. Los olores ya no son frecuentes y el fango no son fuertes. De vez en cuando están usando el mata todo, para controlar alas moscas en casa.		
5	Eduardo Galdafra Llanos / Angelica Galdafra Velazquez	56 46	fm	Abredador	Roblador	0°51'04.7" S	79°09'04.0" W	3	4	Donde cocinan	12:00 a.m.	1	EM	2	2	3	5	20	57.1%	Rango Leve	La presencia de moscas ha disminuido, en comparación a lo que se tenía. El olor ya no se detecta. El uso de matadero para las moscas ha disminuido.		
6	Iver Mejía Bascari / Janeth Cochachin Duran	33 28	masculino	Abredador	Roblador	0°51'01.4" S	79°09'07.4" W	4	4	Donde cocinan	12:00 a.m.	1	EM	2	4	4	5	24	68.6%	Rango Leve	La presencia de moscas en las habitaciones en mi casa, pero a que ella viene oliendo charcos. El olor ya no se percibe.		
7	Bartolo Muñoz Rodríguez	62	masculino	Abredador	Roblador	0°50'58.0" S	79°09'08.2" W	4	4	toda la chacra	12:00 a.m.	1	EM	2	4	4	5	24	68.6%	Rango Leve	Propietario de chacra colindante, comenta que las pocas veces se ha ido ya no se tan molesto. Hemos notado dado que ha tenido problemas con los sembríos por las bolitas, peros. Pero esta un poco conforme con el trabajo que se esta realizando.		
8	Rosa E. Velazquez Rodríguez / Tania Jaquelin Marin Velazquez	16	Femenino	Abredador	Roblador	0°50'45.5" S	79°09'28.2" W	4	4	Donde cocinan	11:00 a.m.		EM	2	4	3	5	22	62.9%	Rango Leve	La presencia de moscas a disminuido. El olor si hay no es fuerte como antes. El ambiente es con los perros.		
9	Jambler Anibal Araujo Aguirre	40	masculino	Abredador	Roblador	0°50'48.4" S	79°09'27.0" W	4	4	Donde cocinan	00:00 p.m.	1	EM	1	4	4	5	23	65.7%	Rango Leve	Los olores fuertes han disminuido, pero aun se oírten levemente cuando los viento cambian de dirección.		
10	Iris Muñoz Rodríguez (Hija) / Dalila Muñoz Chavez (madre)	23	masculino	Abredador	Roblador	0°50'58.3" S	79°09'11.3" W	4	4	Donde cocinan	00:00 p.m.	1	EM	1	4	4	5	23	65.7%	Rango Leve	La cantidad de moscas es mucho menor. El olor es menor. El uso de matadero por acortel de moscas en su casa es muy poco.		
11	Graciliano E. Velazquez Ruiz	66	masculino	Dentro	Capataz	0°50'55.7" S	79°09'12.7" W	4	4	Zonas de descarga diaria	00 a.m. - 2:00 p.	1	EM	2	3	1	5	20	57.1%	Rango Leve	La presencia de moscas ha disminuido. Los olores ha disminuido, ahora ellos pueden comer en los alrededores.		
12	Diegoelito Ramos Salano	58	masculino	Dentro	Reciclador	0°50'55.7" S	79°09'12.7" W	4	4	Zonas de descarga diaria	05:00 p.m.	1	EM	2	3	1	5	20	57.1%	Rango Leve	La presencia de moscas ha disminuido. Los olores solo son percibidos en el botadero cerca donde descargan la basura.		
13	Román Abdon Marin Ortiz	58	masculino	Abredador	Roblador	0°50'38.3" S	79°09'05.3" W	4	4	las habitaciones de la casa	10:00 a.m. - 7:00 p.p.m	4	EM	4	5	4	5	30	85.7%	Ningun Rango	* el problema con las moscas se ha visto disminuido, pero el problema de los perros que sacan la basura a los alrededores, y los gallinos que asientan en las casas, persiste. * Los olores han disminuido, ya no se esta percibiendo. Encuesta vía telefono cel. 962015940		
14	Luis Aguirre	58	masculino	Abredador	Roblador	0°50'38.5" S	79°09'06.4" W	2	4	Toda las habitaciones	06:00 a.m.	1	EM	3	5	3	5	23	65.7%	Rango Leve	* Existe presencia de moscas, pero en menor cantidad que antes. * No percibe los olores.		
15	Dionisio Muñoz Mejía	65	masculino	Abredador	Roblador	0°50'44.1" S	79°09'04.5" W	4	4	En la cocina	08:00 a.m.	4	EM	2	4	3	5	26	74.2%	Rango Leve	* Las moscas que se acumulaban en la cocina y cuido raso de las casa ha disminuido bastante. * Los olores que se oírten son atribuidos a las zonas de coacción.		
16	Juan Silva Ortiz	58	masculino	Dentro	Roblador	0°50'46.0" S	79°08'58.7" W	4	4	Zonas de descarga diaria	10:00 a.m.	1	EM	2	3	1	5	20	57.1%	Rango Leve	La presencia de moscas ha disminuido. Los olores solo son percibidos en el botadero cerca donde descargan la basura.		
17	José Eleuterio Cabanillas Rodríguez	68	masculino	Abredador	Roblador	0°50'47.2" S	79°08'58.7" W	4	4	En la cocina	12:00 p.m.	4	EM	4	2	3	5	26	74.2%	Rango Leve	* La presencia de moscas ha disminuido. Sobre los moscos que molestaban al ganado tréban a disminuido significativamente. * Los olores tambien han disminuido.		
18	Noelia Diaz Mago/ Melenio Marin Sequero	30	Femenino	Abredador	Roblador	0°50'52.3" S _6.9480114 0°50'52.3" S	79°09'05.1" W _76.1503757 79°09'05.1" W	4	4	En la cocina	05:00 p.m.	4	EM	2	4	3	5	26	74.2%	Rango Leve	* La cantidad de las moscas ha disminuido en la casa. * Los olores tambien han disminuido.		
19	Emelita Mejía Alberto / Andriá Lara Velazquez	56	Femenino	Abredador	Roblador	0°50'54.4" S	79°08'56.5" W	4	4	En la cocina	12:00 p.m.	4	EM	2	5	3	5	27	77.1%	Rango Leve	* La presencia de moscas es menor. * Los olores son de vez en cuando y son débiles. * Continúan usando el pago moscos pero la presencia de moscos es menor. * Su presencia es mayor en la cocina.		
20	Mari Nataly Marin Chavez	21	Femenino	Abredador	Roblador	0°50'52.3" S	79°08'57.0" W	4	4	En la cocina	06:00 p.m.	4	EM	3	4	4	5	28	80.0%	Ningun Rango	* Los moscos que se asientan en el cuido raso de las habitaciones de la casa son muy pocas. * El uso de matadero spray, es de manera esporádica. * El olor que se percibe por las tardes ha disminuido, no se percibe.		
21	Rosa Herminia Alfaro Chavez / Sil Marin Alfaro (Hija)	6	Femenino	Abredador	Roblador	0°50'50.3" S	79°08'56.1" W	1	1	En la cocina	12:00 p.m.	1	EM	4	4	4	5	20	57.1%	Rango Leve	* Los moscos persisten en toda la casa. Para el control de moscas utilizan lejía. * Difícilmente se han disminuido de olores.		

Apéndice 07: Fichas de Resumen Mensual por Fases.

RESUMEN DE CONTEO MENSUAL

Punto 1 -ANTES DE EM				Punto 1 -DESPUÉS DE EM			
Período	Fecha	Cantidad		Período	Fecha	Cantidad	
MES 1	SDM 1			MES 1	SDM 1		
	Sub SDM 1		0		Sub SDM 1		0
	SDM 2				SDM 2		
	Sub SDM 2		0		Sub SDM 2		0
	SDM 3				SDM 3		
	Sub SDM 3		0		Sub SDM 3		0
	SDM 4				SDM 4		
	Sub SDM 4		0		Sub SDM 4		0
	Total MES 1		0		Total MES 1		0

Punto 2 -ANTES DE EM				Punto 2 -DESPUÉS DE EM			
Período	Fecha	Cantidad		Período	Fecha	Cantidad	
MES 1	SDM 1			MES 1	SDM 1		
	Sub SDM 1		0		Sub SDM 1		0
	SDM 2				SDM 2		
	Sub SDM 2		0		Sub SDM 2		0
	SDM 3				SDM 3		
	Sub SDM 3		0		Sub SDM 3		0
	SDM 4				SDM 4		
	Sub SDM 4		0		Sub SDM 4		0
	Total MES 1		0		Total MES 1		0