



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Uso de la tecnología de microorganismos eficaces para la mitigación de olores molestos en
un establo de ganado porcino, Carabaylo, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Nieto Minaya Katy Nilda (ORCID: 0000-0001-5373-7274)

Pérez Velásquez Vladimir Jenner (ORCID: 0000-0002-1234-0016)

ASESOR:

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón (ORCID: 0000-0001-7894-7526)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A nuestros padres, a quienes amamos profundamente, les dedicamos esta tesis por habernos brindado su comprensión y apoyo incondicional durante toda nuestra carrera, por sus consejos que nos orientaron a tomar las mejores decisiones y por creer en nosotros.

Agradecimiento

El presente trabajo de investigación agradecemos a Dios por ser guía y acompañarnos en el transcurso de nuestras vidas, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito nuestras metas propuestas.

Agradezco a mi asesor de tesis Dr. Cesar Jiménez Calderón. Quien con su experiencia, conocimiento y motivación nos orientó en la investigación de nuestro trabajo de investigación.


Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	10
2.1. Tipo y diseño de investigación	10
2.2. Operalización de variables.....	15
2.3. Población, muestra y muestreo.....	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5. Procedimiento.....	18
2.6. Metodo de análisis de datos.....	24
2.7. Aspectos éticos	24
III. RESULTADOS	25
IV. DISCUSION.....	42
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS	48

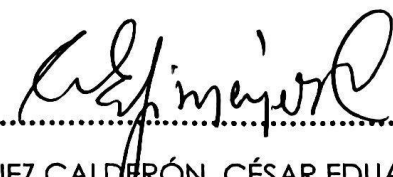
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por NIETO MINAYA, KATY NILDA Y PÉREZ VELÁSQUEZ, VLADIMIR JENNER, cuyo título es: "USO DE LA TECNOLOGÍA DE MICROORGANISMOS PARA LA MITIGACIÓN DE OLORES MOLESTOS EN UN ESTABLO DE GANADO PORCINO, CARABAYLLO, 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por (el)(los) estudiante(s), otorgándole el calificativo de: *15* (número) *QUINCE* (letras).

Los Olivos, 16 de diciembre de 2019


.....
DR. CABRERA CARRANZA, CARLOS FRANCISCO
PRESIDENTE


.....
DR. ORDOÑEZ GÁLVEZ JUAN JULIO
SECRETARIO


.....
DR. JIMÉNEZ CALDERÓN, CÉSAR EDUARDO
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Declaración de Autenticidad

Katy Nilda NIETO MINAYA, con DNI N° 47019283 y Vladimir Jenner PEREZ VELASQUEZ, con DNI N° 72532293 a afecto de cumplir con las normas vigentes consideradas en el reglamento de Grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se muestra en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal motivo asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo

Lima, 10 de diciembre, 2019



Vladimir Perez Velasquez
DNI 72532293



Katy Nieto Minaya
DNI 47019283

RESUMEN

La presente investigación, busca mitigar el olor molesto proveniente de un establo de ganado porcino, mediante el uso de microorganismo eficaces, siendo el principal causante de estos olores molestos la excreta del porcino. Estas excretas generan gases de efecto invernadero, tales como el sulfuro de hidrogeno y amoniaco, en proporciones de 39% y 60% respectivamente. Para el presente trabajo se obtuvo los microorganismos eficaces, inicialmente se activó los microorganismos eficaces con la melaza, dejando un tiempo de 2 semanas aproximadamente hasta que esté en un pH de 3.5 listo para utilizarse, mediante el método de aspersión se aplicó dosis de 5, 10 y 20 mililitros de microorganismos eficaces activados por cada 1 kilogramo de excreta de cerdo, teniendo así 3 repeticiones de cada una, los cuales se dejaron durante un tiempo de 15 días de exposición para posteriormente evaluarlos y determinar su efecto, a su vez se evaluó el test del olfato a dos ingenieros y un poblador para identificar el grado de percepción y características de los olores molestos. Para el test del olfato, tuvieron que oler cuatro frascos, en un periodo de 20 segundos, el primer frasco con 20 g. de heces de cerdo fresca, el segundo, tercer y cuarto frasco con 20 g. de heces de cerdo aplicados con tratamiento de 5, 10 y 20 ml de microorganismos eficaces respectivamente. Se determinó que las composiciones de los olores molestos del establo provenían del sulfuro de hidrogeno y del amoniaco presentes en las excretas, los cuales se encontraban en valores de 5,23 ppm y 2,47 ppm, y tras la adición de las diferentes dosis se obtuvo que la aplicación de 20 mililitros de los microorganismos eficaces en 1kg. de excretas de cerdo es la dosis óptima, disminuyendo su valor a 3,81 ppm de sulfuro de hidrogeno y 1,53 ppm con respecto al amoniaco

Palabras claves: microorganismos eficaces, olores molestos, sulfuro de hidrogeno y amoniaco.

ABSTRACT

The present investigation, seeks to mitigate the annoying smell from a stable of pigs, through the use of effective microorganisms, being the main cause of these annoying odors the excreta of the pig. These excreta generate greenhouse gases, such as hydrogen sulfide and ammonia, in proportions of 39% and 60% respectively. For the present work the effective microorganisms were obtained, the effective microorganisms were activated with the molasses leaving a time of approximately 2 weeks until it is at a pH of 3.5 ready to use, by means of the spray method, doses of 5, 10 and 20 milliliters of activated effective microorganisms for every 1 kilogram of pig excreta, thus having 3 repetitions of each one, which were left during an exposure time to later evaluate them and determine their effect, in turn the smell test was evaluated two engineers and a villager to identify the degree of perception and characteristics of annoying odors. For the smell test, they had to smell four bottles, in a period of 20 seconds, the first bottle with 20 g. of feces of fresh pork, the second, third and fourth bottle 20 g. of pig feces applied with treatment of 5, 10 and 20 ml of effective microorganisms. It was determined that the compositions of the annoying odors of the stable came from the hydrogen sulphide and ammonia present in the excreta, which were in values of 5.23 ppm and 2.47 ppm, and after the addition of the different doses were obtained that the application of 20 milliliters of effective microorganisms in 1kg. of pork excreta is the optimal dose, decreasing its value to 3.81 ppm of hydrogen sulfide and 1.53 ppm with respect to ammonia

Keywords: effective microorganisms, annoying odors, hydrogen sulfide and ammonia.

I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación tiene como tema principal la mitigación de olores molestos producidos en un establo de ganado porcino mediante el uso de la tecnología de microorganismos eficaces. Por ello, la **realidad problemática** refiere como zona de estudio un establo de ganado porcino ubicado en el distrito de Carabayllo, donde se crían 1500 porcinos aproximadamente. Las personas mediante el movimiento del aire perciben sensaciones olfativas las cuales se localizan en la cavidad nasal, y se las conoce como olores. Estos pueden ser olores agradables como desagradables, y generan que nuestras fosas nasales se irriten provocando una tensión nerviosa entre el globo ocular. En otros casos, ante la presencia de olores molestos las personas sufren vómitos, náuseas y descompensación, según el grado de exposición al mal olor (OMS, 2004).

Hace mención que los olores están caracterizados según la percepción e intensidad de cada persona. Esta caracterización se subdivide en la calidad de olor, la cual se refiere a la diferenciación y grado de olor, otra característica de los olores es la aceptabilidad que es el grado de gusto o disgusto que nos genere el mal olor, la última característica es el umbral del olor, la cual es el tipo de estímulo que genere el olor en la persona que lo perciba (De, 2012).

Los olores molestos provienen en su mayoría de la descomposición de la materia orgánica, la cual genera gases, la OMS da a conocer cuáles son los principales componentes de los olores molestos, los cuales se clasificaron según el tiempo de exposición y el daño causado a la persona que los perciba según el efecto sensorial de esta (OMS, 2004).

Sostiene que entre los componentes de los olores molestos se tiene al estireno, tetracloroetileno, tolueno, sulfuro de carbono y sulfuro de hidrógeno, los cuales no deben exceder las $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el estireno, $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el formaldehído, $8 \text{mg}/\text{m}^3$ de tetracloroetileno, $1 \text{mg}/\text{m}^3$ de tolueno $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfuro de carbono y $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfuro de hidrógeno, respectivamente (Berenguer, 1992).

Los olores molestos generados por actividades ganaderas se produce principalmente por las gases que generan el ganado porcino, al finalizar el proceso de digestión, entre los gases que estos porcinos generan se tiene al tolueno, etilbenceno, xileno, sulfuro de hidrogeno, amoniaco y benceno, los cuales son gases de fácil dispersión y propagación generando así un mayor percepción del mal olor (Carmona et al., 2005).

Los porcinos son especies majestuosas, son las principales generadoras de componentes de olores molestos, estas especies poseen una alimentación basada en granos y alimentos preparados, esta especie según el tiempo de vida genera diferentes cantidades de excretas, siendo la etapa de adultez donde genera más excretas, generando diariamente por porcino 3 a 4 kilogramos de excreta, teniendo una generación anual de más de 1000 kilogramos de estas excretas (INIFAP, 2014; Mariscal, 2007).

Por ello, el trabajo de investigación contiene antecedentes, tal como refiere (Pinos, 2012) hacen mención sobre los impactos negativos generados por las excretas provenientes del ganado porcino, los cuales generan gases de efecto invernadero, tales como el bióxido de carbono y metano, proporciones 39% y 60% respectivamente, generándose emisiones globales de 113,40 y 10 toneladas de CO₂ equivalente, con respecto al uso de excretas y orines en el suelo, no son muy usadas, ya que causan una alta acumulación de nutrientes, una acidificación por los orines, a su vez general un aumento de olores molestos.

(Djalma, 2011), en un estudio usó aguas provenientes de una planta depuradora, las cuales presentaron olores molestos. Por ello, al agua extraída de la planta depuradora tuvo un tratamiento con nanopartículas de hierro, el autor hace mención que los principales compuestos que generan el olor molesto en los cuerpos de agua son el xileno, tolueno, el sulfuro de hidrógeno y el benceno, para ello se usó 5 litros de agua con 5 repeticiones cada uno con diferentes tratamiento de diversas concentración como 0,5 g/l, 1 g/l y 5 g/l, tras someter el agua al tratamiento de nanopartículas durante un periodo de 15 minutos se determinó mediante el método de análisis del espectroscopio fotoelectrónico por rayos x que el sulfuro de hidrógeno disminuyo de 108 mg/l a 54 mg/l, con respecto al benceno este tuvo una concentración inicial de 0,5 mg/l y tras someterse al tratamiento tuvo una disminución de 0,45 mg/l, el tolueno de 50 mg/l disminuyo a 42 mg/l, el xileno de 150 mg/l logro disminuir a 75 mg/l. El autor hace mención que, si se somete el agua de la depuradora por mayor tiempo al tratamiento de nanopartículas con concentración de 5 g/l de hierro durante un periodo de 24 horas, se logrará una total mitigación de los principales compuestos del mal olor.

(Mora, et al., 1998) en su investigación de biodegradación oxigenada de BTX en matrices acuosas, evaluación de parámetros operacionales, para la realización de la investigación, se extrajo suelo contaminado con benceno, xileno y tolueno, en el cual se realizó 4 tratamientos 40, 60, 100 y 170 gramos de microorganismos, para ello a este suelo se colocó en tubos de

capacidad de 1000 ml en el cual se le adiciono 500 ml de agua contaminado con petróleo y adicional se le agrego los microorganismo en diferentes cantidades, posteriormente estos tubos se sellaron y se dejó que lo microorganismo actúen durante un periodo de 25 días, posteriormente se abrieron los tubos y se analizaron los suelos contaminados sometidos al tratamiento de microorganismos para la biodegradación del sulfuro de hidrogeno, amoniaco de xileno, tolueno y benceno, los resultados indicaron que el sulfuro disminuyo a 1,87 ppm , el amoniaco disminuyo a 0,87 ppm, el xileno disminuyo de 171,28 a 174,60 para el tratamiento de 100 gramos de microorganismo, y para el tratamiento de 170 gramos de microorganismo disminuyo a 168,10, con respecto al benceno este tuvo un inicial de 169,89 y con el tratamiento de 60 gramos de microorganismo disminuyo a 98,10 , a su vez el tolueno fue el que más disminuyo teniendo un inicial de 170,93 y al someterse al tratamiento de microorganismo este disminuyo a 32,10.

(Soberanis, et. al, 2018) en su estudio sobre la Degradación del xileno y estireno en aire por medio de la biofiltración, mediante el uso de las pseudomonas para eliminar los malos olores, hace mención que esta investigación uso un diseño mediante tubos tipo canales por el cual pasaría el aire con mal olor y en la entrada de cada tubo se colocaría un pedazo de nylon cubierto de la pseudomana, el aire que paso por estos tubo se midió mediante el rotámetro el cual indico que el aire paso entre 75 a 95 mL por minuto, se realizaron 3 muestras por cada parámetro a evaluar se tenía un inicial de xileno de 250 mg/m³ y un inicial de amoniaco de 1,05 ppm, y tras aplicar este tratamiento se determinó que el xileno se degrado en un 53,17% y que el estireno en un 52,64% y el amoniaco en 25% . En conclusión, se determinó que el tratamiento de biofiltro mediante el uso de pseudomonas es eficaz para la degradación de xileno y estireno en el aire.

(Melendez, et al, sf) en su investigación sobre la degradación de compuestos aromáticos por medio de una cepa de bacterias *Magnetospirillum* , este autor hace mención que los compuesto aromáticos que se encuentran libremente en el ambiente son el tolueno, benceno xileno y amoniaco, para ello el presente estudio uso a la cepa de *Magnetospirillum* la cual fue aislada en un reactor con 50 mg/l y 100 mg/l de tolueno y amoniaco esta cepa se incubo a unas temperaturas que oscilan entre los 30 ° C, durante un periodo de 72 horas, tras este tiempo de exposición de la cepa más el compuesto aromático se le realizó un análisis de cromatografía de gases a la cepa en la cual se determinó que la cepa con 50 mg/l de tolueno y amoniaco no presento mucho crecimiento, se observó que la cepa en la cual se aplicó 50

mg/l fue las de grado en un 100% al tolueno a diferencia del otro tratamiento que la cepa ed 100 mg/l solo de grado el amoniacó en un 37% .

(Pereira, 2016) en su investigación de uso de microorganismos eficientes, en pollinaza para disminuir los niveles de amoniacó en granjas avícola comerciales de Sincelejo, Colombia, este autor inicialmente evaluó la cantidad de pollos en la granja en la cual determinó que la población presente era de 1000 pollos, luego se realizó la adición de los microorganismos, en la cual la variable de medición fueron los días, ya que se realizó un tratamiento con frecuencia diaria, cada 3 días y cada 7 días, teniendo como testigo a un tratamiento en el cual no se le adicione nada de microorganismos, a su vez estos microorganismos eficaces fueron rociados directamente en las camas donde los pollos hacen sus excretas, luego de cumplir el tiempo de adición del tratamiento se realizó una evaluación correspondiente a la cantidad de amoniacó, el cual disminuyó en un 56%, correspondiendo al testigo.

(Madero, et al, s.f) en su investigación sobre la adaptación y monitoreo de microorganismos en proceso de nitrificación en aguas residuales de la industria petrolera, este autor , adicionó los microorganismos en el agua residual, para ello realizó un análisis inicial del agua, el cual indicó que existía una presencia de 3,7 g/m³ de amoniacó en el agua y tras incubar, los microorganismos y adicionarlos en concentraciones de 50 ml, con una agitación constante de 130 revoluciones, se logró determinar que tras 25 días de agitación y 11 días agitación se logró disminuir el amoniacó en un 88%.

Asimismo, para dar consistencia a la presente investigación se describe **teorías relacionadas al tema**, entre los que se puede notar:

Los microorganismos eficaces son la mezcla de diferentes bacterias lácticas y levaduras las cuales contribuyen a la aceleración de los azúcares y de las proteínas generando así una rápida descomposición de los materiales orgánica. Los microorganismos eficaces aumentan la actividad microbiana en el suelo, aumentan los nutrientes generando así que la porosidad de este aumente logrando la mayor aireación y provocando una disminución de malos olores. Teniendo los diferentes tipos de microorganismos eficaces, la cual se dividen en 4, siendo el actinomiceto, hongos de fermentación, bacterias y levaduras.

Bacterias foto-tróficas o fotosintéticas nombre científico (*Rhodospseudomonas spp.*), estas bacterias son un agrupaciones de microorganismos independientes autótrofos e

autosuficientes, su hábitat son las aguas estancadas y en suelos la encontramos en las excretas de las lombrices, crecen sin necesidad de oxígeno, pero si es vital para ellos el contacto con la luz solar para la realización de sus actividades, estas bacterias fototróficas tienen la principal función de sintetizar ciertas sustancias como aminoácidos, azúcares y sustancias bioactivas proveniente de las raíces de las plantas y materia orgánica del suelo mediante la acción de la luz solar e ingresar estas sustancias a las plantas fomentando así un óptimo desarrollo fisiológico de la especie vegetal. (Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías Apropriadas de Japón (EEAITAJ, 2013). las funciones principales de la Bacterias fototróficas o fotosintéticas son: la degradación del ácido sulfúrico, amonio, sulfuro de hidrogeno y la disminución de la DQO y DBO, degradan a los fenoles y promueven el desarrollo de las micorrizas.

La bacteria ácido láctico nombre científico (*Lactobacillus Plantarum spp.*), que es comúnmente usada para la elaboración de yogurt, quesos y todos los derivados de la leche. Esta bacteria tiene condiciones de vida muy diferentes a las otras ya que consumen azúcares y levaduras, no dependen de la luz solar para realizar sus actividades, esta bacteria tiene la principal función de suprimir a malos microorganismos mediante la esterilización de ellos. Esta bacteria contribuye a la descomposición de la lignina y celulosa presente en los árboles a su vez extermina a las plagas como el fusarium evitando así que la especie se vea afectada e impida su desenvolvimiento fisiológico de la especie vegetal. (Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías Apropriadas de Japón (EEAITAJ, 2013).

La Levadura nombre científico (*Saccharomyces spp.*), son hongos unicelulares u principal función es promover la descomposición de la diversas sustancias orgánicas y de sintetizar enzimas antimicrobiales, aminoácidos y azúcares presentes en las plantas las cuales fortalecen al crecimiento de las plantas fortaleciendo a las raíces de la especie vegetal.(Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías Apropriadas de Japón (EEAITAJ, 2013).

Los Actinomicetos, Según (Franco-Correa, 2009) son bacterias gram negativas su principal finalidad es la de la descomposición de la materia orgánica almacenando y reciclando varios nutrientes para elaborar humus, los actinomicetos eliminan a los hongos presentes en el suelo y las plantas. Son agentes de biocontrol debido a que tienen la capacidad de generar enzimas biodegradativas tales como las quitinasas, glucanasas y peroxidasas, involucradas en la

funcionalidad del micoparasitismo que llevan a cabo estos microorganismos (Tokala, et al., 2002).

Los hongos de fermentación tienen la función de la descomposición de la materia orgánica generando esterres y alcoholes, provocando que no halla presencia de parásitos y de malos olores (Tokala et al., 2002).

Los *olores molestos* según la (OMS, 2004), los humanos tenemos la capacidad de percibir mediante las fosas nasales, todo tipo de sensación llamadas olores, que nos permiten identificar olores agradables como desagradables, los cuales generan que nuestras fosas nasales se irriten provocando una tensión nerviosa entre el globo ocular, en otros casos ante la presencia de malos olores las personas sufren de vómitos, náuseas y descompensación según el grado de exposición al mal olor. Estos olores molestos se producen por la descomposición anaerobia de la materia orgánica, determinando los principales compuestos que generan: (Tabla N° 1)

Tabla N° 1 Sustancias de que generan olores molestos

Compuesto	Valor de referencia básico en efecto sensorial o molestias por olor (30 minutos)	Valor de referencia basado en efectos para la salud no cancerígenos (24 horas)
Estireno	70 µg/m ³	800 µg/m ³
Formaldehido	100 µg/m ³	100 µg/m ³
Tetracloroetileno	8 mg/m ³	5 mg/m ³
Tolueno	1 mg/m ³	8 µg/m ³
Sulfuro de carbono	20 µg/m ³	100 µg/m ³
Sulfuro de hidrogeno	7 µg/m ³	150 µg/m ³

Fuente: (Berenguer, 1992)

Taxonomía del Cerdo

Según (INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, 2010)

Familia: Suidae

Sub- familia: Suidae

Clase: Mamíferos

Orden: Artiodactyla

Género: Sus

Las *Características de los porcinos*, esta especie es muy pesada llegando a pesar 435 kilogramos en etapa adulta, su peso de recién nacido es un aproximado de 5 a 6 kilogramos, en la primera etapa de su vida llega a pesar 40 kilogramos, éstas especies poseen unas características físicas tales como el cuello muy corto, el tronco lo tiene grueso y alargado, poseen 4 patas las cuales son cortas y gruesas, poseen dos dedos, en forma de pezuñas, su nariz es corta y achatada de consistencia blanca, con respecto al periodo de gestación estas sobrepasan los 100 días, el porcino puede gestar entre 3 a 4 crías por camada, posee un tiempo de vida de entre 15 a 20 años según el tipo de especie y al tipo de alimentación que tenga, estos porcinos se desarrollan en habitas templadas, no soportan climas fríos y su principal fuente de alimentación son los preparados destinados para esta especie y granos INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (2010).

Con respecto a las excretas provenientes del ganado porcino estos poseen una composición, así como lo menciona. MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA (S.F) indica que estas excretas tienen un alto contenido de nutrientes como un 0,03 Kg/día, de nitrógeno, 0,009 Kg/día, de potasio, 0,017 Kg/día, de fosforo, 0,30 Kg/día de materia orgánica respecto a un peso promedio de generación de excretas por porcino se tiene que estas generan un promedio diario de 3,73 kg/día, teniendo un volumen de 0,0037 m³/día, teniendo unos solidos totales de 0,34 Kg/día. A su vez indicando que el consumo de agua de estas especies de más de 5 litros diarios, generando 3 litros de orina diaria.

Por ello, para este trabajo de investigación nuestros problemas están formulados en las siguientes interrogantes: **Problema General:** ¿Cómo mitigar los olores molestos mediante el uso de microorganismos eficaces en un establo de ganado porcino, Carabayllo? **Problemas específicos:** ¿Cuál es la composición base de las muestras que contienen olores molestos provenientes del establo de ganado vacuno, Carabayllo? ¿Se podrá disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, Carabayllo? ¿Cuál es la intensidad de los olores molestos después de la aplicación del test del olfato en el establo de ganado porcino, Carabayllo? ¿Cuál es la dosis

optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de establo de ganado porcino, Carabayllo?

La **justificación de la investigación** busca usar a los microorganismos eficaces con el objetivo de mitigar los olores molestos olores generados en el establo de Carabayllo, este método de aplicación de microorganismos es un método eficaz, innovador y muy versátil, debido a que no solo se puede aplicar en un establo de ganado porcino si no en cualquier lugar donde haya presencia de olores molestos. La *justificación ambiental* refiere que los microorganismos eficaces, son una mezcla de bacterias hongos y levaduras la cual al estar en contacto con cuerpo de agua logran disminuir el DBO₅ y DQO, así mismo al aplicarse en el suelo brinda una gran variedad de nutrientes, mejora la porosidad e infiltración del suelo, generando así que las especies vegetales presenten un mejor desarrollo fisiológico. En la presente investigación estos microorganismos contribuirán a la mitigación de los olores molestos generados por las excretas y orines del ganado porcino, estos microorganismos cumplirán 2 funciones, la mitigar olores molestos y la otra es de brindar nutrientes al suelo. La *justificación teórica* según (Pinos, 2012) los impactos negativos generados por las excretas provenientes del ganado porcino, los cuales generan gases de efecto invernadero, tales como el bióxido de carbono, sulfuro de hidrogeno y amoniaco, en proporciones de 39% y 60% respectivamente, generándose emisiones globales de 113,40 y 10 toneladas de CO₂ equivalente, con respecto al uso de excretas y orines en el suelo, no son muy usadas, ya que causan una alta acumulación de nutrientes, una acidificación por los orines, a su vez general un aumento de malos olores. la *justificación económica* refiere que la investigación ser novedosa es de bajo coste económico ya que la adquisición de microorganismo eficaces accesible, a su vez los tratamientos al emplearse no implica grandes cantidades de microorganismos, a su vez implica módicas cantidades, las cuales brindan grandes resultados al aplicarse en el medio afectado y por último la *justificación social* refiere la utilización de microorganismos eficaces brindan grandes resultados en el lugar donde se apliquen a su vez no es perjudicial para la salud de la población humana y animal que rodee a la zona de estudio. La presente investigación pretende aliviar los olores molestos que genera este establo porcino, ya que a la excesiva cantidad de excretas que generan estos animales, el olor tiende a ser muy fuerte para la población que vive en las zonas aledañas.

Por tal motivo, para esta investigación nos trazamos como **objetivo general:** Mitigar los olores molestos, mediante el uso de los microorganismos eficaces, en un establo de ganado

porcino, Carabayllo. **Objetivos específicos:** Determinar la composición base de las muestras que contienen olores molestos provenientes del establo de ganado vacuno, Carabayllo. Determinar la disminución de olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, Carabayllo. Determinar la dosis optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, Carabayllo.

Determinar la intensidad de los olores molestos después de la aplicación del test del olfato en el establo de ganado porcino, Carabayllo.

Por último, la **hipótesis** fue planteada de la siguiente manera: **H1:** La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces. **H0:** La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces.

Hipótesis específicas: **H1:** El compuesto que genera mayor olor proveniente del establo de ganado porcino es el sulfuro de hidrogeno. **H0:** El compuesto que genera mayor olor proveniente del establo de ganado porcino no es el sulfuro de hidrogeno **H1:** se logró disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, en un 30%, Carabayllo, 2019. **H0:** No se logró disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, en un 30%, Carabayllo, 2019. **H1:** La dosis optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, es de 20 ml por 1 kg de excreta de cerdo. **H0:** La dosis optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, no es de 20 ml por 1 kg de excreta de cerdo. **H1:** El test del olfato por parte de tres expertos indicó que gracias al uso de los microorganismos eficaces, los olores molestos provenientes de establo de ganado porcino, se lograron disminuir.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de estudio

El presente estudio es tipo básica, porque para la realización y elaboración de la investigación tiene como principal finalidad recopilar y obtener información la cual contribuye al desarrollo de la metodología y toma de decisión por parte de los investigadores.

Diseño de investigación

Hernández (2014) hace mención que la presente investigación es de tipo experimental debido a que se desea demostrar, por medio de la operación de las variables dependiente y la independiente, como influyen los microorganismos eficaces en la mitigación de los olores molestos.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Medida
Uso de los microorganismos eficaces	Los microorganismos eficaces son la mezcla de varios microorganismos, los cuales cumplen diferentes funciones como brindarles nutrientes a las plantas, al suelo, otras realizan la acción de adsorber gases etc. Según (Ríos, 2017).	Para el uso de los microorganismos eficaces se realizara una mezcla homogénea de 5 microorganismo eficaces, tales como el (Rhodopseudomonas palustris), (Lactobacillus spp.), (Saccharomyces sp), actinomicetos y hongos de fermentación, los cuales, se adicionaran directamente a las excretas de porcino con el objetivo de disminuir los olores molestos provenientes de ellos.	CANTIDAD DE MICROORGANISMOS EFICACES A USARSE	5 ml de microorganismos eficaces activados	ml
				10 ml de microorganismos eficaces activados	ml
				20 ml de microorganismos eficaces activados	ml
			PERIODO	15 días de tratamiento de microorganismos eficaces aplicados en excretas de cerdo	días
Mitigación de olores molestos provenientes las excretas de ganado porcino	Los olores molestos generado por el ganado porcino se deben a la descomposición anaerobia de la materia orgánica, en la cual se liberan compuestos volátiles que al mezclarse entre sí generan los olores	Tras la adición de 5, 10 y 20 mililitros de microorganismos eficaces mediante el método de aspersion sobre las excretas de cerdo, y durante un tiempo de exposición, se realizara un análisis determinando los indicadores de los olores molestos presente en el establo, con la finalidad de determinar si los olores molestos lograron disminuirse. Con respecto al test del olfato, 3 expertos tendrán que oler un frasco con	CARACTERIZACIÓN DE OLORES MOLESTOS QUIMICOS	Amoniaco	ppm
				Sulfuro de hidrógeno	ppm
			CARACTERÍSTICAS FISICAS	pH	pH
				Temperatura	T°
			PERCEPCIÓN	Intensidad	Olor Suave Olor Moderado Olor Fuerte

	molestos. Según (Morgan et.al, 2018).	las excretas frescas, otro frasco con las excretas con tratamiento de microorganismos eficaces de 7 días y otro frasco con las excretas con tratamiento de microorganismos eficaces con 2 semanas de adición.		Calidad	Fenoles, cloro (olor a pescado) Amoniaco (olor a carne en mal estado) Sulfuro de hidrogeno (Molesto) Olor a huevo podrido)
				Aceptabilidad	Olor muy desagradable Olor desagradable Olor agradable

Matriz de Consistencia

VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
Uso de los microorganismos eficaces	¿Cómo mitigar los olores molestos mediante el uso de microorganismos eficaces en un establo de ganado porcino, Carabayllo, 2019?	Mitigar los olores molestos, mediante el uso de los microorganismos eficaces, en un establo de ganado porcino, Carabayllo, 2019.	<p>H1: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces</p> <p>H0: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
Mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino	<p>¿Cuál es la composición base de las muestras que contienen olores molestos provenientes del establo de ganado vacuno, Carabayllo?</p> <p>¿Se podrá disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, Carabayllo?</p>	<p>Determinar la composición base de las muestras que contienen olores molestos provenientes de un establo de ganado vacuno, Carabayllo.</p> <p>Determinar la disminución de olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de un establo de ganado porcino, Carabayllo.</p>	<p>H1: El compuesto que genera mayor olor proveniente del establo de ganado porcino es el sulfuro de hidrogeno.</p> <p>H0: El compuesto que genera mayor olor proveniente del establo de ganado porcino no es el sulfuro de hidrogeno.</p> <p>H1: Se logró disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes de establo de ganado porcino, en un 30%, Carabayllo.</p> <p>H0: No se logró disminuir los olores molestos mediante el uso de los microorganismos eficaces, provenientes</p>

	<p>¿Cuál será la dosis optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de establo de ganado porcino, Carabayllo?</p> <p>¿Cuál es la intensidad de los olores molestos después de la aplicación del test del olfato en el establo de ganado porcino, Carabayllo?</p>	<p>Determinar la dosis optima de microorganismos eficaces a usar para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, Carabayllo.</p> <p>Determinar la intensidad de los olores molestos después de la aplicación del test del olfato en el establo de ganado porcino, Carabayllo.</p>	<p>de establo de ganado porcino, en un 30%, Carabayllo.</p> <p>H1: la dosis óptima es 20 ml de microorganismo eficaces para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, Carabayllo.</p> <p>H0: la dosis óptima no es 20 ml de microorganismo eficaces para la mitigación de olores molestos provenientes de un establo de ganado porcino, Carabayllo.</p> <p>Ha: El grado de intensidad de los olores molestos después de la aplicación del test del olfato en el establo de ganado porcino, Carabayllo.</p>
--	--	---	--

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

La presente investigación tiene como población todos los olores molestos (amoníaco y sulfuro de hidrógeno) que se generen por las excretas y orines del ganado porcino, dentro de los 4 mil m² del establo de Carabayllo (Figura N° 2).

Muestra

La muestra del presente estudio está representada por 1 m² del establo de Carabayllo, en el cual se evaluará los olores molestos provocados por las excretas y orines del ganado porcino, en la cual se aplicará 3 tratamientos de microorganismos eficaces en diferentes dosis, mediante la cual se evaluará la mitigación de los olores molestos del establo (Figura N° 2).

Muestreo

La presente investigación tiene un muestreo aleatorio por conglomerados es decir toda nuestra población forman parte de una misma unidad y por ende se evalúan de la misma manera.



Figura N° 2: Ubicación del área de estudio

Unidad de análisis

El olor molesto presente en el establo de ganado porcino. Estos olores molestos se generan por las excretas y orina que segregan el ganado porcino al culminar el proceso de digestión.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

La técnica a emplearse es la de observación.

Según Cerda (1991) hace mención que la observación es uno de los métodos comúnmente más usados debido al grado de objetividad del investigador, a su vez es uno de los instrumentos de mayor relevancia científica ya que el investigador va a poseer habilidades de introspección y extrospección para el análisis del presente estudio.

A su vez esta técnica permite al investigador la completa potestad de controlar y adecuar el estudio dependiendo de sus capacidades y la interferencia de otros factores; la observación es de carácter selectivo brinda al investigador la aplicación del plan de desarrollo para obtener los resultados esperados.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Instrumentos

Los instrumentos del presente estudio son los siguientes:

(ANEXO N° 1) FICHA DE CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE OLORES

MOLESTOS PROVENIENTES DE UN ESTABLO DE GANADO PORCINO: se evalúa los parámetros químicos de las excretas de cerdo como el sulfuro de hidrógeno y amoníaco teniendo en cuenta el análisis inicial (testigo), también se evalúa los diferentes tratamientos de 5, 10 y 20 mililitros aplicados a 1 kg de excretas de porcino por un periodo de 15 días.

(ANEXO N° 2) FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE OLORES

MOLESTOS PROVENIENTES DE UN ESTABLO DE GANADO PORCINO: se evalúa los parámetros físicos de las excretas de porcino como el pH y Temperatura, teniendo en cuenta el análisis inicial (testigo), también se evalúa los diferentes tratamientos de 5, 10 y 20 mililitros aplicados a 1 kg de excretas de porcino por un periodo de 15 días.

(ANEXO N° 3) FICHA DE TEST DEL OLFATO:

En esta ficha se detalla el grado de percepción odorífera de los olores molestos, aplicados a dos ingenieros ambientales y un poblador, iniciando el test del olfato con una muestra de heces fresca de ganado porcino, asimismo se realiza el test del olfato con las diferentes dosis de 5, 10 y 20 mililitros aplicados en las excretas de cerdo en un periodo de 15 días.

Validez del instrumento:

La validación del presente estudio, fue validada por tres expertos y/o jueces, los que cumplan con el grado académico de Magister y/o Doctor, perteneciente al Colegio de Ingenieros del Perú, las cuales se muestran las tablas N° 2, 3 y 4.

Tabla N° 2: Instrumento de evaluación: Características químicas de olores molestos

Especialistas	Puntaje
Dr. Cesar Jiménez Calderón	90%
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro	92%
Mg. Gaudencio Laureano Valentino	90%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 3: Instrumento de evaluación: Características físicas de olores molestos

Especialistas	Puntaje
Dr. Cesar Jiménez Calderón	90%
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro	87%
Mg. Gaudencio Laureano Valentino	92%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 4: Instrumento de evaluación: Test del olfato de excreta de cerdo

Especialistas	Puntaje
Dr. Cesar Jiménez Calderón	90%
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro	85%
Mg. Gaudencio Laureano Valentino	89%

Fuente: Elaboración propia.

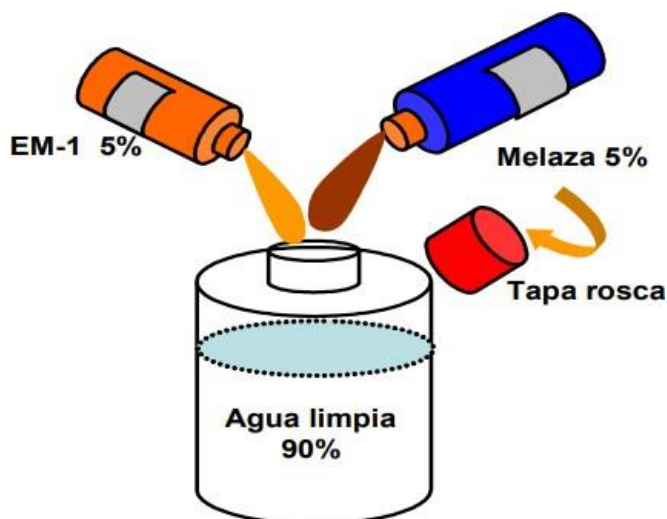
2.4. Procedimiento

Etapa 1: Delimitación del área de estudio.

En esta primera etapa se delimitó el área en la cual se realizó la investigación, para ello se recogieron muestras de heces de ganado porcino, las mismas que fueron tomados de diferentes puntos del establo, para su posterior análisis de laboratorio, en los cuales se analizó la presencia de benceno, etilbenceno, m,p-xileno, o-xileno, tolueno, sulfuro de hidrogeno y amoniaco que son los principales compuestos de los olores molestos.

Etapa 2: obtención y preparación de los microorganismos eficaces

Para esta etapa se obtuvo a los microorganismos eficaces (*Rhodopseudomonas palustris*), (*Lactobacillus* spp.), (*Saccharomyces* sp), actinomicetos y hongos de fermentación), los cuales se mezclaron con un 5 % de melaza y con un 90% de agua limpia, hasta obtener una mezcla homogénea y se dejara bien cerrado durante un periodo de 2 o 3 semanas hasta que la mezcla adquiriera un pH de 3,5, lo cual indicara que el proceso de activación de los microorganismos eficaces se ha completado. (Figura N° 3).



**Fuente: EM Producción
y Tecnología S.A.
(EMPROTEC)**

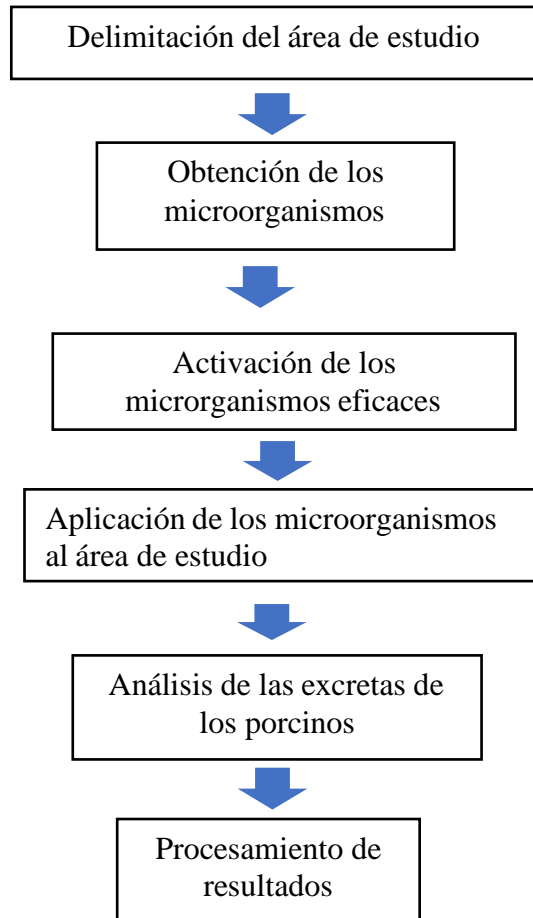
Figura N° 3: Activación de los microorganismos eficaces.

Etapa 3 Aplicación del tratamiento en el área de estudio

Para esta etapa las excretas de ganado porcino fueron recogidos de diferentes puntos dentro del establo, se colocó en cada caja de fruta 1 kg. de excretas de cerdo para posterior aplicar los tratamientos de 5, 10 y 20 ml, teniendo 3 repeticiones de cada tratamiento, para finalizar estas excretas se analizaron en un laboratorio donde se examinó la presencia de amoníaco y sulfuro de hidrogeno.

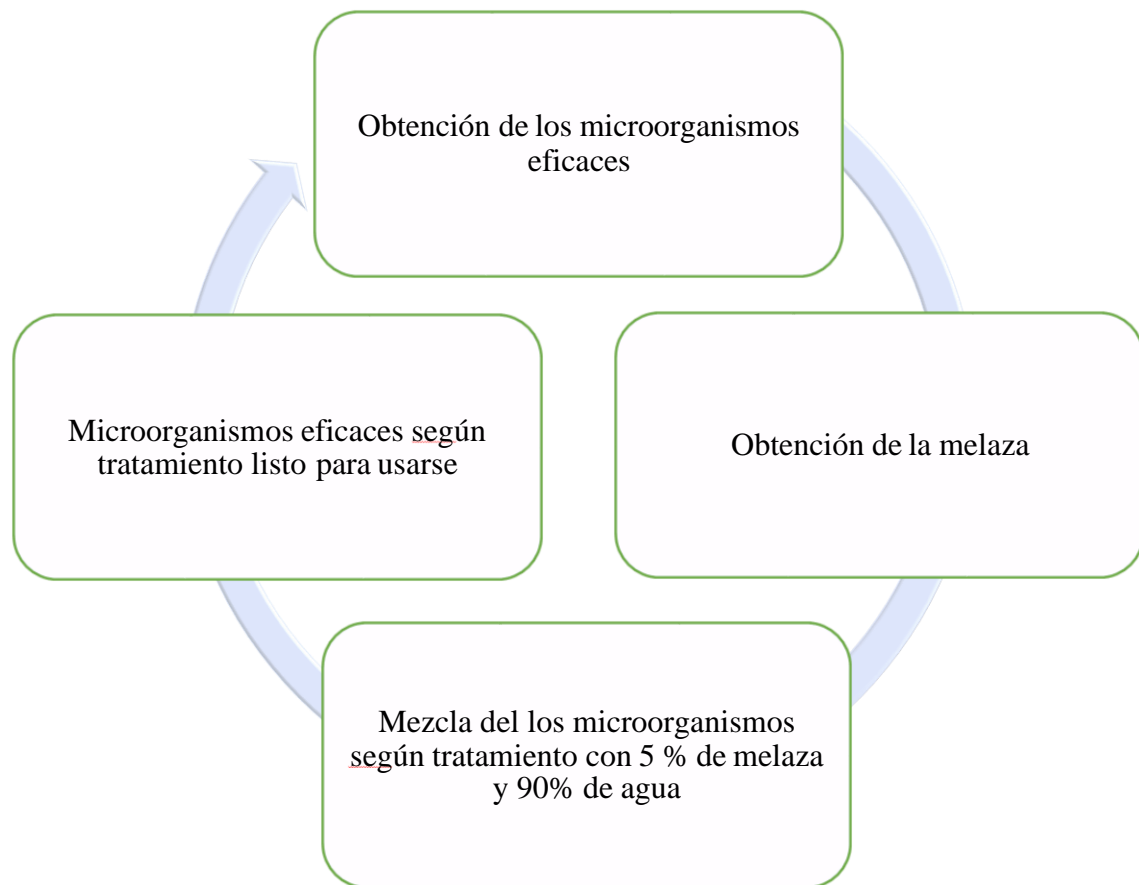
Etapa 4: Evaluación del test del olfato

Para esta etapa y mediante el uso del **ANEXO 3**, se evaluó, la disminución de los olores molestos provenientes de las excretas de porcino es por ello, que para la realización del test del olfato, 3 expertos (dos ingenieros ambientales y un poblador) olieron 4 frascos de vidrio, el contenido del frasco 1 contenía 20 g. de excretas frescas provenientes del cerdo , el frasco 2, 3 y 4 contenían las excretas de cerdo más el tratamiento de 5, 10 y 20 mililitros de microorganismo eficaces respectivamente, aplicados por un periodo de 15 días, lo que se buscó en este test, fue evaluar según el criterio de los expertos la disminución perceptiva de los olores molestos provenientes de las excretas tras la adición del microrganismos eficaces (Figura N° 4, 5, 6 y 7).



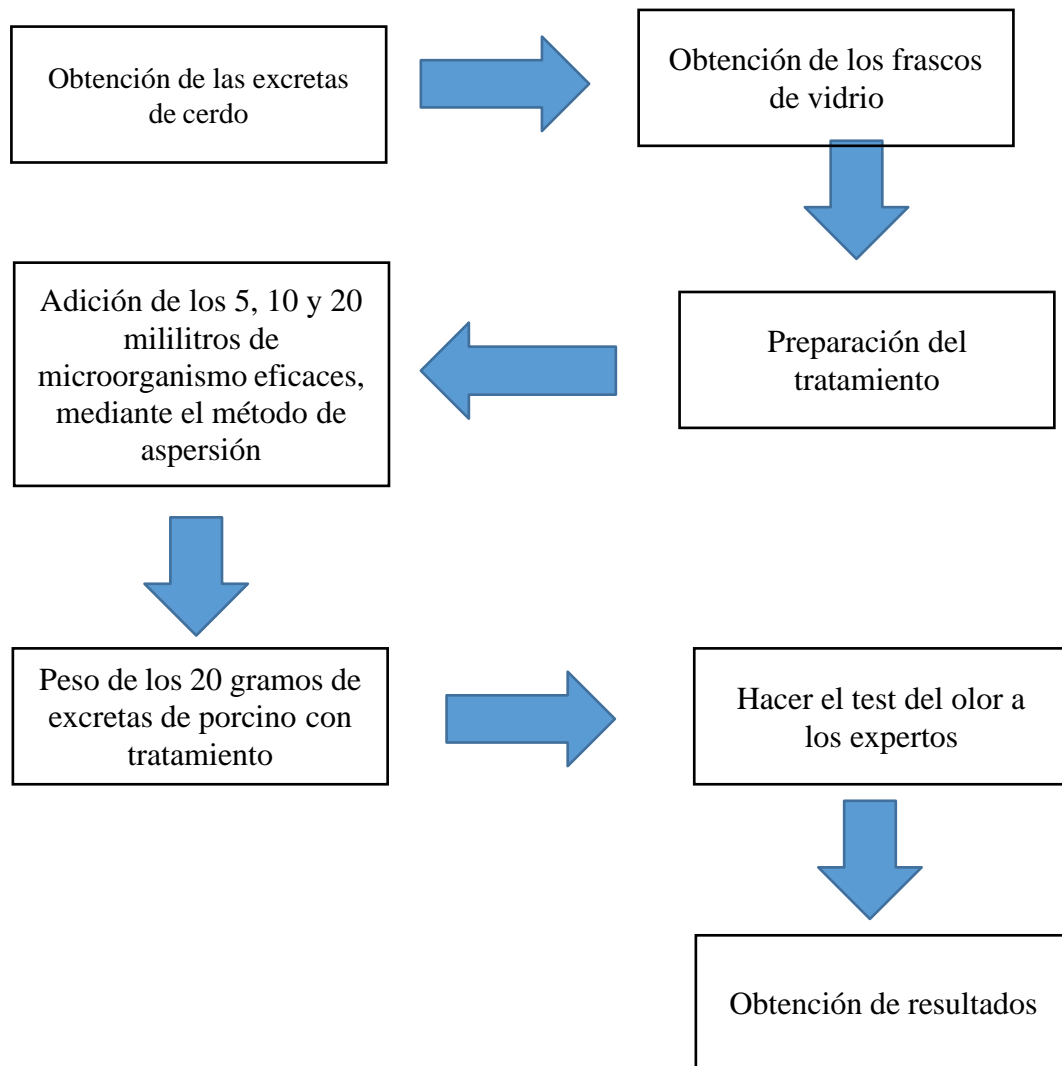
Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 4 Procedimiento de la investigación



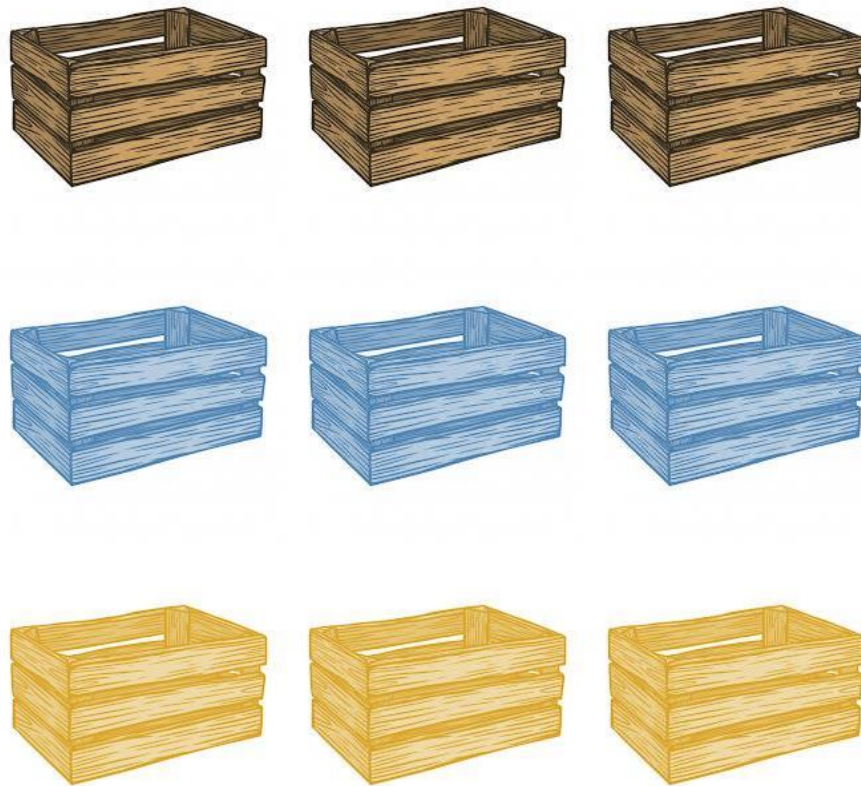
Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 5 Activación de los microorganismos eficaces



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 6 Procedimiento para el Test del olfato



Tratamiento de 5 mililitros de microorganismos eficaces



Tratamiento de 10 mililitros de microorganismos eficaces



Tratamiento de 20 mililitros de microorganismos eficaces

Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 7 Diseño de área experimental

2.5. Método de análisis de los datos

El presente estudio sobre mitigar olores molestos mediante el uso microorganismos eficaces en un establo de ganado de porcino, se usó como método de análisis de datos programas de tipo estadístico para el procesamiento de datos tales como el: Excel y SPSS, en los cuales se ingresarán los datos provenientes del análisis de laboratorio y del uso de los instrumentos (ANEXO N° 1,2 y 3).

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación se ha realizado basándose en un juicio ético de los mismos autores los cuales han cumplido con realizar la metodología aplicada verificada por un experto en el tema, el cual se encargó de verificar la veracidad y la eficacia de este tratamiento. Esta investigación realizó una toma de muestras según el protocolo establecido, a su vez los laboratorios donde se analizó las muestras son laboratorios acreditados, en el cual los especialistas en el tema nos brindaron resultados fehacientes para esta investigación.

III RESULTADOS

Tabla N° 5 CALCULO DE USO DE MICROORGANISMO EFICACES EN METROS

Cantidad de EM	unidad	Cantidad de EM	Unidad	Metros	
0,02	litros	20	mililitros	1	metro
200	litros	200000	mililitros	10000	metros (Hectárea)
0,01	litros	10	mililitros	1	metro
100	litros	100000	mililitros	10000	metros (Hectárea)
0,005	litros	5	mililitros	1	metro
50	litros	50000	mililitros	10000	metros (Hectárea)

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla N° 5** se muestran datos de la cantidad de microorganismos usados por metro cuadrado en los cuales se muestran que por un metro de suelo se usarán 0,02, 0,01 Y 0,005 litros de mezcla y con respecto a una hectárea se usarán 200, 100 y 50 litros de mezcla de microorganismos.

Tabla N° 6 COMPOSICION DE LAS EXCRETAS DE CERDO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO
COMPOSICION DE MALOS OLORES		
SULFURO DE HIDROGENO	ppm	5,23
AMONIACO	ppm	2,47
PARAMETROS FISICOS		
pH		9,33
TEMPERATURA	°C	33

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la **Tabla N° 6**, se pueden observar la composición de olores molestos provenientes de las excretas de porcino, en los cuales se muestran que se tiene un valor de

5,23 ppm de sulfuro de hidrogeno, 2,47 ppm de amoniaco y con respecto a los parámetros físicos las excretas poseen 9,33 de pH y 33 °C de temperatura.

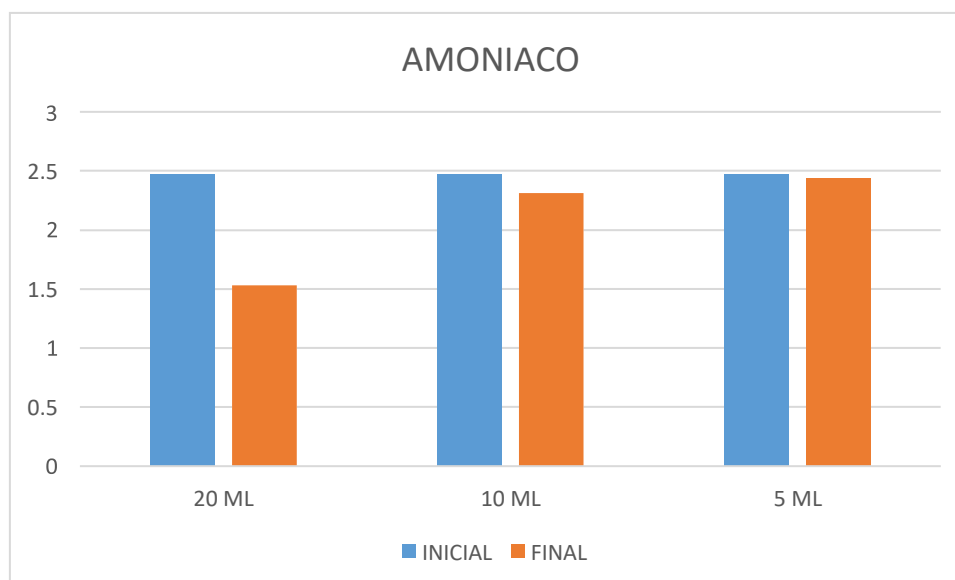
AMONIACO

Con respecto al amoniaco, este se evaluó en un laboratorio certificado por el INACAL, en la cual se llevó 1 kilo de excretas de cerdo y se analizaron los niveles de amoniaco antes y después de la adición de los microorganismos eficaces, con el objetivo de mitigar los olores molestos provenientes de las excretas de cerdo, ubicadas en un establo.

Tabla N° 7 Datos iniciales y finales del Amoniaco

TRATAMIENTO	REPETICION	amoniaco	
		INICIO	FINAL
20 ml	R1	2,47	1,52
	R2	2,47	1,48
	R3	2,47	1,59
	PROMEDIO	2,47	1,53
10 ml	R1	2,47	2,4
	R2	2,47	2,32
	R3	2,47	2,21
	PROMEDIO	2,47	2,31
5 ml	R1	2,47	2,41
	R2	2,47	2,43
	R3	2,47	2,45
	PROMEDIO	2,47	2,43

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 8 Amoniaco

Con respecto a la **Tabla N° 7** y a la **Figura N° 8**, se muestran los datos iniciales del amoniaco, el cual antes de la adición de microorganismo eficaces obtuvo un valor de 2,47 ppm, y tras la adición del tratamiento se determinó que los valores de amoniaco han disminuido a 1,53 ppm, con el tratamiento de 20 ml de microorganismo eficaces, con el tratamiento de 10 ml disminuyó a 2,31 ppm y con el tratamiento de 5 ml disminuyó a 2,43 ppm

$$\frac{\text{Concentracion final} - \text{Concentracion inicial}}{\text{Concentracion final}} \times 100$$

Tabla N° 8 de eficiencia de los EM con respecto al amoniaco

Tratamientos	Eficiencia de los EM
20 ml	$\frac{2,47-1,53}{2,47} \times 100$ $= 38,05 \%$
10 ml	$\frac{2,47-2,31}{2,47} \times 100$ $= 6,47\%$
5 ml	$\frac{2,47-2,43}{2,47} \times 100$ $= 1,61\%$

Fuente: Elaboración propia.

Según el **cuadro N°8**, se determinó que el tratamiento de 20 ml de microorganismos eficaces fue el que tuvo una eficiencia del 38,05% a diferencia de los demás tratamientos, los cuales lograron una eficiencia de 6,47% y 1,61%, respectivamente.

Tabla N° 9 Prueba de normalidad para el Amoniaco

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AMONIACO	inicial	,358	3	.	,374	3	,135
	20 ml de EM	,238	3	.	,976	3	,702
	10 ml de EM	,208	3	.	,992	3	,826

	5 ml de EM	,124	3	.	,468	3	,468
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la Ho Los datos proceden de una distribución normal (Tabla N° 10).

Tabla N° 10 Prueba de homogeneidad de varianzas para el Amoniaco

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
AMONIACO	Se basa en la media	3,211	3	8	,083
	Se basa en la mediana	2,019	3	8	,190
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,019	3	3,529	,269
	Se basa en la media recortada	3,132	3	8	,087

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la Ho:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H1 Se asumen que las varianzas no son iguales (Tabla N° 10).

Tabla N° 11 ANOVA para el Amoniaco

ANOVA					
AMONIACO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,758	3	,586	186,000	,000
Dentro de grupos	,025	8	,003		
Total	1,783	11			

H1: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al amoniaco.

H0: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al amoniaco.

b) Decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0:

c) Resultado

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1:** La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al amoniaco (Tabla N° 11)

Tabla N° 12 TUKEY- Comparación múltiple para el Amoniaco

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: AMONIACO						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENTOS	(J) TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
inicial	20 ml de EM	,94000*	,04583	,000	,7932	1,0868
	10 ml de EM	,16000*	,04583	,033	,0132	,3068
	5 ml de EM	,04000	,04583	,819	-,1068	,1868
20 ml de EM	inicial	-,94000*	,04583	,000	-1,0868	-,7932
	10 ml de EM	-,78000*	,04583	,000	-,9268	-,6332
	5 ml de EM	-,90000*	,04583	,000	-1,0468	-,7532
10 ml de EM	inicial	-,16000*	,04583	,033	-,3068	-,0132
	20 ml de EM	,78000*	,04583	,000	,6332	,9268
	5 ml de EM	-,12000	,04583	,114	-,2668	,0268
5 ml de EM	inicial	-,04000	,04583	,819	-,1868	,1068

	20 ml de EM	,90000*	,04583	,000	,7532	1,0468
	10 ml de EM	,12000	,04583	,114	-,0268	,2668
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

c) Discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que, existe alguna significancia entre los tratamientos de EM (Tabla N° 12).

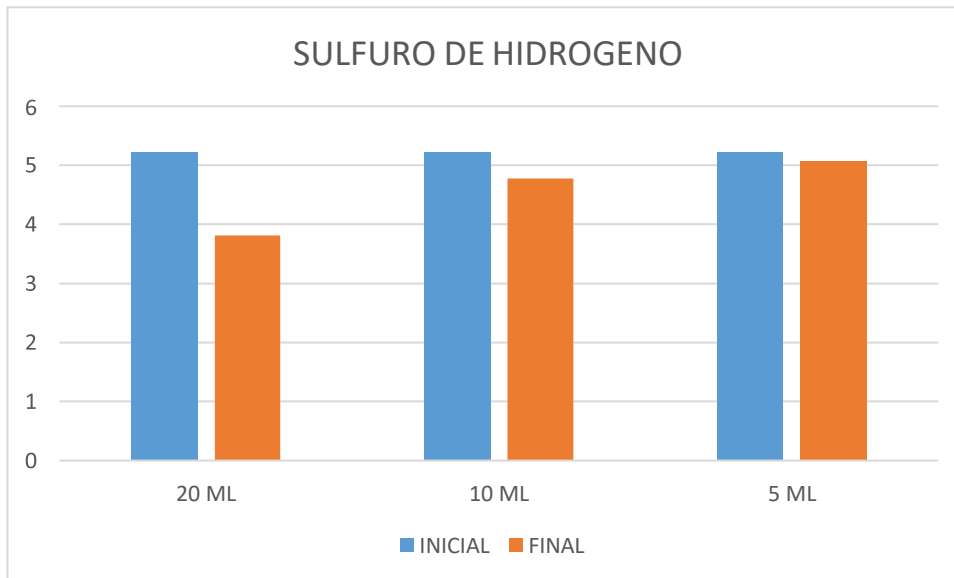
SULFURO DE HIDROGENO

Con respecto al sulfuro de hidrogeno, este se evaluó en un laboratorio certificado por el INACAL, en la cual se llevó 3 kilos de excretas de cerdo y se analizaron los niveles de sulfuro de hidrogeno antes y después de la adición de los microorganismos eficaces, con el objetivo de mitigar los malos olores provenientes de las excretas de cerdo, ubicadas en un establo.

Tabla N° 13 Datos iniciales y finales del sulfuro de hidrogeno

TRATAMIENTO	REPETICION	Sulfuro de hidrogeno	
		INICIO	FINAL
20 ml	R1	5,23	3,75
	R2	5,23	3,81
	R3	5,23	3,87
	PROMEDIO	5,23	3,81
10 ml	R1	5,23	4,82
	R2	5,23	4,8
	R3	5,23	4,72
	PROMEDIO	5,23	4,78
5 ml	R1	5,23	5,01
	R2	5,23	5,04
	R3	5,23	5,18
	PROMEDIO	5,23	5,076666667

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 9 Sulfuro de hidrogeno

Con respecto a la **Tabla N° 13** y al **Figura N° 9**, se muestran los datos iniciales del sulfuro de hidrogeno, el cual antes de la adición de microorganismo eficaces obtuvo un valor de 5,23 ppm, y tras la adición del tratamiento se determinó que los valores del sulfuro de hidrogeno a disminuido a 3,81 ppm, con el tratamiento de 20 ml, con el tratamiento de 10 ml disminuyo a 4,78 y con el tratamiento de 5 ml disminuyo a 5,07 ppm.

$$\frac{\text{Concentracion final} - \text{Concentracion inicial}}{\text{Concentracion final}} \times 100$$

Tabla N°14 de eficiencia de los EM con respecto al Sulfuro de hidrogeno

Tratamientos	Eficiencia de los EM
20 ml	$\frac{5,23-3,81}{5,23} \times 100$ $= 27,15 \%$
10 ml	$\frac{5,23-4,78}{5,23} \times 100$ $= 8,60 \%$
5 ml	$\frac{5,23-5,07}{5,23} \times 100$ $= 1,14\%$

Fuente: Elaboración propia.

Según la **tabla N° 14**, se determina que el tratamiento de 20 ml de microorganismos eficaces fue el que tuvo una eficiencia del 27,15% a diferencia de los demás tratamientos, los cuales lograron una eficiencia de 8,60% y 1,14%, respectivamente.

Tabla n° 15 Prueba de normalidad para el sulfuro de hidrogeno

Pruebas de normalidad							
TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
SULFURO DE HIDROGENO	inicial	.	3	.	3	.	
	20 ml de EM	,175	3	.	1,000	3 1,000	
	10 ml de EM	,314	3	.	,893	3 ,363	
	4,00	,324	3	.	,878	3 ,317	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la Ho Los datos proceden de una distribución normal (Tabla N° 15).

Tabla N° 16 Prueba de homogeneidad de varianzas para el sulfuro de hidrogeno

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
SULFURO DE HIDROGENO	Se basa en la media	3,542	3	8	,068
	Se basa en la mediana	,811	3	8	,522
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,811	3	4,122	,549
	Se basa en la media recortada	3,246	3	8	,081

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la Ho:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** Se asumen que las varianzas no son iguales.

Tabla N° 17 ANOVA para el sulfuro de hidrogeno

ANOVA					
SULFURO DE HIDROGENO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,657	3	1,219	333,196	,000
Dentro de grupos	,029	8	,004		
Total	3,686	11			

Fuente: Elaboración propia.

H1: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al sulfuro de hidrogeno.

H0: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al sulfuro de hidrogeno.

b) Decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0:

c) Resultado

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** : La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al sulfuro de hidrogeno (Tabla N° 17).

Tabla N° 18 Tukey -Comparación múltiple para el sulfuro de hidrogeno

Comparaciones múltiples					
Variable dependiente: SULFURO DE HIDROGENO					
HSD Tukey					
(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%

		medias (I-J)			Límite inferior	Límite superior
inicial	20 ml de EM	1,42000*	,04939	,000	1,2619	1,5781
	10 ml de EM	,45000*	,04939	,000	,2919	,6081
	4,00	,15333	,04939	,057	-,0048	,3115
20 ml de EM	inicial	-1,42000*	,04939	,000	-1,5781	-1,2619
	10 ml de EM	-,97000*	,04939	,000	-1,1281	-,8119
	4,00	-1,26667*	,04939	,000	-1,4248	-1,1085
10 ml de EM	inicial	-,45000*	,04939	,000	-,6081	-,2919
	20 ml de EM	,97000*	,04939	,000	,8119	1,1281
	4,00	-,29667*	,04939	,001	-,4548	-,1385
4,00	inicial	-,15333	,04939	,057	-,3115	,0048
	20 ml de EM	1,26667*	,04939	,000	1,1085	1,4248
	10 ml de EM	,29667*	,04939	,001	,1385	,4548

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia.

b) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

d) Discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que, existe alguna significancia entre los tratamientos de EM (Tabla N° 18).

PARAMETROS COMPLEMENTARIOS

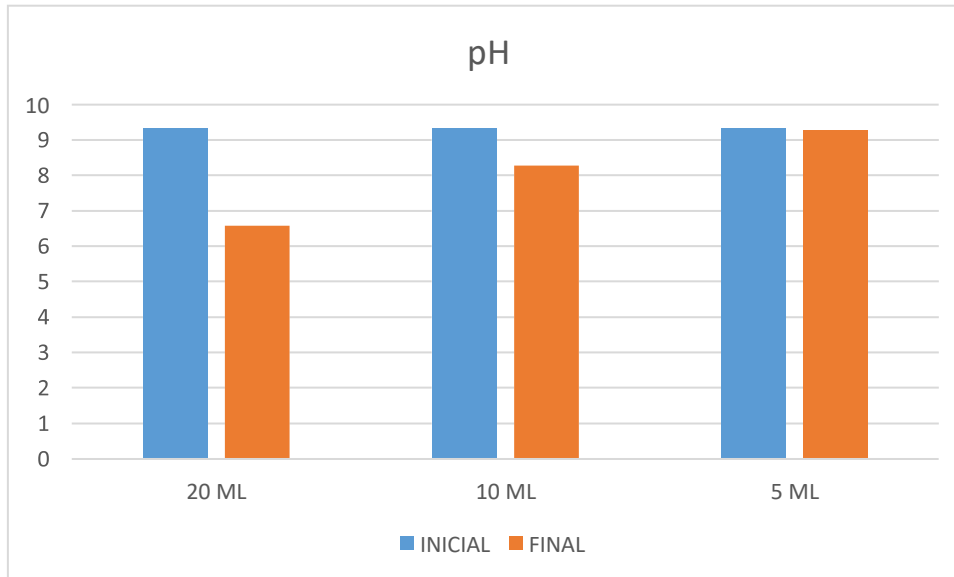
PH

Tabla N° 19 Datos iniciales y finales de pH

TRATAMIENTO	REPETICION	pH	
		INICIO	FINAL
20 ml	R1	9,33	6,89
	R2	9,33	6,35
	R3	9,33	6,51
	PROMEDIO	9,33	6,583333333
10 ml	R1	9,33	8,02
	R2	9,33	8,47
	R3	9,33	8,33
	PROMEDIO	9,33	8,273333333

5 ml	R1	9,33	9,3
	R2	9,33	9,31
	R3	9,33	9,22
	PROMEDIO	9,33	9,276666667

Fuente: Elaboración propia.



Con respecto a la **Tabla N°19** y a la **Figura N° 9**, se muestran los datos iniciales del pH, el cual antes de la adición de microorganismo eficaces obtuvo un valor de 9,33, y tras la adición del tratamiento se determinó que los valores de pH han disminuido a 6,58.

Tabla N° 20 Prueba de normalidad para el pH

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	inicial	.	3	.	.	3	.
	20 ml de EM	,271	3	.	,948	3	,559
	10 ml de EM	,264	3	.	,955	3	,590
	5 ml de EM	,349	3	.	,832	3	,194

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la Ho Los datos proceden de una distribución normal (Tabla N° 20).

Tabla N° 21 Prueba de homogeneidad de varianzas para el pH

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	Se basa en la media	4,762	3	8	,034
	Se basa en la mediana	1,500	3	8	,287
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,500	3	4,079	,341
	Se basa en la media recortada	4,444	3	8	,041

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la Ho:

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **Ho:** Se asumen que las varianzas son iguales (Tabla N° 21).

Tabla N° 22 ANOVA para el pH

ANOVA					
pH					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	14,835	3	4,945	149,399	,000
Dentro de grupos	,265	8	,033		
Total	15,100	11			

Fuente: Elaboración propia.

H1: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al pH.

H0: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al pH.

b) Decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0:

c) Resultado

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** : La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto al Ph (Tabla N° 22).

Tabla N° 23 Tukey -Comparación múltiple para el pH

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: pH						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I- J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
inicial	20 ml de EM	2,74667*	,14855	,000	2,2710	3,2224
	10 ml de EM	1,05667*	,14855	,000	,5810	1,5324
	5 ml de EM	,05333	,14855	,983	-,4224	,5290
20 ml de EM	inicial	-2,74667*	,14855	,000	-3,2224	-2,2710
	10 ml de EM	-1,69000*	,14855	,000	-2,1657	-1,2143
	5 ml de EM	-2,69333*	,14855	,000	-3,1690	-2,2176
10 ml de EM	inicial	-1,05667*	,14855	,000	-1,5324	-,5810
	20 ml de EM	1,69000*	,14855	,000	1,2143	2,1657
	5 ml de EM	-1,00333*	,14855	,001	-1,4790	-,5276
5 ml de EM	inicial	-,05333	,14855	,983	-,5290	,4224
	20 ml de EM	2,69333*	,14855	,000	2,2176	3,1690
	10 ml de EM	1,00333*	,14855	,001	,5276	1,4790

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia.

c) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamiento de EM

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

e) **Discusión**

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que, existe alguna significancia entre los tratamiento de EM (Tabla N° 23).

TEMPERATURA

Tabla N° 24 Datos iniciales y finales de la temperatura

TRATAMIENTO	REPETICION	TEMPERATURA	
		INICIO	FINAL
20 ml	R1	33	30,5
	R2	33	31
	R3	33	30,7
	PROMEDIO	33	30,73333333
10 ml	R1	33	31
	R2	33	31,05
	R3	33	30
	PROMEDIO	33	30,68333333
5 ml	R1	33	32
	R2	33	33
	R3	33	32
	PROMEDIO	33	32,33333333

Fuente: Elaboración propia.

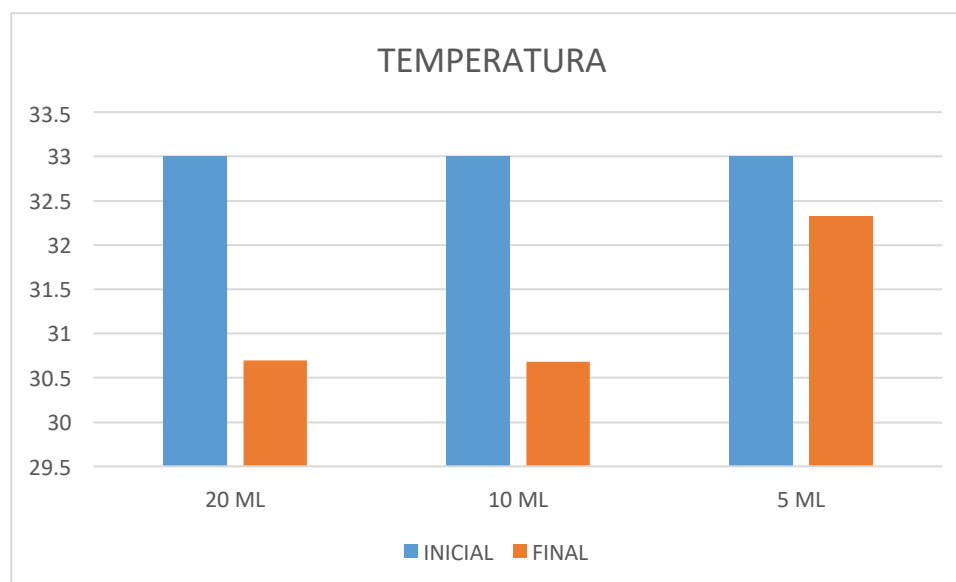


Figura N° 10 Temperatura

Con respecto a la **Tabla N° 24** y a la **Figura N° 10**, se muestran los datos iniciales de la temperatura, el cual antes de la adición de microorganismos eficaces obtuvo un valor de 33, y tras la adición del tratamiento se determinó que los valores de temperatura han disminuido a 30,73.

Tabla N° 25 Prueba de normalidad para la temperatura

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TEMPERATURA	inicial	.	3	.	.	3	.
	20 ml de EM	,219	3	.	,987	3	,780
	10 ml de EM	,370	3	.	,786	3	,081
	5 ml de EM	,385	3	.	,750	3	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la Ho Los datos proceden de una distribución normal.

Tabla N° 26 Prueba de homogeneidad de varianzas para la temperatura

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TEMPERATURA	Se basa en la media	6,325	3	8	,017
	Se basa en la mediana	,479	3	8	,706
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,479	3	4,278	,713
	Se basa en la media recortada	5,169	3	8	,028

Fuente: Elaboración propia.

a) Prueba de hipótesis

Ho: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la Ho:

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₀**: Se asumen que las varianzas son iguales (Tabla N° 26).

Tabla N° 27 ANOVA para la temperatura

ANOVA					
TEMPERATURA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12,176	3	4,059	21,718	,000
Dentro de grupos	1,495	8	,187		
Total	13,671	11			

Fuente: Elaboración propia.

H₁: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto a la temperatura.

H₀: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo no es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto a la temperatura.

b) Decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H₀:

c) Resultado

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₁**: La mitigación de olores molestos en un establo de ganado porcino en el distrito de Carabayllo es logrado por la acción de microorganismos eficaces, con respecto a la temperatura (Tabla N° 27).

Tabla N° 28 Tukey -Comparación múltiple para la temperatura

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: TEMPERATURA						
HSD Tukey						
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
TRATAMIENTOS	TRATAMIENTOS				Límite inferior	Límite superior

inicial	20 ml de EM	2,26667*	,35296	,001	1,1364	3,3970
	10 ml de EM	2,31667*	,35296	,001	1,1864	3,4470
	5 ml de EM	,66667	,35296	,304	-,4636	1,7970
20 ml de EM	inicial	-2,26667*	,35296	,001	-3,3970	-1,1364
	10 ml de EM	,05000	,35296	,999	-1,0803	1,1803
	5 ml de EM	-1,60000*	,35296	,008	-2,7303	-,4697
10 ml de EM	inicial	-2,31667*	,35296	,001	-3,4470	-1,1864
	20 ml de EM	-,05000	,35296	,999	-1,1803	1,0803
	5 ml de EM	-1,65000*	,35296	,007	-2,7803	-,5197
5 ml de EM	inicial	-,66667	,35296	,304	-1,7970	,4636
	20 ml de EM	1,60000*	,35296	,008	,4697	2,7303
	10 ml de EM	1,65000*	,35296	,007	,5197	2,7803
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Fuente: Elaboración propia.

d) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos de EM

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

f) Discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que, existe alguna significancia entre los tratamientos de EM (Tabla N° 28).

IV. DISCUSIÓN

El sulfuro de hidrogeno, antes de la adición de microorganismo eficaces obtuvo un valor de 5,23 ppm, y tras la adición del tratamiento de 20 mililitros de EM, se determinó que los valores del sulfuro de hidrogeno ha disminuido a 3,81 ppm., con respecto a la concentración de 10 ml esta disminuyo a 4,78 ppm, así mismo la concentración de 5 ml disminuyo a 5.07 ppm. **(Djalma, 2011)** en su investigación sobre disminuir los olores molestos de una planta depuradora, aplico el método de las nanoparticulas, evidenciado así que, aplicando este método, el sulfuro de hidrogeno disminuyo de 108 mg/l a 54mg/l, teniendo así una disminución de un 50%. Al respecto **(Mora, et al, 1998)** en su investigación de biodegradación de BTX, evaluó, las concentraciones sulfuro de hidrogeno presente en el suelo, posteriormente tras adicionar su tratamiento de microorganismo, se pudo evidenciar una disminución de 1,87 ppm.

El amoniaco, antes de la adición de microorganismos eficaces obtuvo un valor de 2,47 ppm, y tras la adición del tratamiento se determinó que los valores de amoniaco han disminuido a 1,53 ppm con respecto a la concentración de 20 ml, así mismo con la dosis de 10 y 5 ml disminuyo a 2,31 y 2,43 ppm respectivamente. A si mismo **(Mora, et al, 1998)** en su investigación de biodegradación de BTX, evaluó, las concentraciones amoniaco presente en el suelo, posteriormente tras adicionar su tratamiento de microorganismo, se pudo evidenciar una disminución de 0,87 ppm Al respecto **(Soberanis, et al, 2018)** indica un resultado similar al anterior autor, el cual uso pseudomonas, para lo cual hizo pasar el aire aevaluarse por un tubo, en el cual se pudo evidenciar que el amoniaco inicial era de 1,05 ppm y tras pasar por el tubo el amoniaco disminuyó en un 25%. Así mismo **(Meléndez, et al; sf)**,evidencia que tras usar unas cepas de bacterias, para lo cual este autor adicionó en concentraciones de 50 mg/l y 100mg/l el amoniaco y tras un periodo de incubación de la cepa se logró determinar una degradación de un 37% de amoniaco para la concentración de 100mg/l de amoniaco. A si mismo **(Pereira, 2016)** en su investigación de uso de microrganismos eficientes, en pollinaza para disminuir los niveles de amoniaco en granjas avícola comerciales en la cual, se realizó la adición de los microorganismo, en la cual la variable de medición fueron los días, ya que se realizó un tratamiento con frecuencia diaria, cada 3 días y cada 7 días, teniendo como testigo a un tratamiento en el cual no se le adiciono

nada de microorganismos, luego de cumplir el tiempo de adición del tratamiento se realizó una evaluación correspondiente a la cantidad de amoníaco, el cual disminuyó en un 56%, correspondiendo al testigo. Asimismo (Madero, et al; s.f) en su investigación, realizó un análisis inicial del agua, el cual indicó que existía una presencia de 3,7 g/m³ de amoníaco en el agua y tras incubarlo con los microorganismos, durante unos 25 días de agitación y 11 días de reposo se logró disminuir el amoníaco en un 88%.

V. CONCLUSIÓN

Con respecto a la composición de los olores molestos provenientes del establo de ganado porcino, se determinó que las sustancias que generaban olores molestos, son el sulfuro de hidrogeno y el amoniaco, los cuales se presentan en valores de 5,23 ppm y 2,47 respectivamente.

Tras adicionar el tratamiento de 20 mililitros de los microorganismos eficaces, se ha podido determinar que el sulfuro de hidrogeno ha disminuido a 3,81 ppm y con respecto al amoniaco este ha disminuido a 1,53 ppm, por ende, se concluye que el tratamiento de 20 ml de microorganismo eficaces es el más adecuado para la mitigación de los olores molestos, proveniente de las excretas de cerdo.

Con respecto al porcentaje de eficiencia se ha determinado que el tratamiento de 20 ml de microorganismos eficaces presentó una eficiencia de 38,05% con respecto al sulfuro de hidrogeno y 27,15% de amoniaco, determinándose que el tratamiento de 20 ml es el más adecuado para la mitigación de los olores molestos.

La presente investigación determinó que tras realizar el test del olfato a 2 ingenieros ambientales y un poblador, ellos olieron el frasco con excretas de cerdo y los tratamientos de diferentes concentraciones de microorganismos eficaces, determinándose que el tratamiento de 20 ml fue el que presentó un olor moderable a diferencia de los tratamientos restantes los cuales no disminuyeron los olores molestos percibidos por los expertos.

VI. RECOMENDACIÓN

Aplicar los microorganismos eficaces en excretas provenientes de diferentes animales.

Adicionar los microorganismos eficaces en diversas concentraciones, para determinar, cuál de ellas es la más adecuada.

Adicionar el tratamiento en lugares ventilados y fue del alcance de los niños.

Usar un aspersor para rociar los microorganismos eficaces sobre las excretas provenientes del establo.

La investigación recomienda aplicar este tratamiento de 20 ml de microorganismos eficaces en otro tipo de excretas para así poder determinar la eficiencia, con respecto a la mitigación de olores molestos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

BERENGUER, M. jose, 1992 . NTP 358: Olores: Un factor de calidad y confort en ambientes interiores. [en línea], pp. 1-5. Disponible en: www.mtas.es/insht/ntp/ntp_358.htm.

CARMONA, J.C., ESP, Z., BOLÍVAR, D.M., MSC, Z. y GIRALDO, L.A., 2005. Metano 1. *49 Rev Col Cienc Pec*, vol. 18, pp. 49-63.

EMRO.Guia de la tecnologia de EM. VOL 02. 36.pp. 2010

DE, J., 2012. Lineamiento Para La Vigilancia Sanitaria Y Ambiental De. , pp. 160.

DJALMA.M Investigacion sobre la eliminacion de los olores en depuradoras.Tesis doctoral,Madrid.2010.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA PARA LA INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS DE JAPÓN (EEAITAJ), 2013. MICROORGANISMOS EFICACES TM (EM TM). Uruguay. [en línea], pp. 1-4. Disponible en: http://www.emuruguay.org/agropecuaria_em_tecnologia_microorganismos.html.

FAST FIT FITNESS & WELLNESS CENTER, 2015. Tecnología EMS. [en línea], vol. 55, no. 71. Disponible en: <http://soyfastfit.com/tecnologia-ems-2/>.

FRANCO-CORREA, M., 2009. Utilización de los actinomicetos en procesos de biofertilización Use of actinomycetes in processes biofertilization. *Rev. peru. biol. Rev. peru. biol* [en línea], vol. 16, no. 162, pp. 239-242. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>.
INIAF : ASAES .pdf, [sin fecha]. S.l.: s.n.

MADERO A, Bravo G, Carvajal,f, Diaz M, Adapatacion y monitoreo de microorganismos en proceso de nitrificacion en aguas residuales de la industria petrolera,Revista Colombiana de Biotecnologia.

MORA, A.L., VARGAS, M.C., DUGARTE, F. y RAMÍREZ, N.E., 1998. Biodegradación oxigénica de BTX en matrices acuosas: Evaluación de parámetros operacionales. *CT y F - Ciencia, Tecnologia y Futuro*, vol. 1, no. 4, pp. 75-84. ISSN 01225383.

MYERS, M.L., 2015. Ganadería y cría de animales. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*.

OMS, 2004. Guías para la Calidad del Aire, OMS Organización Mundial de la Salud. [en línea], Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/fulltext/guiasaire.pdf>.

PANIAGUA, W., 2006. Limpieza de la sala para ordeño y corrales de espera en lecherías , con uso racional del agua. *Tecnologia En Marcha*, vol. 19, no. 506, pp. 53-58.

PEREIRA,N, Uso de microorganismo eficiente en polliaza para dismimuir los niveles de amoniaco en granjas avicolas, comerciales de Sincelejo, Colombia, Revista colombiana de ciencia animal, 2016.

SOBERANIS,B. CARBAJAL P. Degradación de xileno y estireno en aire por medio de biofiltración.Facultad de quimica.Mexico.2018.

TOKALA, R.K., STRAP, J.L., JUNG, C.M., CRAWFORD, D.L., SALOVE, M.H., DEOBALD, L.A., BAILEY, J.F. y MORRA, M.J., 2002. Novel Plant-Microbe Rhizosphere Interaction Involving. *Appl Microbiol Biotechnol* (2007), vol. 68, no. 5, pp. 2161-2171. DOI 10.1128/AEM.68.5.2161.

Guía técnica para la gestión de las emisiones odoríferas generadas por las explotaciones ganaderas intensivas. Universidad Politécnica de Valencia.

INIFAP. Centro de investigación regional pacifico centro campo experimental Centro-Altos de Jalisco Tepatlan de Morelos Jalisco. 2014.

ISBN: 978-607-37-0320-8

PROGRAMA ESPECIAL PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, Manejo sanitario eficiente de los cerdos,2010.

MARISCAL.G. Tratamiento de excretas cerdos. Sitio argentino de producción animal,2007
BUENAS PRACTICAS DE MANEJO Y UTILIZACION DE EFLEUNTES PORCINOS.
Ministerio de agroindustria Presidencia de la nacion.Argentina.

PINOS.J. Garcia.J.Peña.L.Rendon.J. Gonzales.C. Tristan.f. Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por sistemas de algunos países de america.Agrociencia,2012

Panel Fotográfico

Fotografía N° 1 lugar de estudios



Fotografía N° 2 excretas de cerdo



Fotografía N° 3 excreta de cerdo en caja de frutas para su tratamiento



Fotografía N° 4 preparación de microorganismos eficaces



Fotografía N° 5 aplicación de las diferentes dosis de microorganismos eficaces (5, 10 y 20 ml)



Fotografía N° 6 repeticiones de las diferentes dosis de microorganismos eficaces (5, 10 y 20 ml)



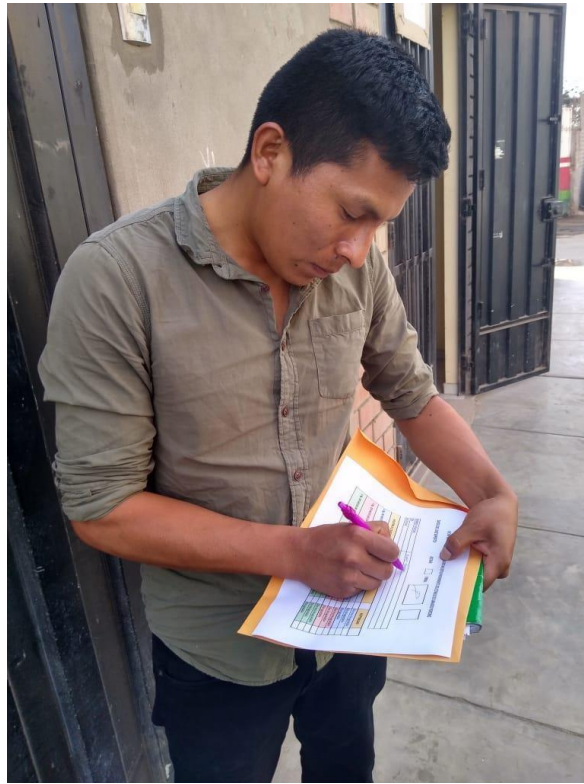
Fotografía N° 8 aplicación de test de olfato



Fotografía N° 9 aplicaciones de test de olfato



Fotografía N° 10 llenado de la ficha de test de olfato



Fotografía N° 11 llenado de la ficha de test de olfato



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Benites Alvaro Elmer Gonzales
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características físicas de olores molestos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Munaya y Vladimir Pérez Velásquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

87 %

Lima, 12 de junio del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No.
ELMER GONZALES BENTES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón César Eduardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: características físicas de obreros molestos
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Munaya y Vladimir Pérez Velásquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 12 de junio del 2019

[Firma]
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 419 42355

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Gaudencio Laureano Valentino
 1.2. Cargo e institución donde labora: Características Físicas de dolores molestos
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: UCV
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Minaya y Vladimir Pérez Velásquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

92 %

Lima, 12 de Junio del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 07655792

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Gaudencio Laeriano Valentino
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características químicas de obras molestas
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Hunaya y Vladimir Pérez Velásquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

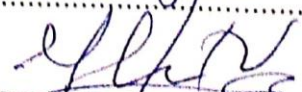
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 12 de junio del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 07655292

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Benites Alvaro Elmer Gonzales
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características químicas de cloro molestar
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Minaya y Vladimir Pérez Velasquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

92 %

Lima, 12 de junio del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No.


ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon Cesar Eduardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características químicas de dolos molinos
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Huaya y Vladimir Pérez Velasquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 12 de junio del 2019

K. Jimenez
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. CIP 42355



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Gaudencio Laureano Valantino
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha del test del orfato de olores molestos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Minaya y Vladimir Pérez Velasquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

89 %

Lima, 12 de Junio del 2019

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No. 07655292



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Benites Alvaro Elmer Gonzales
 1.2. Cargo e institución donde labora: VCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de test del grado de oxos moléculas
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Hinaya y Vladimir Perez Velazquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de junio del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI No.

ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon Cesar Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de test del aliento de olores molestos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Katy Nieto Alvarado y Vladimir Pérez Velásquez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 12 de Junio del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. CIP 42355

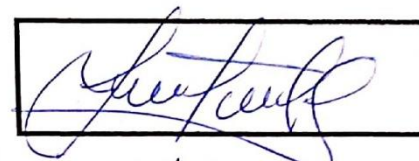
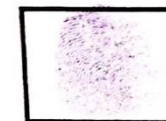
ANEXO 3: FICHA DE TEST DE OLFATO DE OLORES MOLESTOS PROVENIENTES DEL ESTABLO DE GANADO PORCINO, 2019

DATOS DEL JUEZ EXPERTO:

FECHA:

9/11

FIRMA:

NOMBRES Y APELLIDOS:	Gerardo Jose Pantosa Martel
DNI:	46900794
OCUPACION:	poblador

MUESTRA	INTENSIDAD		CALIDAD		ACEPTIBILIDAD	
HECES DE GANADO PORCINO	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✗
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	
	Olor fuerte	✗	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✗	Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 5 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✗
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	
	Olor fuerte	✗	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✗	Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 10 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✗
	Olor moderado	✗	Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	
	Olor fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✗	Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 20 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)	✗	Olor muy desagradable	
	Olor moderado	✗	Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	✗
	Olor fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)		Olor agradable	

ANEXO 3: FICHA DE TEST DE OLFATO DE OLORES MOLESTOS PROVENIENTES DEL ESTABLO DE GANADO PORCINO, 2019

DATOS DEL JUEZ EXPERTO:

FECHA:

9/11

FIRMA:

[Firma manuscrita]



NOMBRES Y APELLIDOS:	Elizabeth Jannella Asto Tello
DNI:	48420894
OCUPACION:	Ingeniera Ambiental

MUESTRA	INTENSIDAD		CALIDAD		ACEPTIBILIDAD	
HECES DE GANADO PORCINO	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✓	Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 5 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable	
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✓	Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 10 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)	✓	Olor desagradable	
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)		Olor agradable	
HECES DE GANADO PORCINO + 20 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable	
	Olor moderado	✓	Amoniaco (Olor a carne en mal estado)	✓	Olor desagradable	✓
	Olor fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)		Olor agradable	

ANEXO 3: FICHA DE TEST DE OLFATO DE OLORES MOLESTOS PROVENIENTES DEL ESTABLO DE GANADO PORCINO, 2019

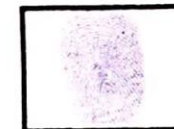
DATOS DEL JUEZ EXPERTO:

FECHA:

9/11

FIRMA:





NOMBRES Y APELLIDOS:	David Teodoro Canupian Bellaneda
DNI:	46 20 4256
OCUPACION:	especialista Ambiental

MUESTRA	INTENSIDAD		CALIDAD		ACEPTIBILIDAD
HECES DE GANADO PORCINO	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable ✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✓	Olor agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 5 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable ✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)	✓	Olor agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 10 ml de EM	Olor Suave		Fenoles, Cloro (Olor a pescado)		Olor muy desagradable ✓
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)	✓	Olor desagradable
	Olor fuerte	✓	Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)		Olor agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 20 ml de EM	Olor Suave	✓	Fenoles, Cloro (Olor a pescado)	✓	Olor muy desagradable
	Olor moderado		Amoniaco (Olor a carne en mal estado)		Olor desagradable ✓
	Olor fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olor a huevo podrido)		Olor agradable

FICHA DE TEST DE OLFATO DE OLORES MOLESTOS PROVENIENTES DE UN ESTABLO DE GANADO PORCINO

DATOS DEL JUEZ EXPERTO:

FECHA:

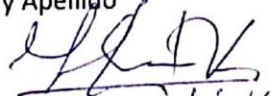
FIRMA:


NOMBRES Y APELLIDOS:	
DNI:	
OCUPACION:	

MUESTRA / 20 gramos	INTENSIDAD		CALIDAD		ACEPTIBILIDAD
HECES DE GANADO PORCINO	Olор suave		Fenoles, Cloro (Olор a pescado)		Olор muy desagradable
	Olор moderado		Amoniaco (Olор a carne en mal estado)		Olор desagradable
	Olор fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olор a huevo podrido)		Olор agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 5 ml de EM	Olор suave		Fenoles, Cloro (Olор a pescado)		Olор muy desagradable
	Olор moderado		Amoniaco (Olор a carne en mal estado)		Olор desagradable
	Olор fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olор a huevo podrido)		Olор agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 10 ml de EM	Olор suave		Fenoles, Cloro (Olор a pescado)		Olор muy desagradable
	Olор moderado		Amoniaco (Olор a carne en mal estado)		Olор desagradable
	Olор fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olор a huevo podrido)		Olор agradable
HECES DE GANADO PORCINO + 20 ml de EM	Olор suave		Fenoles, Cloro (Olор a pescado)		Olор muy desagradable
	Olор moderado		Amoniaco (Olор a carne en mal estado)		Olор desagradable
	Olор fuerte		Sulfuro de Hidrogeno (Olор a huevo podrido)		Olор agradable

Nombre y Apellido

ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 CIP: INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71996

Gaudencio Laureano
 Nombre y Apellido

 Cargo: Bachiller
 CIP: 121554


 Nombre y Apellido
 Cargo: Dr. DTC
 CIP: 42355

INSTRUMENTO: Características Químicas de Olores molestos

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

Universidad	
Encargado	
Lugar	
Fecha	

MUESTRA N° 1		Características Químicas	
CANTIDAD	MEDICIONES	Amoniaco	Sulfuro de Hidrogeno
LINEA BASE			
5 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 dias de tratamiento	Heces de ganado porcino	
	Repetición 1		
	Repetición 2		
MUESTRA N° 2			
CANTIDAD		MEDICIONES	
10 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 dias de tratamiento	Repetición 1	
		Repetición 2	
		Repetición 3	
MUESTRA N° 3			
CANTIDAD		MEDICIONES	
20 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 dias de tratamiento	Repetición 1	
		Repetición 2	
		Repetición 3	
Características Químicas			
		Amoniaco	Sulfuro de Hidrogeno

Nombre y Apellido: *[Signature]*

Nombre y Apellido: *Cosme Lora*

Nombre y Apellido: *[Signature]*

ELMER GONZALEZ BENTES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71998

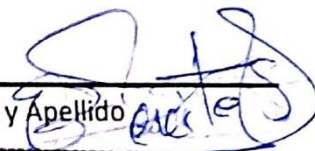
Grado: *[Signature]*
CIP: *121554*

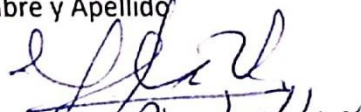
Grado: Dr. DTC
CIP: *42355*


INSTRUMENTO: Características Físicas de Olores molestos

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

Universidad			
Encargado			
Lugar			
Fecha			
MUESTRA N° 1		Características Físicas	
CANTIDAD	MEDICIONES	pH	Temperatura
LINEA BASE	Heces de ganado porcino		
5 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 días de tratamiento	Repetición 1	
		Repetición 2	
		Repetición 3	
MUESTRA N° 2		Características Físicas	
CANTIDAD	MEDICIONES	pH	Temperatura
10 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 días de tratamiento	Repetición 1	
		Repetición 2	
		Repetición 3	
MUESTRA N° 3		Características Físicas	
CANTIDAD	MEDICIONES	pH	Temperatura
20 ml de EM + 1kg heces de ganado porcino	A 15 días de tratamiento	Repetición 1	
		Repetición 2	
		Repetición 3	


 Nombre y Apellido
ELMER GONZALES BENTES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998
 Grado:
 CIP:

Gaudinacio Loureano
 Nombre y Apellido

 Grado:
 CIP: 121534


 Nombre y Apellido
 Grado: Dr. DTC
 CIP: 42355

**INFORME DE ENSAYO
SL-IE-21112019-14**

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : VLADIMIR PÉREZ
VELÁSQUEZ
1.2 DNI : 72532293
1.3 Cliente : KATY NIETO MINAYA
1.4 DNI : 47019283

2. FECHAS

2.1 Inicio : 18 de Noviembre de 2019
2.2 Finalización : 21 de Noviembre de 2019
2.3 Emisión : 21 de Noviembre de 2019

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

3.1 Temperatura : 19.9 °C
3.2 Humedad Relativa : 49 %

César Jiménez
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355



4. ENSAYO SOLICITADO Y DATOS DE LA MUESTRAS

4.1 Ensayo Solicitado : Sulfuro de Hidrógeno, pH, Temperatura, Determinación de Amoniaco
4.2 Metodología : ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado), NOM 021-RECNAT-2000
4.3 Datos de muestra : Heces de Cerdo + 5 ml de microorganismos eficaces

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de la Muestra Bolsa Azul

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados,
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado))	ppm	5.01
pH	NOM 021-RECNAT-2000	---	9.30
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	32.0
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.41

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

Diego Vergara
DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUIMICO
CQP 1337

5.2. Resultados de la Muestra Bolsa Amarilla

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado))	ppm	5.04
pH	NOM 021-RECNAT-2000	---	9.31
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	33.0
Determinación de Amoníaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.43

5.3. Resultados de la Muestra Bolsa Blanca

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado))	ppm	5.18
pH	NOM 021-RECNAT-2000	---	9.22
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	32.0
Determinación de Amoníaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.45

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.

"FIN DE DOCUMENTO"

Diego Vergara
DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUIMICO
COP 1337

César Eduardo Jiménez Calderón
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355

**INFORME DE ENSAYO
SL-IE-21112019-14**

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : VLADIMIR PÉREZ
VELÁSQUEZ
1.2 DNI : 72532293
1.3 Cliente : KATY NIETO MINAYA
1.4 DNI : 47019283

2. FECHAS

2.1 Inicio : 18 de Noviembre de 2019
2.2 Finalización : 21 de Noviembre de 2019
2.3 Emisión : 21 de Noviembre de 2019

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

3.1 Temperatura : 19.9 °C
3.2 Humedad Relativa : 49 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y DATOS DE LA MUESTRAS

4.1 Ensayo Solicitado : Sulfuro de Hidrógeno, pH, Temperatura, Determinación de Amoniaco
4.2 Metodología : ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado), NOM 021-RECNAT-2000
4.3 Datos de muestra : Heces de Cerdo + 20 ml de microorganismos eficaces

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de la Muestra Bolsa Azul

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados,
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	3.75
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	6.89
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	30.5
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	1.52

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este Informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP 1337

5.2. Resultados de la Muestra Bolsa Amarilla

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	3.81
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	6.35
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	31.0
Determinación de Amoniac	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	1.48

5.3. Resultados de la Muestra Bolsa Blanca

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	3.87
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	6.51
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	30.7
Determinación de Amoniac	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	1.59

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

"FIN DE DOCUMENTO"


DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUIMICO
CQP 1337


Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355

INFORME DE ENSAYO

SL-IE-21112019-14

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : VLADIMIR PÉREZ
VELÁSQUEZ
1.2 DNI : 72532293
1.3 Cliente : KATY NIETO MINAYA
1.4 DNI : 47019283

2. FECHAS

2.1 Inicio : 18 de Noviembre de 2019
2.2 Finalización : 21 de Noviembre de 2019
2.3 Emisión : 21 de Noviembre de 2019

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

3.1 Temperatura : 19.9 °C
3.2 Humedad Relativa : 49 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y DATOS DE LA MUESTRAS

4.1 Ensayo Solicitado : Sulfuro de Hidrógeno, pH, Temperatura, Determinación de Amoniaco
4.2 Metodología : ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado), NOM 021-RECNAT-2000
4.3 Datos de muestra : Heces de Cerdo + 10 ml de microorganismos eficaces

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de la Muestra Bolsa Azul

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados,
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	4.82
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	8.02
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	31.0
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.40

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUIMICO
COP 1337

Página 1 de 2

5.2. Resultados de la Muestra Bolsa Amarilla

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	4.80
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	8.47
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	31.05
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.32

5.3. Resultados de la Muestra Bolsa Blanca

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	4.72
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	8.33
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius (°C)	30.0
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.21

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

"FIN DE DOCUMENTO"

Diego Vergaray
DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP 1337

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355

**INFORME DE ENSAYO
SL-IE-31102019-02**

1. DATOS DEL CLIENTE

1.1 Cliente : KATY NIETO MINAYA
1.2 DNI : 47019283
1.3 Cliente : VLADIMIR PEREZ
VELASQUEZ

2. FECHAS

2.1 Inicio : 22 de Octubre de 2019
2.2 Finalización : 30 de Octubre de 2019
2.3 Emisión : 31 de Octubre de 2019

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

3.1 Temperatura : 19.7 °C
3.2 Humedad Relativa : 49.9 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y DATOS DE LA MUESTRAS

4.1 Ensayo Solicitado : Sulfuro de Hidrógeno, pH, Temperatura, Determinación de Amoniaco
4.2 Metodología : ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado), NOM 021-RECNAT-2000
4.3 Datos de muestra : Heces de Cerdo

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de Caracterización

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados,
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado)	ppm	5.23
pH	NOM 021-RECNAT-2000	—	9.33
Temperatura	NOM 021-RECNAT-2000	Celsius	33
Determinación de Amoniaco	NOM 021-RECNAT-2000	ppm	2.47

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

Diego Vergara
DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP 1337

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355



5.2. Resultados de Compuestos BTEX

Parámetro	Metodología Analítica	Unidad	Resultados,
Benceno	EPA Method 8260 D (Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry(GC/MS))	mg/Kg	0.099
Etilbenceno		mg/Kg	<0.01
m,p- Xileno		mg/Kg	<0.01
o-Xileno		mg/Kg	0.208
Tolueno		mg/Kg	<0.01

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

Diego Vergaray
DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP 1327

Eduardo Jiménez Calderón
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
CIP. 42355

