

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de la calidad de ensilaje a base de forraje de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y Microorganismo Eficientes Autóctonos, EMAS”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTORA: Yulisa Liseth Salazar Ortega.

TUTOR: Ing. Hernán Rigoberto Benavides Rosales. M.S.c

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Salazar Ortega Yulisa Liseth con el número de cédula 0401911466 ha elaborado el trabajo de titulación: "Evaluación de la calidad de ensilaje a base de forraje de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y Microorganismo Eficientes Autóctonos, EMAS"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Msc. Benavides Rosales Hernán Rigoberto
TUTOR



Msc. Ibarra Rosero Edison Marcelo
LECTOR

Tulcán, marzo de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Salazar Ortega Yulisa Liseth con cédula de identidad número 0401911466 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Salazar Ortega Yulisa Liseth

AUTORA

Tulcán, marzo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Yulisa Liseth Salazar Ortega declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de la calidad de ensilaje a base de forraje de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y Microorganismo Eficientes Autóctonos, EMAS” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Salazar Ortega Yulisa Liseth

AUTORA

Tulcán, marzo de 2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y la fuerza para enfrentar todos los obstáculos que se han presentado a lo largo de mi vida.

Agradezco a mis padres Nelly Ortega y Miguel Salazar por el apoyo, sus valores, sus consejos porque gracias a ellos he aprendido a seguir y no rendirme ante cualquier circunstancia gracias a su amor incondicional.

Agradezco a mis hermanos Kelly, David y Josué por ser el soporte en mi vida.

Agradezco a todos mis profesores que siempre me han motivado para seguir adelante con mis sueños y a buscar el éxito con esfuerzo y dedicación.

Agradezco a mi tutor Ing. Hernán Benavides, por su apoyo incondicional, empuje en toda la realización de mi proyecto de grado, su paciencia y conocimiento al momento de realizar observaciones y correcciones, al Ing. Marcelo Ibarra por su paciencia y consejos que me han ayudado a perfeccionar esta investigación.

A mis amigos y compañeros con quienes hemos compartido muchas experiencias gracias por su apoyo ya que de alguna u otra manera aportaron para que pueda lograr esta meta.

Muchas gracias.

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado a Dios por ser quien me dio la vida y la esperanza de cumplir un sueño que tenía desde muy chiquita.

A mis padres por el esfuerzo enorme que han hecho para que culmine con éxito una etapa más en mi vida.

A mis hermanos por apoyarme y enseñarme que en la vida todo se puede lograr con esfuerzo y dedicación.

A mi abuelito que a pesar de no estar conmigo me dio lo mejor de su amor y apoyo para terminar uno de mis sueños.

A mi hija Valentina por ser el motor de mi vida y la razón para seguir adelante.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	16
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. Objetivo General.....	17
1.4.2. Objetivos Específicos	17
1.4.3. Preguntas de Investigación	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
2.2. MARCO TEÓRICO	20
2.2.1 Alimentación en ganado bovino.....	20
2.2.2 Nutrición en el ganado bovino.....	20
2.2.3 Ensilaje.....	22
2.2.4 Ventajas y Desventajas del ensilaje.....	26
2.2.5 Plantas que se pueden ensilar.....	27
2.2.6 Uso de aditivos.....	29
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	32
3.1.1. Enfoque.....	32
3.1.2. Tipo de Investigación.....	32
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	32
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	34
3.4.1. Recolección de datos.....	34

3.4.2 Desarrollo del ensayo.....	34
3.4.3 Análisis Estadístico.....	35
3.4.4 Caracterización Organoléptica del silo.....	36
3.4.5 Análisis de la Caracterización Organoléptica del silo.....	37
3.4.6 Caracterización fisicoquímica del silo.....	38
3.4.7 Análisis Bromatológicos.....	39
3.5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1. RESULTADOS.....	44
4.1.1 Resultados de la Caracterización Organoléptica del silo.....	44
4.1.2 Resultados de la caracterización física del silo.....	45
4.1.3 Resultados de análisis bromatológicos.....	47
4.1.4 Costos de Producción.....	55
4.2. DISCUSIÓN.....	57
4.2.1 Caracterización organoléptica.....	57
4.2.2 Caracterización física.....	57
4.2.3 Análisis Bromatológico.....	58
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
5.1. CONCLUSIONES.....	62
5.2. RECOMENDACIONES.....	63
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
V. ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Diseño completamente al azar.	36
Figura 2.- Porcentaje de Materia seca de todos los tratamientos.....	48
Figura 3.- Porcentaje de humedad de todos los tratamientos.	48
Figura 4.- Porcentaje de Ceniza de todos los tratamientos.....	49
Figura 5.- Porcentaje de contenido de Extracto Estero.	50
Figura 6.- Porcentaje de contenido de Proteína.	50
Figura 7.- Porcentaje de contenido de Fibra.....	51
Figura 8.- Elementos Libres de Nitrógeno (E.L.N).....	52
Figura 9.- Calcio.....	52
Figura 10.- Fósforo.....	53
Figura 11.- Porcentaje de Fibra Detergente Neutra.	54
Figura 12.- Fibra Detergente Ácida.....	54
Figura 13.- Porcentaje de Energía Metabolizable	55
Figura 14.- Costos de producción de cada tratamiento y por kg.	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. -Contenido nutricional de raciones recomendado para terneras, vaquillas y vaquillonas (en materia seca).	21
Tabla 2.- Características Bromatológicas del aliso.	28
Tabla 3.- Definición y operacionalización de variables.....	33
<i>Tabla 4.- Ficha de recolección de Datos.</i>	<i>34</i>
Tabla 5.- Ficha para recolección de la Caracterización Organoléptica del silo.	34
Tabla 6.- Diseño Estadístico de los tratamientos y repeticiones.	35
Tabla 7.- Olor.....	44
Tabla 8.- Color	44
Tabla 9.- Textura.....	45
Tabla 10.- Datos de pH al inicio del ensilaje y al abrir el ensilaje a los 60 días.....	45
Tabla 11.- Resultados de grados Brix	46
Tabla 12.- Datos de Temperatura con la prueba de Tukey (5 %).	46
Tabla 13.- Pérdida de peso del silo.	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Certificado o Acta del Perfil de Investigación.	72
Anexo 2.-Certificado del abstract por parte de idiomas.	73
Anexo 3.-Cotos de producción del tratamiento 1.	74
Anexo 4.- Cotos de producción del tratamiento 1.	76
Anexo 5.-Cotos de producción del tratamiento 3.	77
Anexo 6.-Cotos de producción del tratamiento 4.	78
Anexo 7.- Cotos de producción del tratamiento 5.	79
Anexo 8.- Análisis Bromatológicos de las muestras de cada tratamiento otorgados por el Laboratorio del INIAP.	80

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar la calidad de ensilaje a base de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y microorganismos eficientes autóctonos (EMAS), con la finalidad de dar un mejor aprovechamiento de las hojas del árbol de aliso, como alternativa de producción de alimento para ganado bovino. Para lo cual se inició con la captura de los microorganismos eficientes autóctonos en un bosque primario de la parroquia El Carmelo y su reproducción en un tanque de 200 litros. Luego se realizó la cosecha de la materia prima (pasto, caña de maíz y hojas de aliso), estableciendo diferentes mezclas de ensilaje que se llenó y sello en tanques de 220 litros. Se aplicó un diseño al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Al término de los 60 días se procedió a abrir el ensilaje, y a realizar la toma de datos fisicoquímicos como pH, temperatura, grados Brix, peso inicial y final del ensilaje, análisis organolépticos (olor, color y textura) por medio de 21 panelistas con el uso de fichas de análisis sensorial, el análisis bromatológicos se realizó en el Laboratorio de Servicio de Análisis de Alimentos del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) en la estación experimental Santa Catalina, departamento de nutrición y calidad. Se obtuvo como resultado que el mejor tratamiento fue T5 que consiste en la mezcla de Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS, con un pH de 4.2, grados Brix 10,25 °Bx, los análisis organolépticos presentaron un ensilaje con olor ligero a vinagre, color amarillento y una textura que conserva algunos contornos definidos, lo que lo caracteriza como bueno, en los análisis bromatológicos se obtuvo una materia seca del 26,84 %, humedad 73,16 %, cenizas 7,27 %, Proteína 11,02 %, Fibra 32,92 %, Fosforo 0,20 %, Fibra detergente neutra 59,31 %, Fibra detergente acida 45,45 %, con un costo de producción de 0,21 USD/kg.

ABSTRACT

This research was carried out with the objective of evaluating the quality of silage based on alder (*Alnus acuminata. spp*) and efficient autochthonous microorganisms (EMAS), in order to give a better use of alder tree leaves, as an alternative to cattle feed production. For which, it began with the collection of efficient autochthonous microorganisms in a primary forest of the El Carmelo parish and their reproduction in a 200-liter tank. Then the raw material was harvested (grass, corn stalk and alder leaves), establishing different silage mixtures, which were filled and sealed in a 220-liter tanks. A randomized design with 5 treatments and 4 repetitions was applied. At the end of 60 days, the silage was opened, and the physicochemical data such as: pH, temperature, Brix degrees, initial and final weight of the silage, organoleptic analyzes (smell, color and texture) were collected by means of 21 testers with the use of sensory analysis cards, the bromatological analysis was carried out at the Food Analysis Laboratory, service which provides INIAP (National Institute of Agricultural Research) in Santa Catalina experimental station, department of nutrition and quality. It was obtained as a result that the best treatment was T5 which consists of the mixture of Pasture 33 % + Alder33 % + Corn Cane 33 % + Molasses + EMAS, with a pH of 4.2, Brix degrees of 10.25 ° Bx. Organoleptic analyzes presented a silage with a slight vinegar smell, yellowish color and a texture that preserves some defined contours, which characterizes it as good; in bromatological analyzes a dry matter of 26.84 % was obtained, humidity 73.16 %, ashes 7.27 %, Protein 11.02 %, Fiber 32.92 %, Phosphorus 0.20 %, Neutral detergent fiber 59.31 %, Acid detergent fiber 45.45 %, with a production cost of 0.21 USD / kg.

INTRODUCCIÓN

En la región interandina del Ecuador una considerable área productiva se dedica a la ganadería, debido a la gran demanda de productos lácteos y sus derivados, por ende se vuelve una actividad muy importante para el desarrollo del país (Grijalva, Espinosa, & Hidalgo, 1995).

En la provincia del Carchi donde su principal actividad es la agricultura y la ganadería, el cambio climático ha afectado la producción de alimento forrajero de buena calidad, impidiendo que los animales obtengan nutrientes suficientes para su rendimiento, por lo que la utilización de ensilaje permite disponer a los animales de un alimento de calidad (Wagner , Asencio, & Caridad, 2013). Así como también el uso de aditivos microbianos ayuda a un mejor manejo de ensilajes, aportando a la transformación de los azúcares, minimizando la degradación de la proteína del forraje y apresurando el descenso de pH en el silo (Almeida Tamayo & Cárdenas Murillo, 2006). Esta alternativa de conservación de alimentos, ha generado un progreso en el sector agropecuario, ya que es muy fácil de realizarlo y sus costos son mínimos (Villareal, 2013).

Por lo expuesto anteriormente la presente investigación denominada “Evaluación de la calidad de ensilaje a base de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y Microorganismos Eficientes Autóctonos, EMAS)”, se enfoca a dar alternativas de producción de un alimento conservado, el mismo que puede ser almacenado por tiempos prolongados y proporcionarse en períodos de sequía, donde se presenten pastizales de baja calidad, proporcionando los nutrientes que requiere el animal.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gran parte del territorio de América Latina y el Caribe se dedican a la ganadería, con niveles bajos de productividad y rentabilidad, provocados por los efectos del cambio climático lo que hace muy difícil criar animales por la escasez, baja calidad de los pastos y propagación de enfermedades debido a la aparición de insectos (Garzón , 2011; Zambrano, y otros, 2017).

En los últimos años, según Jiménez, Castro, Yépez, & Wittmer, (2012) afirman que en el Ecuador ha existido muchos cambios de temperatura de +2,7 °C hasta +4,3 °C de la media normal establecida, como también el incremento en la precipitación en un 18,5 % hasta un 63 % de la media normal en diferentes regiones de la costa, aunque en la sierra se ha disminuido en -6,7 % de la media normal, existiendo baja y alta presencia de lluvias, siendo la producción de forraje estacional.

Además, el sector agropecuario se encuentra afectado por el cambio drástico del clima lo que ha perjudicado la economía del país (López A. , 2015). Las consecuencias del cambio climático son el incremento en la temperatura del aire y la velocidad del viento, lo que provoca la falta de apetito, crecimiento desacelerado de los animales por consumir alimento en poca cantidad y baja calidad (Admas, Hurd, Lenhart, & Leary, 1998), lo anteriormente mencionado influye en la reducción drástica de los niveles de producción de leche y carne en el ganado bovino (Holguín & Ibrahim, 2009). Aunque hay alimentos balanceados que permiten mantener una alta producción de leche y de carne, pero esto implica un aumento muy alto en los costos de producción.

En muchos lugares de la provincia del Carchi existen terrenos con pendientes muy pronunciadas donde existe un alto riesgo de erosión por el sobrepastoreo o mal uso de la maquinaria agrícola como es el caso de la parroquia El Carmelo, Según Cuasapaz & López, (2015) afirman que los suelos que más predomina son los que tienen pendientes de 30 % al 60 %, viéndose afectada la producción de pastos de buena calidad, la nutrición de los animales por lo que hay pérdidas económicas para los productores (Cuasapaz & López, 2015).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la parroquia El Carmelo por consecuencia del cambio climático no hay pasto suficiente y de buena calidad que pueda lograr sustituir los requerimientos nutricionales que necesita el ganado vacuno.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo dar alternativas de elaboración de suplementos alimenticios en el ganado bovino, ya que son pocos los productores que dan complementos o suplementos a los animales en periodos secos, por ende, muestran una pérdida en la condición corporal del animal, cambios hormonales que influye en la ausencia de aparición de celo y con eso la tasa de preñez, provocando que baje la producción de leche y en muchos de los casos la muerte de los animales (Reyes, Mendieta, Fariñas, Mena, & Pezo, 2009).

La utilización de pastos de buena calidad es una estrategia muy importante para la producción y economía del país. Aún más el estar al tanto de la calidad de nutrientes que contiene un forraje para cubrir los requerimientos de los animales. El alimento debe estar disponible durante las épocas que sean necesarias para mantener la producción. Por lo que se hace muy importante conservarlo por medio del ensilaje (López M. , 2017).

Para el MAGAP, (2014) elaborar silos permite mantener reservas de alimento por muchos años lo que impide que el forraje se madure y no sea asimilable por el animal, se lo puede utilizar en épocas con poca precipitación y baja producción de pasto, al momento de suministrar silos y aditivos microbianos como las EMAS a los animales se ayuda a mejorar su nutrición y sanidad. Las EMAS son muy importantes ya que han sido utilizadas por mucho tiempo en el área agropecuaria como en suelos, cultivos y forrajes almacenados para la producción de animales, tratamiento de aguas residuales y restos orgánicos, disminución de plagas, eliminación de olores desagradables (Molina J. A., 2012).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la calidad de ensilaje a base de forraje de aliso (*Alnus acuminata. spp*) y Microorganismos Eficientes Autóctonos, EMAS.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar en base a diferentes mezclas forrajeras, los tratamientos más adecuados para la elaboración de ensilaje.
- Obtener en base a parámetros fisicoquímicos, análisis sensoriales y análisis bromatológicos el silo de mejor calidad.
- Establecer costos de producción de la elaboración del silo.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál será la mejor mezcla para la elaboración del silo?

¿Qué calidad de silo se tendrá al final de la investigación?

¿Cuál será el costo de producción del silo?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

De acuerdo a Villaba, Holgin, Acuña, & Piñeros, (2011) en un artículo realizado con el objetivo de analizar la calidad de nutrientes por medio de la caracterización bromatológica y organoléptica de ensilajes de residuos orgánicos de café y musácea, donde los residuos ya no se convirtieron en un problema que afecte a la zona cafetera de Colombia. Obtuvieron como resultado de la caracterización organoléptica un olor excelente similar al de fruta madura lo que es un buen indicador de calidad, con un color verde aceituno y una textura calificada como regular fibrosa. En la caracterización física los resultados de temperatura final fueron de 23,3 °C con un pH de 3,8 y porcentaje de proteína de 11,65 % en cereza de café.

Según Tobías, Rojas, Villalobos, Soto, & Uribe, (2015) en un artículo cuyo objetivo fue evaluar cómo afecta sustituir el alimento balanceado por ensilaje de soya en la calidad y producción de la leche. Los mejores resultados fueron, el ensilaje de soya con concentraciones de materia seca de 27,5 %, proteína cruda 17,0 %, energía neta de lactación 1,39 %, carbohidratos solubles 36,1 %, solución detergente neutro 33,5 % y calcio 0,86 %, superiores a las concentraciones de calcio del ensilaje de maíz 0,29 %. Por otra parte, los contenidos de fibra detergente neutro se concentraron en 30,2 % más en los ensilajes de maíz que en los ensilajes de soya, y la concentración de fosforo fue similar para ambos ensilajes de 0,20 % y 0,19 %.

Según Villa & Hurtado, (2016) en su investigación de pregrado realizada con el objetivo de buscar alternativas nuevas de conservación de alimento, sin dejar de lado los requerimientos nutricionales de los animales, tuvo como resultado ensilajes maduros, físicamente mostrando características como: un color café claro, agradable olor, conservando todos sus contornos definidos. En los análisis bromatológicos obtuvo un porcentaje de humedad que se encuentra entre 54 al 76 %. El porcentaje de cenizas estuvo entre el 5 al 10 %, pero el porcentaje de cenizas aceptable es de 12 % aunque porcentajes superiores indica que hay contaminación de microorganismos. Como conclusión los ensilajes que son asociados con forraje fresco y gramíneas ayudan en la alimentación diaria de cada animal y lograron mejor ganancia de peso.

Según Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, (2012) con el artículo Composición nutritiva y aceptabilidad del ensilaje de avena forrajera (*Avena sativa*), enriquecido con arbustivas: acacia (*Acacia decurrens*), chilca (*Braccharis latifolia*) y sauco (*Sambucus nigra*) en ovinos cuyo objetivo es de evaluar la calidad nutricional, metabolitos secundarios, costos y aceptabilidad, con cuatro tratamientos con el 30 % de acacia (*Acacia decurrens*), chilca (*Braccharis latifolia*) y sauco (*Sambucus nigra*) en la mezcla forrajera y 5 % de melaza en todos ellos, obteniendo como resultados de la composición nutricional de los ensilajes demostrado principalmente en los contenidos de proteína (11,43 % a 18 %), energía (2,28 a 2,55 Mcal ED/ kg MS) y el ELN (32,80 % a 37,93 %) (Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, 2012).

Según Villareal, (2013) quien realizo su investigación en ensilaje de avena con el objetivo de activar la economía en sectores rurales de la provincia del Carchi, específicamente en el cantón Tulcán donde las principales fuentes de ingresos son la ganadería y la agricultura. Determino diez tratamientos con cuatro repeticiones. Para realizar la toma de datos se utilizó fichas llamadas plan de redacción tomando en cuenta las variables de pH 3,97, grados Brix 10,45 ° °Bx, Materia seca 22 %, Humedad 78 %, Cenizas 10,6 %, y realizando costos de producción obteniendo como resultados en tres tratamientos T2, T3 y T10 (0.24,0.23,0.28 USD) el costo por kg.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Alimentación en ganado bovino.

La alimentación en el ganado bovino depende del propósito que tenga la finca, por lo que existen diferentes alimentos como: alimentos voluminosos como por ejemplo forraje fresco de las praderas, cultivos suplementarios, ensilajes y henos, alimentos concentrados como energéticos, proteicos y suplementos (sales minerales, vitaminas, grasas, nitrógeno proteico) (Mosquera & Sierra, 2007).

2.2.2 Nutrición en el ganado bovino.

La nutrición es una manera en donde el animal obtiene nutrientes necesarios para realizar todas las funciones fisiológicas, así también la sustitución de tejidos desgastados (Cueva, 2014).

En la nutrición se utiliza varias materias primas que sirven como fuente de alimento, la cual debe ser relacionado con la digestibilidad, sabor, toxicidad, además saber si el alimento se encuentra dentro de la dieta, y requerimientos necesarios para obtener una buena producción y rendimiento (Etger.W, 1990; Cueva, 2014)

2.2.2.1 Requerimientos nutritivos de ganado bovino.

Son las cantidades de alimento que cada animal consume a diario para el crecimiento, reproducción y producción (carne y leche) (Cueva, 2014).

Tabla 1. -Contenido nutricional de raciones recomendado para terneras, vaquillas y vaquillonas (en materia seca).

Parámetros	Terneros de 3 a 6 meses	Terneros de 6 a 12 meses	Vaquillas y vaquillonas de 13 a 24	Vaquillonas 2 meses antes del parto
Peso corporal kg	200	300	450	550-570
Consumo				
Materia seca Kg	5	7.2	11.4	10.9
Energía				
NDT(%de M.S)	67	65	65	70
Proteína cruda %	16	14	12	15
FDA%	20	22	23	25
FDN%	30	32	33	35
Grasa %	2	2	2	3
Calcio %	0.41	0.41	0.37	0.48
Fósforo %	0.28	0.23	0.18	0.26
Magnesio%	0.11	0.11	0.08	0.4
Potasio%	0.47	0.48	0.46	0.52
Sodio %	0.08	0.08	0.07	0.14
Cloro %	0.11	0.12	0.10	0.20
Cobalto (ppm)	0.11	0.11	0.11	0.11
Cobre (ppm)	10	10	9	16
Mangan(ppm)	22	20	14	22
Zinc(ppm)	32	27	18	30
Selenio(ppm)	30	0.30	0.30	0.30
Vitamina A	24.000	24.000	36.000	75.000
Vitamina E	240	240	360	2.000

FDA: Fibra detergente acididad, FDN: Fibra detergente neutra, (ppm): Partes por millón.

Fuente: (Almeyda, 2013).

2.2.2.1 Alimentos Concentrados para ganado bovino.

Son alimentos bajos en fibra, altos en energía y muy digeribles, tienen gran contenido de nutrientes por ser su composición orgánica en comparación con los forrajes. El alimento concentrado en su volumen es muy bajo por unidad de peso a comparación de los forrajes, se fermentan más rápido, con esto aumenta la acidez y reduce el pH. Se da alimento concentrado a los animales con el propósito de dar proteína y energía logrando cubrir todas las necesidades nutricionales a los animales para obtener mayor productividad (Mosquera & Sierra, 2007).

2.2.2.2 Minerales y vitaminas para ganado bovino.

Son muy importantes en la nutrición del animal porque si existiera un desbalance podría afectar en la salud, bajo rendimiento, su crecimiento muy lento y provocaría que exista menor tasa de preñez en las hembras (Mosquera & Sierra, 2007).

2.2.2.3 Alimentos Voluminosos para ganado bovino.

Los alimentos voluminosos son hechos con residuos de plantas que se quedan después del pastoreo o cosecha de algunos cultivos, por ejemplo; cebada, trigo, maíz, etc. Se los puede suministrar en fresco o se los puede procesar. Son altos en fibra, proteína, al momento de adquirirlos son muy baratos y voluminosos. Aquí se encuentran los silos, henos como alimentos voluminosos (Mosquera & Sierra, 2007).

2.2.3 Ensilaje.

Según Reyes, Mendieta, Fariñas, Mena, & Pezo, (2009) menciona que el ensilaje es una técnica de preservación de forraje verde por medio de la fermentación anaeróbica (sin presencia de oxígeno), así como también permite mantener y conservar la calidad nutritiva del pasto verde durante mucho tiempo. Según Holguín & Ibrahim, (2009) señala que se puede utilizar gramíneas o leguminosas en épocas que haya mayor producción, para ser usado en épocas de escases donde no exista mayor cantidad de alimento.

Además el ensilaje es un alimento, resultado de la fermentación anaerobia por lo que permite alimentar al ganado todo el año, en periodos donde existe poco forraje, y por ende complementar con raciones (Filippi, 2013).

El silo tiene que ser una estructura que impida el ingreso de agua y aire, permitiendo la conservación de forraje y pasto, manteniendo su jugosidad, sin bajar su valor nutricional (Sosa, y otros, 2005; Wagner , Asencio, & Caridad, 2013)

2.2.3.1 Clases de silo.

Las clases de silo depende de la capacidad que tenga la finca para almacenar, así como también depende de las necesidades que tenga por el tamaño del hato o el número de raciones que se le suministre a los animales (Garcés, Berrio, Ruiz, Serna de León, & Builes, 2004).

2.2.3.2 Tipos de silo.

Existe un sinnúmero de tipos de silos que se pueden elaborar como:

2.2.3.2.1 Silo en montón.

El silo en montón también conocido como silo en pila se lo realiza amontonando el forraje picado para luego ser tapado. Mora & Ulate, (2015) afirma que el elaborar silo en monton es muy económico pero presenta un alto porcentaje de perdida de forrajes. Estos silos se los realiza en piso firme, con un plástico grueso para proteger la mezcla del agua, sol, aire, así como también de los animales.

2.2.3.2.2 Silo en bolsa.

Los silos de bolsa también se los considera como micro silos, en los cuales existe un menor desperdicio de forraje, es muy fácil para almacenar, transportar y alimentar a los animales. Las bolsas según MAGAP, (2014) deben de ser de un plástico grueso con capacidad de almacenar de 40 a 50 kg de la mezcla forrajera. Urrita & Meraz, (2004) afirman que para hacer un ensilaje en bolsa se requiere una maquinaria muy especial para enfundar y por ende los costos son muy altos por la adquisición de las fundas.

2.2.3.2.3 Silo en trinchera.

Conocido también como silo en zanja, para su elaboración se realiza una excavación en la tierra, se coloca la mezcla forrajera y se cubre con plástico para evitar la entrada de oxígeno y luego se cubre con una capa de tierra para que la mezcla forrajera se conserve en buen estado. En este tipo de silo hay que realizar un canal para evitar que se encharque y se pueda dañar al momento

que llueva, así como también impedir que la mezcla forrajera tenga contacto con el aire (Garcés, Berrio, Ruiz, Serna de León, & Builes, 2004).

2.2.3.2.4 Silo en pastel.

Este tipo de silo necesita una superficie plana con una inclinación de 4 a 5 % de pendiente, este silo debe ser elevado para que impida que el agua dañe el forraje. (Urrita & Meraz, 2004) dicen que es fácil de realizar este silo, después de haber tapado el forraje con plástico se realiza el tapado con tierra y con llantas para evitar que el plástico se deteriore por las lluvias y por el sol.

2.2.3.2.5 Silo en tanques.

Este tipo de silo se realiza utilizando tanques de plástico o de metal, Alarcón, Ferrari, & INTA, (2015) aseguran que comúnmente se utilizan los tanques que tienen la capacidad de 200 L, 500 L, y 1000 L. Mora & Ulate, (2015) afirman que los silos en tanques son mas economicos y son faciles para llenar y apisonar el forraje.

2.2.3.3 Pasos para la elaboración del ensilaje.

2.2.3.3.1 Cosecha del forraje.

En la cosecha del forraje ya sea de gramíneas o de leguminosas se utiliza machete, moto guadaña, motosierra y posteriormente se lleva a picar el forraje, este debe presentar los niveles óptimos de nutrientes para ensilarlo y conservarlo (Urrita & Meraz, 2004).

2.2.3.3.2 Picado del forraje.

Se realiza el picado en tamaños pequeños de 3 a 5 cm, de tal forma que pueda ser asimilado por los animales y al momento de empacar no afecte a la fase de fermentación del silo y evitar que se pudra el silo (Urrita & Meraz, 2004).

2.2.3.3.3 Llenado y apisonado.

El forraje picado se debe llenar en capas de 20 cm a 45 cm cada capa y luego apisonar para evitar el ingreso de oxígeno en el tanque, aquí también se realiza la adición de suplementos como melaza y microorganismos que ayuden a la fermentación del silo, este proceso se lo realiza sucesivamente hasta llenar por completo el tanque, zanja, silo en trichera, etc. (Mora & Ulate, 2015; Flores, Sánchez, Gutiérrez, & Echavarría, 2014; Urrita & Meraz, 2004)

2.2.3.3.4 Sellado del silo.

Es necesario proteger a la mezcla forrajera del aire y el agua para que el silo se conserve por tiempos muy largos. Así como los silos de montón, se debe usar plástico en el piso y en la superficie, tapar con tierra para evitar que el plástico se cristalice, poner objetos pesados como llantas, láminas de zinc, tejas, troncos, etc., el uso de estos objetos logra una mejor compactación del silo e impide el ingreso de aire. Así también en los tanques se debe tapar muy bien para que no ingrese oxígeno y se pudra la mezcla forrajera (Mora & Ulate, 2015).

Es de suma importancia ver el lugar donde se va a colocar el silo para protegerlo de la lluvia, y se debe evitar la presencia de roedores o animales para prevenir daños.

2.2.3.4 Etapas del ensilaje.

Algunos autores como Mosquera & Sierra, (2007) les llaman etapas del ensilaje y Campos R & Campos S, (2017) las denominan fases del ensilaje, pero todo llega a una sola descripción, que son las 5 etapas que se describe a continuación:

2.2.3.4.1. Etapa aerobia o también conocida como respiración.

En esta etapa el forraje se degrada después de la cosecha, por que pierde oxígeno tanto la planta cosechada como los microorganismos presentes donde respiran más rápido para producir anhídrido carbónico (CHO) y agua, este proceso eleva la temperatura y por ende el forraje se torna de un color amarillento (Mosquera & Sierra, 2007; Campos R & Campos S, 2017) Aquí el forraje fresco tiene un pH de 6.5 - 6.0 (Flores, Sánchez, Gutiérrez, & Echavarría, 2014).

2.2.3.4.2 Etapa de fermentación.

Esta etapa es láctica porque se desdoblán los azúcares del forraje para transformarse en ácido láctico y se forma sin presencia de oxígeno es decir anaeróticamente. Puede durar días hasta semanas (Campos R & Campos S, 2017), dependiendo del cuidado que se haya tenido al momento de ensilar. Además, comienza el tiempo de estabilización donde el pH baja entre 4.2 a 3.5 concluyendo con la actividad microbiana, enzimática. Si se ensila leguminosa se debe añadir aditivos ricos en azúcares como melaza, granos molidos, etc. (Flores, Sánchez, Gutiérrez, & Echavarría, 2014).

2.2.3.4.3 Etapa estable.

La presencia de microorganismos en esta etapa es muy baja, aunque algunos se inactivan como los microorganismos ácido filios, esta etapa puede durar meses hasta años, si la elaboración fue hecha adecuadamente (Flores, Sánchez, Gutiérrez, & Echavarría, 2014).

2.2.3.4.4 Etapa de deterioro.

En esta etapa el deterioro ocurre cuando se abre el silo para la alimentación aunque en algunas ocasiones el deterioro comienza mucho más antes, por no haber tenido cuidado al momento de sellarlo (Campos R & Campos S, 2017).

2.2.4 Ventajas y Desventajas del ensilaje.

2.2.4.1 Ventajas del ensilaje.

- ✚ El ensilaje ayuda a economizar la producción ya que se disminuye el consumo de alimento concentrado que en su mayoría tiene precios muy elevados.
- ✚ La utilización de pasto verde permite aprovechar el terreno y los valores nutricionales para su conservación.
- ✚ Se puede suministrar el alimento en época de escases permitiendo mantener ganancias de peso e incrementar la productividad de cada animal.

- ✚ El ensilaje permite usar forrajes de buena calidad para conservarlos durante muchos años y suministrarlos en cualquier época del año y más cuando exista ausencia de forraje.
- ✚ El realizar un silo en tanque evita que se produzcan daños causados por las lluvias, radiación solar o animales como roedores, aves, perros, etc.
- ✚ El costo de producción es muy bajo lo que es una ayuda para los productores al momento de elaborarlo (Mora & Ulate, 2015; Wagner , Asencio, & Caridad, 2013).

2.2.4.2 Desventajas del ensilaje.

- ✚ Se requiere maquinaria especializada en caso de grandes producciones.
- ✚ Requiere mucho tiempo la elaboración, manejo y uso de aditivos.
- ✚ Solamente se puede suministrar el 50 % de la dieta del animal (Wagner , Asencio, & Caridad, 2013)

2.2.5 Plantas que se pueden ensilar.

Se puede ensilar gramíneas y leguminosas que tengan un alto nivel nutricional, que se puedan conseguir fácilmente y a costos bajos, por ejemplo las gramíneas como el maíz, caña de azúcar, toda clase de pastizales y las leguminosas como el fréjol, arveja, alfalfa, etc., son cultivos que únicamente debe ser fertilizados y cosechados antes de que florezcan, porque contienen un gran contenido de azúcares (Urrita & Meraz, 2004).

2.2.5.1 Aliso (*Alnus acuminata. spp*).

Es comúnmente conocido como “Cerezo”, se encuentra distribuido en muchos países de América (Ospina, y otros, 2005).

El nombre científico proviene del genero *Alnus*, del latín “*al*” que es cerca, “*lan*” ríos, es decir comúnmente estos árboles se los encuentran cerca de los ríos (Añazco, 1966).

Según Ospina Penagos, et al, (2005) afirman que esta especie de aliso tiene tamaños variables que van de 30 m de alto y 50 cm de diámetro, logrando una altura de 40 m y 60 cm de diámetro. Este árbol se desarrolla desde los 2000 msnm hasta los 3000 msnm de altitud (Vázquez, 2008).

Las raíces del aliso son superficiales, tiene nódulos que es el resultado de la simbiosis que tienen las raíces con microorganismos que le ayuda a proteger la planta y a fijar nitrógeno en el suelo. Las hojas del aliso son de color verde oscuro con un brillo particular en el haz y verde grisáceo en el envés. Su forma es ovalada con bordes en forma de dientes o cierra (Añazco, 1966; Ospina, y otros, 2005)

Existen inflorescencias tanto femeninas como masculinas en la misma rama. Las flores que se encuentran fecundadas se vuelven de color café o marrón. Para diferenciar flores masculinas de las femeninas solamente se debe ver los colores, ya que las femeninas son verdes y las masculinas de color amarillento (Vázquez, 2008).

Además los frutos del aliso lo llaman estróbilos, tienen forma de conos o piñas, cuando son de color verde es porque su fruto aun no a madurado y de color café cuando el fruto es maduro (Ospina, y otros, 2005). Los tallos del aliso son rectos, alargados llegan hasta 40 m de altura, su corteza es lisa y de color gris. Las semillas son de color café claro de forma plana, se encuentran en las paredes del fruto. El fruto tiene la capacidad producir de 100 a 120 semillas por fruto, algo muy particular del aliso es que da frutos a los 5 años de edad (Vázquez, 2008).

2.2.5.2 Características Bromatológicas del aliso.

Tabla 2.- Características Bromatológicas del aliso.

Características	%
Materia Seca	96,8
Proteína	16,68
Fibra detergente neutro	39,94
Fibra detergente ácida	19,92
Hemicelulosa	10,02
Lignina	4,6
Celulosa	38,36
Cenizas	14,35

Fuente: (Reynel & Leon, 1990)

2.2.6 Uso de aditivos.

Consiste en ayudar a la acción de los microorganismos para evitar el deterioro del forraje ensilado, y así ser un medio que permita una buena fermentación, conservar la calidad y niveles de carbohidratos y pH por lo que se utiliza aditivos como (Huaraca, 2007):

- ✚ Azúcares (Melaza), almidones.
- ✚ Cultivos microbianos como EMAS (Microorganismos Eficientes Autóctonos).
- ✚ Sales, conservantes orgánicos e inorgánicos.
- ✚ Preparados enzimáticos.
- ✚ Compuesto que impiden la oxidación rápida del forraje.
- ✚ Compuestos que alargan la resistencia de silos abiertos (Huaraca, 2007).

2.2.6.1 Ventajas del uso de aditivos.

- ✚ Permite absorber la humedad excesiva del ensilaje.
- ✚ Evita la impregnación del agua en la parte inferior del silo.
- ✚ Incrementa el valor nutritivo del silo.
- ✚ Aumenta el sabor del ensilaje (Nisperuza, Ojeda, & Calderon, 1985).

2.2.6.2 Melaza.

Es un producto que procede de la caña de azúcar, su apariencia es densa como la miel de color pardo oscuro parecido a negro, presentan un nivel muy elevado de azúcar, carbohidratos, Vitaminas del grupo B y minerales como hierro (Fe), Cobre (Cu), Magnesio (Mg). Se utiliza como aporte de energía en la alimentación de animales y porque tiene un costo bajo (Mosquera & Sierra, 2007). Según INTA, (2014) la melaza se debe adicionar de 0,5 o 1,5 litros por quintal de forraje (INTA, 2014). Nisperuza, Ojeda, & Calderon, (1985) dice que al usar melaza en el ensilaje mejora el sabor del forraje y lo hace más agradable al gusto.

2.2.6.3 Microorganismos Eficientes Autóctonos.

Según APROLAB, (2007) define que las EMAS es una mezcla de microorganismos benéficos, así como también afirma que esta tecnología ha sido perfeccionada en los años sesenta por el “PhD Teruo Higa un profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón”, con el objetivo de sustituir los fertilizantes químicos y aportar con el medio ambiente. Los microorganismos son una mezcla de hongos, levaduras, bacterias, que durante muchos años atrás han existido, pero no se los ha tomado en cuenta en la agricultura y la ganadería (Molina J. A., 2012). El uso de EMAS en cultivos ha permitido aportar favorablemente en la salud del suelo, y la calidad de nutrientes (EMPROTEC, 2011).

2.2.6.4 Captura y Multiplicación de EMAS.

Para la captura de los microorganismos se debe de identificar un lugar de preferencia que sea un bosque no intervenido, es decir un bosque primario. Luego se procede a realizar el sustrato para la captura utilizando los siguientes materiales como: Media nylon, ligas platicas, tarrinas plásticas o un recipiente plástico, caldo de pata de res, melaza, arroz, sal, yogurt, harina de soya, leche y plástico.

Se procede a cocinar la pata de res con un poco de sal para utilizar el caldo, se cocina el arroz, y se pone en tarrinas o recipientes plásticos, se añade melaza y se cubre con media Nilón, y se sella con las ligas plásticas (Pozo, Quesada, & Ceron, 2012).

Luego se traslada los sustratos en las tarrinas al lugar donde se identificó para la captura, se realiza una pequeña excavación donde la tarrina debe estar unos 10 cm de profundidad y se tapa con hojarasca y con el plástico para evitar que lluvias puedan dañar el sustrato, esto se utiliza como trampa para la captura. Se deja por unos 8 a 15 días y se retira los recipientes del lugar para llevar hacer la multiplicación de los microorganismos (Pozo, Quesada, & Ceron, 2012).

Posteriormente se extrae todo el sustrato con los microorganismos para triturar con una licuadora industrial, o poco a poco con una licuadora de casa y después se lo cierne para obtener la solución madre. Posteriormente se pone en un tanque con capacidad de 220 litros, en la solución madre se añade harina de soya con yogurt natural, leche y melaza. Se menea hasta que la melaza este totalmente disuelta en el agua. Finalmente se tapa impidiendo que ingrese el aire

en la solución y después de un mes podemos observar la multiplicación para usar en actividades agrícolas y pecuarias (Pozo, Quesada, & Ceron, 2012).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo ya que por medio de la recolección de datos se podrá determinar qué cantidad de nutrientes tiene el silo para la alimentación de bovinos, así como también las características organolépticas de cada mezcla forrajera.

3.1.2. Tipo de Investigación.

La investigación es experimental ya que se realizó un diseño completamente al azar con los principales componentes que es el aliso y las EMAS autóctonas del sector El Carmelo, de este diseño experimental se obtuvo los datos para los análisis estadísticos.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

H₁: El Aliso (*Alnus acuminata. L*) y EMAS influye en la calidad del ensilaje.

H₀: El Aliso (*Alnus acuminata. L*) y EMAS no influye en la calidad del ensilaje.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3.- Definición y operacionalización de variables.

Hipótesis	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumento
H1.- El ensilaje de Aliso (<i>Alnus acuminata. spp</i>) y EMAS influye en la calidad del ensilaje.	VD: Calidad del ensilaje	Técnica de conservación de forraje verde que permite suministrar alimento para mantener la productividad de leche o carne (Holguín & Ibrahim, 2009).	Caracterización organoléptica.	Olor, color y textura. Costos de producción por kg.	Observación.	Software para análisis estadístico Statistix 0.8. Datos de los análisis de laboratorio. Fichas para la toma de datos.
	VI: Forraje de Aliso (<i>Alnus acuminata. spp</i>) y Microorganismos Eficientes Autóctonos (EMAS).	Aliso también conocido comúnmente como Cerezo, se encuentra distribuido en muchos países de América (Ospina, y otros, 2005). Las EMAS es una mezcla de microorganismos benéficos como hongos, levaduras, bacterias, que durante muchos años atrás han existido (Molina J. A., 2012).	Calidad de ensilaje por medio de la caracterización física y bromatológica.	Potencial de Hidrogeno pH, Grados Brix, Peso (kg), Materia seca (% MS). proteína cruda (PC), cenizas, fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA), Calcio (Ca), Fósforo(P), Energía Metabolizable Elementos libres de nitrógeno (ELN).	Observación	Base de datos. Fichas para la toma de datos.

H₁: Hipótesis afirmativa, VD: Variable Dependiente, VI: Variable Independiente, PC: Proteína Cruda, MS: Materia Seca,

Fuente: Salazar, (2021).

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Recolección de datos.

Luego de haber determinado las variables de estudio como Variable Independiente y Variable Dependiente, se realizó un diseño completamente al azar, para la toma de datos se utilizando fichas tanto en los Análisis Bromatológicos (Villareal, 2013) como en la caracterización organoléptica (Cheverria & Bernal, 2000).

Tabla 4.- Ficha de recolección de Datos.

Repeticiones Tratamientos	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 4
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				

Fuente: (Villareal, 2013)

Tabla 5.- Ficha para recolección de la Caracterización Organoléptica del silo.

	Tratamiento, repetición			
Indicador	(1) Excelente	(2) Buena	(3) Regular	(4) Mala
Olor				
Color				
Textura				

Fuente: (Cheverria & Bernal, 2000)

3.4.2 Desarrollo del ensayo.

3.4.2.1 Elaboración del ensilaje.

Se obtuvo la materia prima en la finca San Vicente en la parroquia El Carmelo, donde se realizó el corte de pasto, el corte del maíz de 120 días y la cosecha de hojas del árbol de aliso del sistema silvopastoril.

Se realizó el picado de la materia prima para llenar en los tanques de 200 litros, poniendo capas de 20 cm y apisonando, agregando aditivos como melaza y EMAS según el tratamiento elaborado, finalmente se sella el tanque evitando que ingrese aire para que se conserve en buen estado, se tomó el peso del tanque.

Después de 60 días de fermentación, se pesó el tanque antes de abrir el silo, posteriormente se realizó la toma de datos de temperatura y se llevó las muestras al laboratorio para realizar los análisis bromatológicos, así como también la caracterización organoléptica.

3.4.3 Análisis Estadístico.

3.4.3.1 Diseño experimental.

En esta investigación se realizó un diseño completamente al azar utilizando el método de elaboración de silo en tanque de 220 litros, de acuerdo a los grados de libertad se definió 5 tratamientos cada uno con 4 repeticiones como se detallan a continuación:

T1: Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS.

T2: Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS.

T3: Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS.

T4: Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza

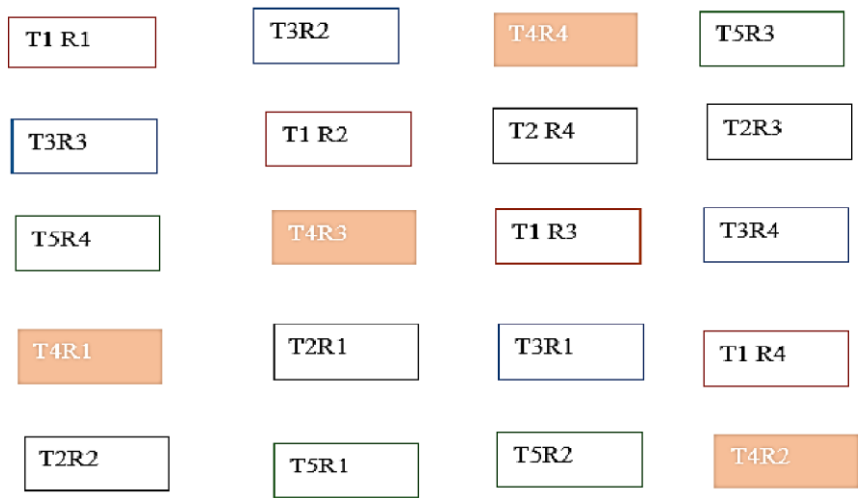
T5: Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS.

Tabla 6.- Diseño Estadístico de los tratamientos y repeticiones.

F de V	G de L
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error	12
Total	19

Fuente: Salazar, (2021).

Figura 1.- Diseño completamente al azar.



Fuente: Salazar, (2021).

3.4.3.2 Dosificación de aditivos.

Dosis de melaza

Según INTA, (2014) la melaza se añadió 1,5 litros por quintal de forraje.

$$\begin{array}{l} 1,5 \text{ litros} \quad 45\text{kg} \\ X \quad \quad \quad 220\text{kg} = 7,33 \text{ litros de melaza por} \\ \text{tanque} \end{array}$$

Fuente: Salazar, (2021).

Dosis de EMAS

$$\begin{array}{l} 1 \text{ litros} \quad 1 \text{ Ton} \\ X \quad \quad \quad 220\text{kg} = 0,22 \text{ litros de EMAS por} \\ \text{tanque.} \end{array}$$

Fuente: Salazar, (2021).

3.4.4 Caracterización Organoléptica del silo.

La caracterización organoléptica se realizó por medio de 21 expertos, a quienes se les entregó las 20 muestras de silo, es decir de los 5 tratamientos y las 4 repeticiones, cada uno de ellos

avaluó cada muestra, teniendo como indicadores el color, olor y textura, los parámetros de calificación usados fueron: 1 excelente, 2 bueno, 3 regular y 4 malo (Cheverria & Bernal, 2000).

Evaluación del olor:

- ✚ (Calificación = 1) Si es el olor a miel o Azucarado
- ✚ (Calificación = 2) Si esta con ligero olor a vinagre
- ✚ (Calificación = 3) Si es fuerte, Ácido olor a vinagre
- ✚ (Calificación = 4) Si es desagradable, a mantequilla rancia.

Evaluación del color:

- ✚ (Calificación = 1) Si es verde aceituno o amarillo oscuro
- ✚ (Calificación = 2) Si es verde amarillento. Tallos con tonalidad más pálida que las hojas
- ✚ (Calificación = 3) Si es verde oscuro
- ✚ (Calificación = 4) Si es marrón oscuro, casi negro o negro.

Evaluación de textura:

- ✚ (Calificación = 1) Si conserva sus contornos continuos.
- ✚ (Calificación = 2) Si conserva algunos contornos definidos.
- ✚ (Calificación = 3) Si se separan las hojas fácilmente de los tallos tienden a ser transparentes y los vasos venosos muy amarillos.
- ✚ (Calificación = 4) Si no se observa diferencia entre tallos y hojas. Es más amorfa y jabonosa. Al tacto es húmeda y brillante (Cheverria & Bernal, 2000).

3.4.5 Análisis de la Caracterización Organoléptica del silo.

Para el análisis estadístico se utilizó el software Statistix 0.8, se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para cada indicador (olor, color y textura) en todos los tratamientos.

La prueba de Kruskal Wallis es una prueba no paramétrica y tiene el fin de comparar un valor basado en rangos de la posición de la variable cuantitativa (Molina & Rodrigo, 2014), con el uso de esta prueba se realizó la prueba de medias y la prueba de Tukey al 5 %.

3.4.6 Caracterización fisicoquímica del silo.

3.4.6.1 Potencial de Hidrogeno pH.

Para determinar si hay cambios en el pH del silo, se tomó los datos al inicio y al final de su elaboración, con la ayuda de un mortero para la trituration del forraje y el uso de agua destilada, luego en un vaso de 500 ml se pone el sustrato que sale por medio de la trituration y se toma datos de pH con el pH metro, posteriormente se analiza los resultados con la aplicación de la prueba de medias y luego se aplica Tukey al 5 %.

3.4.6.2 Temperatura del silo.

La toma de temperatura se lo realizó a los 60 días de la apertura del silo con la ayuda de un termómetro de mercurio, se tomó la temperatura de cada una de las muestras, luego se aplicó la prueba de medias y de Tukey al 5 %.

La temperatura aceptable se encuentra entre los parámetros de 30 – 40 °C (Rodriguez, 2014).

3.4.6.3 Peso del ensilaje.

Para la obtención de peso del ensilaje se utilizó una balanza con capacidad de 300 kg, se pesó cada tanque y se anotó en la ficha, para luego observar la reducción del peso en el transcurso del tiempo.

Para saber el peso final del silo se realizó la toma de datos al inicio, al final y se utilizó la fórmula Según Villareal, (2013):

$$X = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso final}} \times 100$$

3.4.6.4 Grados Brix.

Para la obtención de datos se realizó la recolección de las muestras de cada tratamiento, después de los 60 días de apertura del silo, posteriormente se llevó al laboratorio y se realizó la trituration de la muestra forrajera en un mortero con un poco de agua destilada y la ayuda del

Brixometro de 3.5 grados que nos permite ver el grado de azúcar que contiene cada muestra. Los parámetros aceptables son 9,5-11,0 °Bx (Villareal, 2013).

3.4.7 Análisis Bromatológicos.

Las muestras de silo fueron recopiladas y enviadas al INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) en la estación experimental Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, Laboratorio de Servicio de Análisis de Alimentos, los parámetros analizados fueron: % MS (Materia Seca), % H (Humedad), Cenizas, Proteína, FDA (Fibra detergente Acida), FDN (Fibra detergente Neutra), ELN (Elementos libres de Nitrógeno), Fibra, EM (Energía metabolizable), Ca (Calcio) y P (Fósforo).

3.4.8.1 Materia Seca.

Para obtener la materia seca se toma una muestra del tratamiento cada una con 100 gr, luego se lleva a un microondas, utilizando un vaso de precipitación de 500 ml dentro del microondas para evitar que el forraje se quemara, con una duración 5 ciclos por 2 minutos (Villareal, 2013).

3.4.8.2 Humedad.

Para determinar la humedad del ensilaje se tomaron muestras a los 60 días al momento de abrir el silo, luego se utilizó el método indirecto con el uso de un horno microondas a una temperatura establecida 60-65 °C (Gutiérrez., 2009; Villareal, 2013). Cálculo de la humedad:

Peso de la muestra húmeda= Peso (Plato +Muestra humedad) - Peso plato.

Peso de la muestra seca= Peso (Plato+ Muestra seca) – Peso plato.

$$\% \text{ de Humedad} = \frac{PH - PS}{PH} \times 100$$

% Materia seca= 100- % Humedad (Gutiérrez., 2009)

3.4.8.3 Cenizas.

Las cenizas se obtiene después de los 60 días de abrir el silo se toma una muestra de cada tratamiento, para llevar al laboratorio a incinerar el forraje con el uso de una estufa a una temperatura específica de 550 °C (Espinoza, Montenegro, & Vallejo, 2015).

3.4.8.4 Extracto Estero.

El extracto estero es grasa que se obtiene de los alimentos (Ayans & Roig, 2007). Según (Santos, 2010) los valores de extracto etéreo encontrados están sobre el mínimo normal de 2,1 % como un ensilaje de buena calidad.

3.4.8.5 Proteína.

Para la obtención de la proteína se realizó la obtención de la materia seca, posteriormente se pesó y se colocó en un balón de digestión con ácido sulfúrico concentrado, sulfato de potasio, sulfato cúprico pentahidratado y dióxido de selenio siendo esta una mezcla catalizadora, además se colocó en el digestor Kjeldahi a su temperatura máxima por 1 hora. Luego se puso en un vaso de precipitación (rojo de metilo y verde de bromocresol) como un indicador mixto, y se colocó en un destilador.

En el balón se agregó agua destilada con hidróxido de sodio y se puso en el condensador del destilador para procesarlo. Obteniendo como resultado de la destilación y el uso de ácido clorhídrico, el cambio de color azul a marrón de la muestra. Luego se llevó a un análisis con la siguiente formula usada por Medina, (2009).

$$\% P = \frac{(Vm - Vb) * N * 0.014 * 6.25}{Pm} * 100$$

% P: Porcentaje de proteína, N: Normalidad de ácido titulante, Vm: ml de ácido gastado en la muestra, Vb: ml de ácido gastado en el blanco, Pm: Peso de la muestra, 0.014: Factor proteico de N (Medina, 2009).

3.4.8.6 Fibra.

Para la obtención de la fibra que se encuentra en el silo, se tomó muestras al abrir el silo a los 60 días y luego se llevó al laboratorio para realizar digestión tanto acida como alcalina.

En la digestión acida se utilizó un digestor de fibra por un tiempo de 30 min, donde se añadió ácido sulfúrico más ácido isoamítico evitando que se genere espuma. En la digestión alcalina se filtró las muestras del silo, posteriormente se realizó un enjuague con ácido sulfúrico y agua destilada caliente, terminado con un lavado con hexano. Inmediatamente, se trasladó a la estufa a 105 °C por 12 horas, después se lleva a desecador para luego tomar el peso de la muestra. Finalmente, se lleva a calcinar para eliminar residuos orgánicos de la muestra en una mufla a 600 °C por 4 horas, se tomó el peso de la muestra luego de que se haya enfriado.

Se realiza el cálculo del porcentaje de fibra utilizando la fórmula planteada por Medina,(2009):

$$\%F = \frac{Pcf - Pcc}{Pm} * 100$$

%F: Porcentaje de Fibra, Pcf: Peso del crisol a 150 °C, Pcc: Peso del crisol después de la incineración: Peso de la muestra en gramos (Medina, 2009).

3.4.8.7 Fibra Detergente Neutra (F.N.D).

Para obtener el porcentaje de FND se realiza la extracción de las muestras de silo por medio del proceso de eliminación de humedad, una vez conseguido la materia seca se coloca en una solución detergente neutra, alcohol isoamítico y sulfito de sodio. Con esta solución se filtró por medio de los crisoles tarados el exceso se lavó con agua destilada caliente, se usó un poco de hexano y mediante la succión se realizó el secado con una trompa de agua. Finalmente se llevó a la estufa a 105 °C y luego a un decantado para posteriormente tomar el peso luego de que se enfrié (Medina, 2009).

Se coloca lana de vidrio en crisoles filtrantes, se realizó un lavado con agua tibia para después llevar a una estufa a 105 °C por 2 horas, luego a un decantador dejando enfriar para tomar el peso. Se realizó el análisis por medio de la ecuación propuesta por Medina, (2009).

$$\%FDN = \frac{Pc - Pb}{Pm} * 100$$

%FDN: Fibra Detergente Neutra, Pc: Peso del crisol, Pb: Peso de la fibra más crisol (Medina, 2009).

3.4.8.8 Fibra Detergente Ácida (FDA).

Para obtener el porcentaje de FNA se realiza la extracción de las muestras de silo por medio del proceso de eliminación de humedad, una vez conseguido la materia seca se coloca en una solución detergente neutra, alcohol isoamítico y sulfito de sodio más un anti espumante. Con esta solución se filtró por medio de los crisoles tarados el exceso se lavó con agua destilada caliente, se usó un poco de hexano y mediante la succión se realizó el secado con una trompa de agua. Finalmente se llevó a la estufa a 105 °C y luego a un decantado para posteriormente tomar el peso luego de que se enfrié.

Se coloca lana de vidrio en crisoles filtrantes, se realizó un lavado con agua tibia para después llevar a una estufa a 105 °C por 2 horas, luego a un decantador dejando enfriar para tomar el peso. Se realizó el análisis por medio de la ecuación propuesta por Medina, (2009).

$$\%FDA = \frac{Pc - Pb}{Pm} * 100$$

%FDA: Porcentaje de fibra detergente ácida, Pc: Peso del crisol, Pb: Peso de la fibra más el crisol, Pm: Peso de la muestra (Medina, 2009).

3.5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Características geográficas

Provincia: Carchi

Cantón: Tulcán

Parroquia: El Carmelo

Lugar: Finca San Vicente.

Según Cuasapaz & López,(2015) la parroquia El Carmelo se encuentra en una temperatura de 8 a 10 °C en partes bajas y de 6 a 8 °C en casi toda la parroquia; con una precipitación de 1000, 1250 hasta 1750 mm al año. Su extensión es de 51,55 Km² y está ubicada desde los 2.480 msnm hasta los 3640 msnm.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Resultados de la Caracterización Organoléptica del silo.

4.1.1.1 Olor.

En la tabla 7 se observa que si existe diferencia significativa en el tratamiento T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS), de acuerdo a los parámetros establecidos obtuvo una calificación de 3 catalogado como regular, con un olor fuerte ácido, olor a vinagre, a diferencia de los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS), T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS), T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza), T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) que tienen una calificación de 2 que se lo cataloga como bueno, con ligero olor a vinagre.

Tabla 7.- Olor

Tratamiento	Media	Homogénea
1	2	A
2	3	B
3	2	A
4	2	A
5	2	A

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.1.2 Color.

En la tabla 8 se observa que no hay diferencia significativa entre tratamientos T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS), T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) y T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) teniendo como calificación 2 con un color verde amarillento, a diferencia del T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) donde su calificación es de 2,5 es de color verde oscuro.

Tabla 8.- Color

Tratamiento	Media	Homogénea
1	2	AB
2	2,5	B
3	2	A
4	2	A
5	2	A

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.1.3 Textura.

En la tabla 9 se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) y T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) tiene una calificación de acuerdo a los parámetros establecidos de 2 catalogado como bueno, con una textura que conserva algunos contornos definidos a diferencias del T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) donde su calificación de acuerdo a los parámetros establecido de 3 catalogado como regular, con una textura donde se separan las hojas fácilmente de los tallos tienden a ser transparentes y los vasos venosos muy amarillos.

Tabla 9.- Textura

Tratamiento	Media	Homogénea
1	2	A
2	3	B
3	2,5	AB
4	2	AB
5	2	A

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.2 Resultados de la caracterización física del silo.

4.1.2.1 Resultados del Potencial de Hidrogeno pH del silo.

En la tabla 10 se observa que, al inicio de la elaboración del forraje para ensilar, si existe pH neutro que va en los rangos de 7 a 7,5 con una breve acides en el tratamiento 5 de 6,0. Al finalizar de la fermentación del ensilaje se obtiene un pH de 4 a 4,2 por lo tanto no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Tabla 10.- Datos de pH al inicio del ensilaje y al abrir el ensilaje a los 60 días.

Tratamientos	Medias al Inicio	Medias al Final	Homogéneos medios
T1	7,5	4	A
T2	7,0	4	A
T3	7,0	4	A
T4	7,0	4	A
T5	6,0	4,2	A

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.2.2 Resultados de Grados Brix.

En la tabla 11, luego de haber realizado las pruebas de medias y de Tukey al (5 %) con los datos obtenidos al momento de abrir el silo a los 60 días, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 8,32 °Bx, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 6,7 °Bx, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 7,38 °Bx, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 7,29 °Bx, T5 (Pastos 33 % + Aliso33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 10,25 °Bx, no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Tabla 11.- Resultados de grados Brix

Tratamientos	Media °Bx	Grupos Homogéneos
T1	8,32	AB
T2	6,7	B
T3	7,38	AB
T4	7,29	AB
T5	10,25	A

°Bx: Grados Brix

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.2.3 Resultados de Temperatura del silo.

En la tabla 12 al realizar la prueba de medias y la prueba de Tukey al (5 %), aquí si existe diferencia significativa entre los tratamientos, como también se observa que hay temperaturas menores al 30 °C como en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 25 °C, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 26 °C, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 27,25 °C, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 28,25 °C y mayores a 30 °C se encuentra el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 32,75 °C.

Tabla 12.- Datos de Temperatura con la prueba de Tukey (5 %).

Tratamientos	Medias °C	Homogéneos medios
T1	25	B
T2	26	B
T3	32,75	A
T4	27,25	AB
T5	28,25	AB

Fuente: Salazar, (2021)

4.1.2.3 Resultados de pérdida de peso del silo.

En la tabla 13 se observa que se obtuvo una pérdida de peso en el T5 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 3,68 % seguido por el T4 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Melaza) con 3,44 %, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza) con 3,81 % y finalmente el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 3,79 % y el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con un rendimiento de 3,19 % de pérdida.

Tabla 13.- Pérdida de peso del silo.

Tratamientos	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Pérdida de peso (%)
T1	218,25	210,5	3,68
T2	218,75	210,75	3,79
T3	217,75	209,75	3,81
T4	218	210,75	3,44
T5	218,25	211,5	3,19

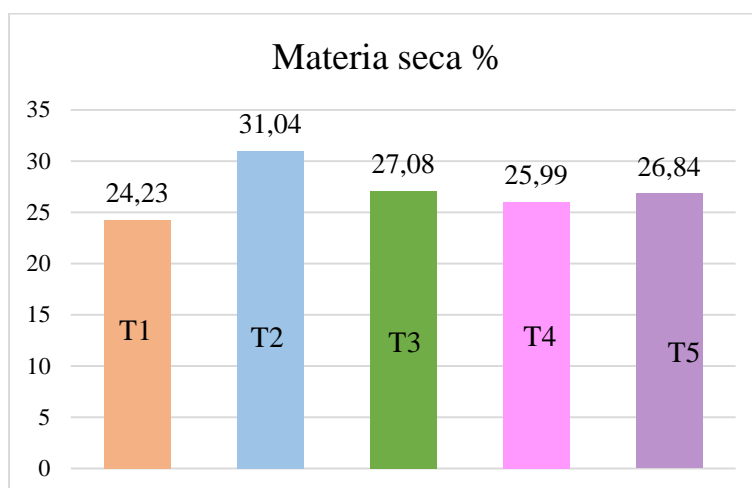
Fuente: Salazar, (2021)

4.1.3 Resultados de análisis bromatológicos.

4.1.4.1 Resultados de Materia Seca.

En la figura 2 se observa resultados bajos de materia seca que el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) un bajo porcentaje de 24,23 %, así como el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 25,99 %, seguido del T5 Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 26,84 % y T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 27,08 %, finalmente el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje 31,04 %.

Figura 2.- Porcentaje de Materia seca de todos los tratamientos.

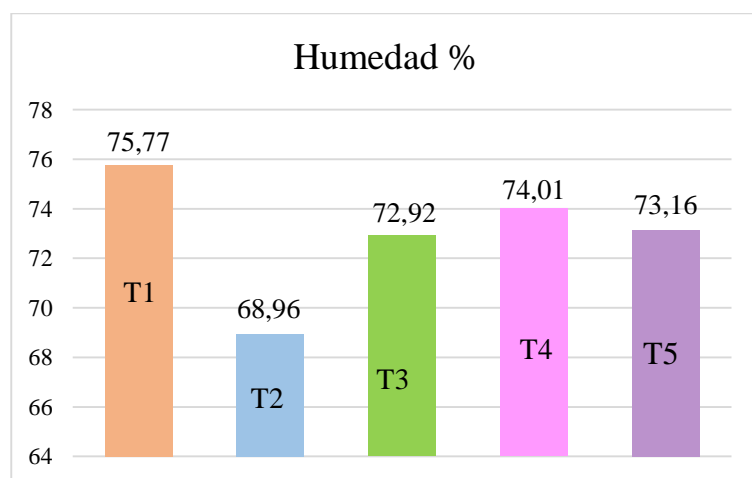


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.2 Resultados de Humedad.

En la figura 3 se observa resultados de humedad bajos como el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje de 68,96 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 72,92 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 74,01 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 73,16 % y un porcentaje alto en el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de alto 75,77 %.

Figura 3.- Porcentaje de humedad de todos los tratamientos.

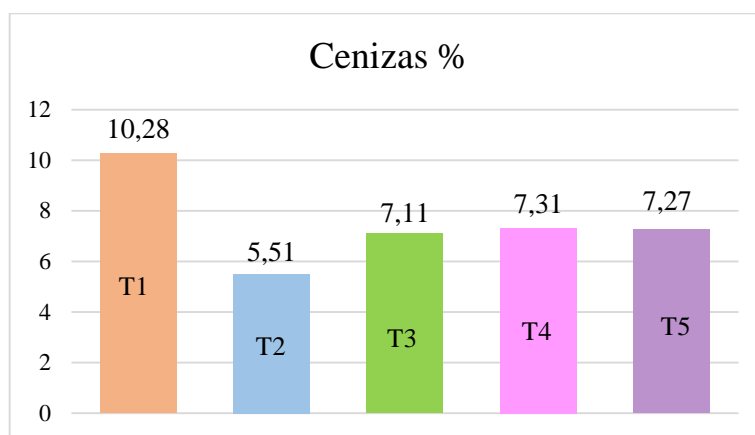


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.3 Resultados del porcentaje de Cenizas.

En la figura 4 se observa resultados de Cenizas bajos como T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) de 5,51 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) de 7,11 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 7,27 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 7,31 %, y un porcentaje superior con el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) de 10,28 %.

Figura 4.- Porcentaje de Ceniza de todos los tratamientos.

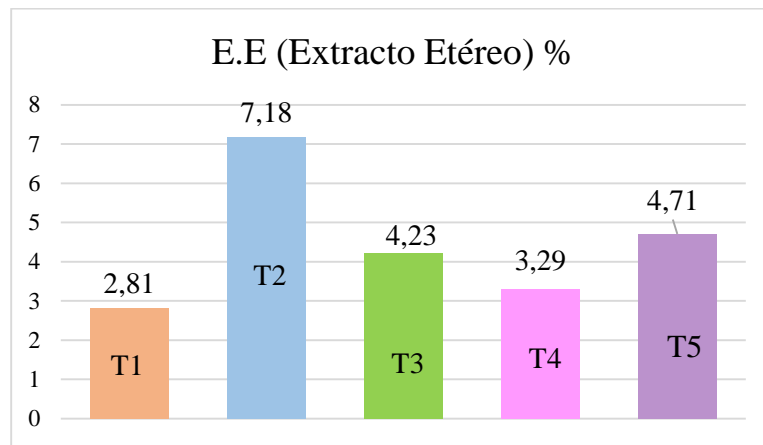


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.4 Resultados de Extracto Estero.

En la figura 5 se observa resultados con menor porcentaje de Extracto estero, así como el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 2,81 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 3,29 %, seguido del T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 4,23 %, y el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 4,71 %, finalmente con un mayor porcentaje T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un 7,18 %.

Figura 5.- Porcentaje de contenido de Extracto Estero.

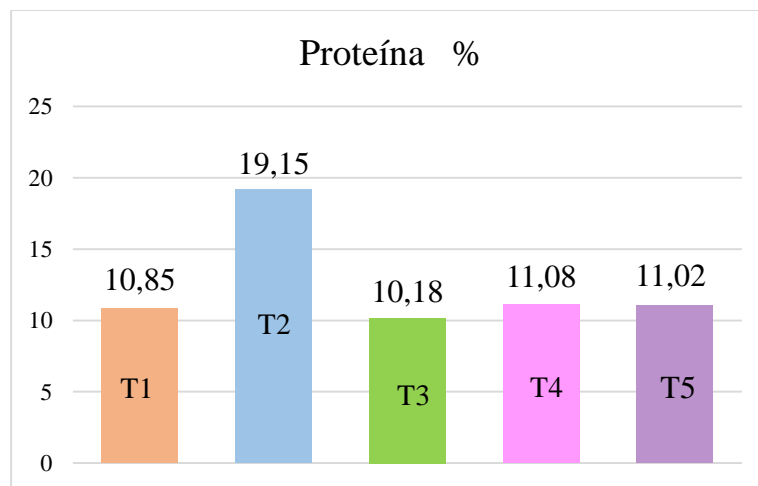


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.5 Resultados de Proteína

En la figura 6 se observa resultados de proteína menores como el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 10,18, en el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 10,85 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 11,02 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 11,08 %, el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje de 19,15 %.

Figura 6.- Porcentaje de contenido de Proteína.

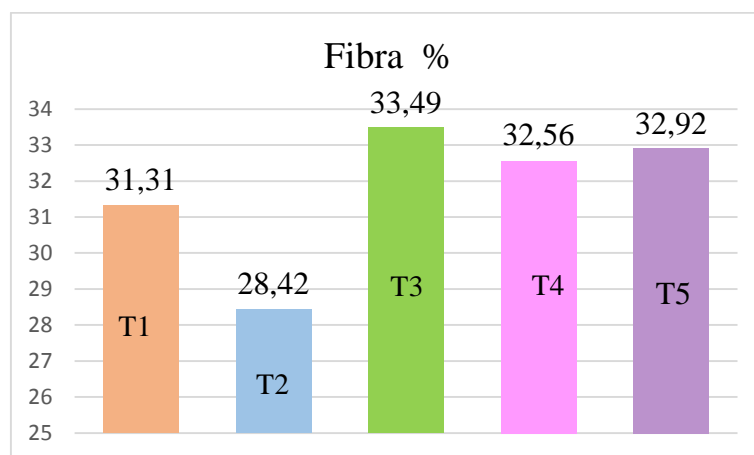


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.6 Resultados de Fibra

En la figura 7 se observa resultados de fibra obtenidos en laboratorio en el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) un porcentaje de 28,42 %, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con 31,31 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 32,56 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 32,92 % y el de mayor porcentaje T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 33,49 % de contenido.

Figura 7.- Porcentaje de contenido de Fibra.

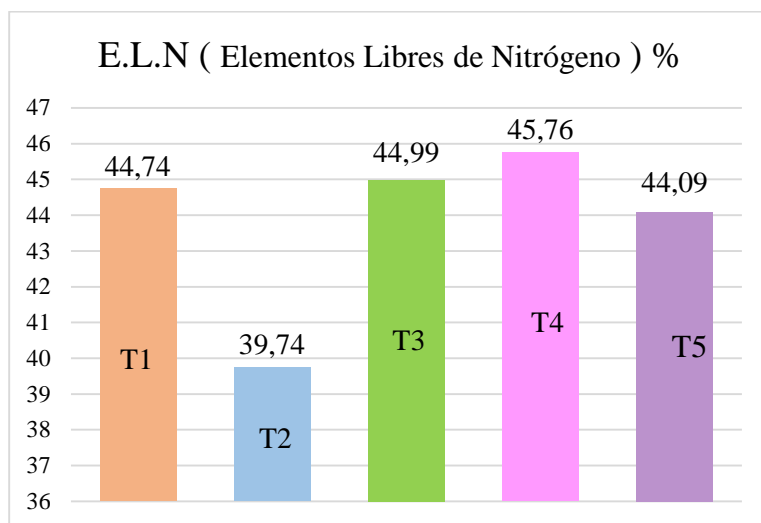


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.7 Resultados de Elementos Libres de Nitrógeno (E.L.N)

En la figura 8 se observa resultados de Elementos Libres de Nitrógeno obtenidos en laboratorio teniendo el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con 39,74 % siendo el porcentaje menor, seguido por el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 44,09 %, T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 44,74 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 45,76 % y finalmente el de mayor porcentaje el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 44,99 %.

Figura 8.- Elementos Libres de Nitrógeno (E.L.N).

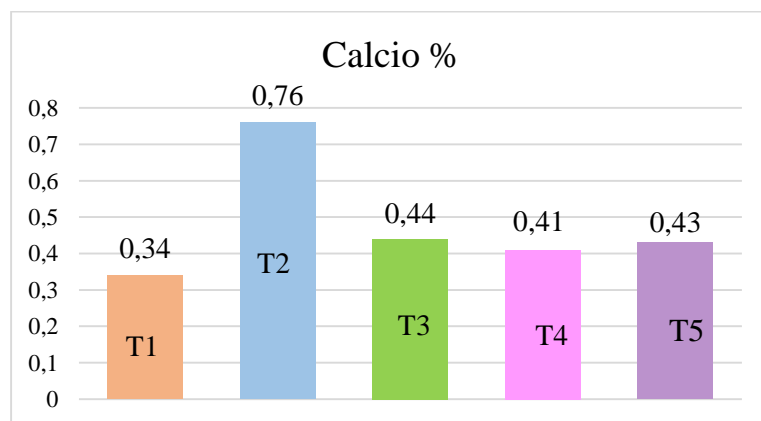


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.8 Resultados del porcentaje de Calcio

En la figura 9 se observa resultados bajos de Calcio obtenidos en laboratorio, del T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 0,34 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 0,41 % el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 0,43 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 0,44 %, y finalmente el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje mayor de 0,76 %.

Figura 9.- Calcio.

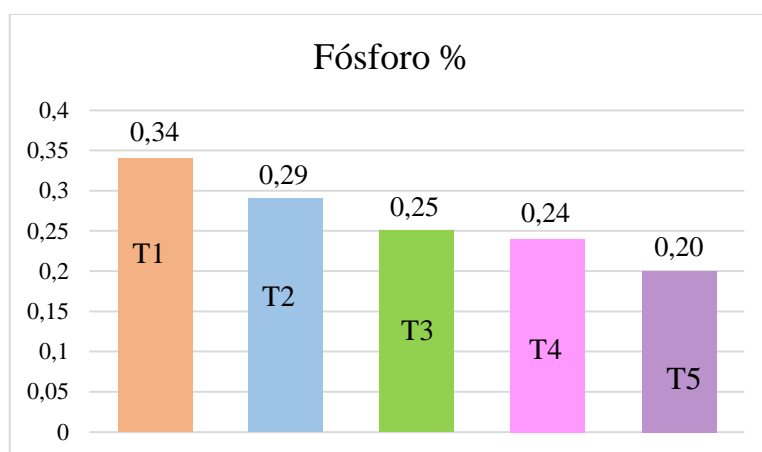


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.9 Resultados de Fósforo

En la figura 10 se observa resultados de Fósforo obtenidos en laboratorio, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 0,20 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza + EMAS) con 0,24 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 0,25, el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con 0,29 %, y finalmente el de mayor porcentaje el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con 0,34 %.

Figura 10.- Fósforo

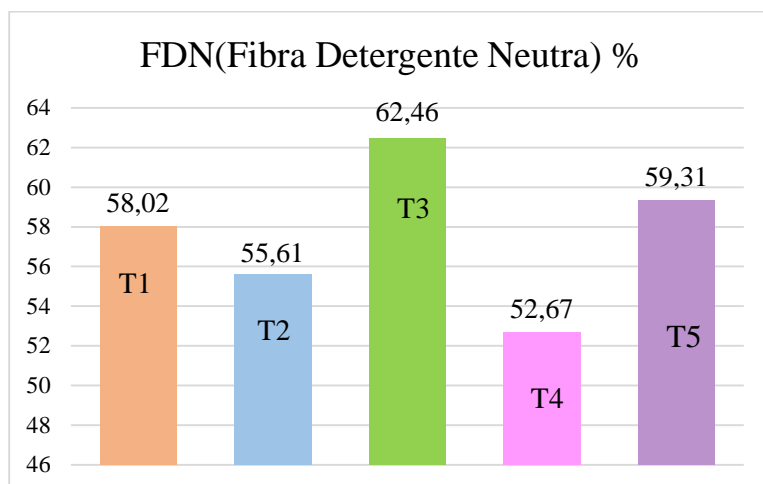


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.10 Resultados de Fibra detergente Neutra (FDN)

En la figura 11 se observa resultados de Fibra detergente Neutra obtenidos en laboratorio, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 52,67 %, el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje de 55,61 %, T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 58,02 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 59,31 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 62,46 %.

Figura 11.- Porcentaje de Fibra Detergente Neutra.

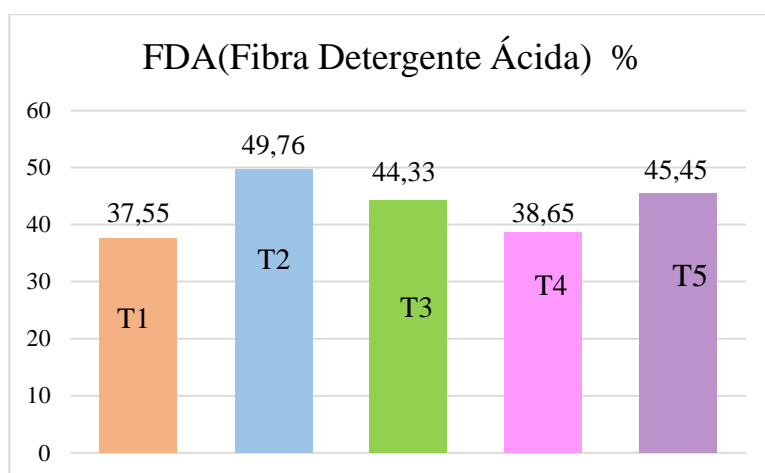


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.11 Resultados de Fibra Detergente Ácida FDA.

En la figura 12 se observa resultados de Fibra detergente Ácida obtenidos en laboratorio, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 37,55 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 38,65 %, el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 44,33 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 45,45 %, el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje de 49,76 %.

Figura 12.- Fibra Detergente Ácida.

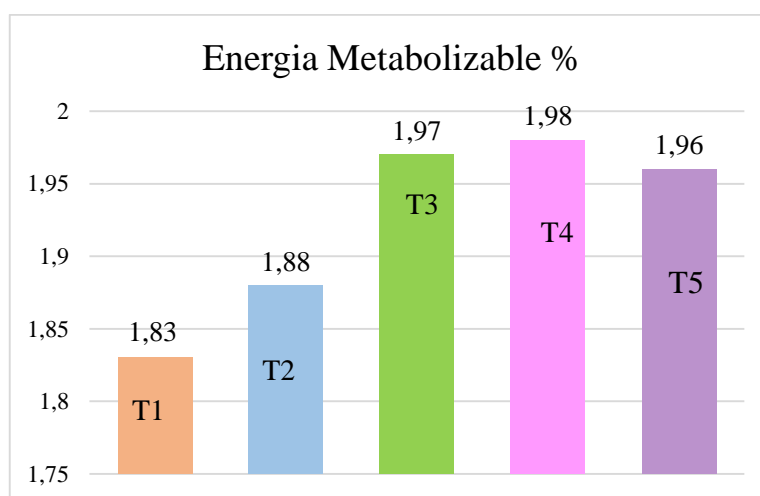


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4.12 Resultados de porcentaje de Energía Metabolizable

En la figura 13 se observa resultados de energía metabolizable obtenidos en laboratorio, el T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) con un porcentaje de 1,83 %, el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) con un porcentaje de 1,88 %, el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) con 1,96 %. el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 1,97 %, el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) con 1,98 %.

Figura 13.- Porcentaje de Energía Metabolizable

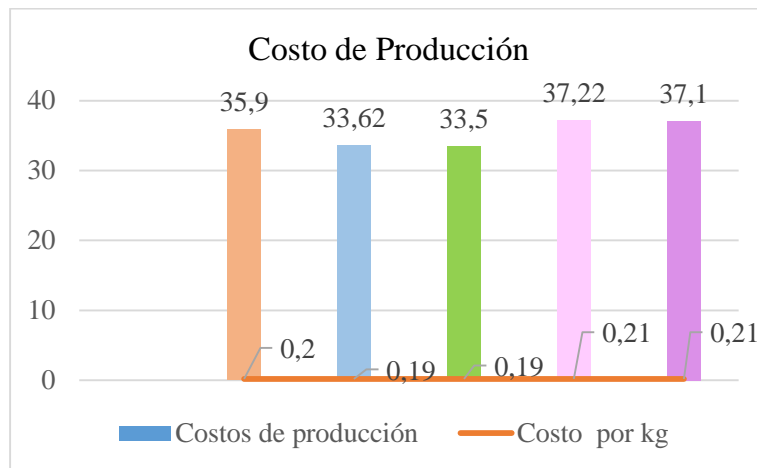


Fuente: Salazar, (2021).

4.1.4 Costos de Producción

Los costos de producción se realizaron conjuntamente los rendimientos en kilogramos de cada uno de los tratamientos, tomando en cuenta el 20 % de la mano de obra y el 15 % de utilidades con el 3 % de imprevistos. Se debe tener en cuenta que el valor elevado de costos es por el uso de melaza en cada tratamiento.

Figura 14.- Costos de producción de cada tratamiento y por kg.



Fuente: Salazar, (2021).

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1 Caracterización organoléptica

Según los análisis organolépticos se obtuvo como mejor tratamiento el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS), logrando calificación de 2 en olor, color y textura es decir este silo se caracteriza por tener un olor ligero a vinagre, con un color amarillento, con una textura que conserva algunos contornos definidos, lo que es bueno, a diferencia de Rodríguez Martínez, (2014) que obtuvo un olor fuerte, ácido olor a vinagre con una textura donde se denota que las hojas se separan fácilmente de los tallos tienden a ser transparentes y los vasos venosos son muy amarillos, según su calificación no es muy buena y aceptable para la alimentación de los animales (Rodríguez, 2014).

4.2.2 Caracterización física.

En las características físicas con respecto al pH se realizó la evaluación al inicio, y como resultado del análisis dio (6,0 a 7,0 de pH) llegando al final de la apertura del silo con valores de 4 a 4,2 de pH por lo que se encuentran en los parámetros establecidos por Blanco, (2009) citado por Rodríguez Martínez, es de 4,0 a 3,5 de pH para silo, esto quiere decir que a los 60 días de apertura el pH llegó a los parámetros recomendados, esto quiere decir que el proceso fermentativo fue realizado con éxito permitiendo conservar el forraje. Según (Fernández, 1999) afirma que cuando el pH se encuentra debajo de 5,0 la actividad microbiana patógena se reduce, aumentando la actividad microbiana benéfica encargada de la buena calidad de silo, permitiendo la disminución del pH.

Con respecto a los grados Brix se obtuvo resultado de 10,45 °Bx en el tratamiento T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) que se encuentra de acuerdo a los rangos de 9 a 11 °Bx sugeridos por Villareal, (2013) a diferencia de los demás tratamientos el cual no consiguen estar dentro de los rangos.

El porcentaje de temperatura obtenida al momento de abrir el silo fue favorable en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 25 °C, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 26 °C, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 27,25 °C, T5 (Pastos

33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 28,25 °C aunque el T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) con 32,75 °C está dentro de lo establecido según Nadir Reyes, Tito Fariñas, Cardona, & Pezo, (2009) afirmando que los rangos establecidos son de 30 a 40 °C, además Rodríguez Martínez, (2014) dice que los silos que se encuentran mas arriba de los 40 °C indica que al momento de compactar el silo no fue suficiente y existe entrada de oxígeno lo que hace que el silo se encuentre contaminado por microorganismos indeseables, a su vez una mala calidad.

La pérdida de peso del silo según Chalacan y Valencia, (2011) citado por Rodríguez, (2014) mencionan que los ensilajes que son conservados debe de tener en cuenta que hay pérdidas deseadas e indeseadas, eso depende de la tecnología empleada, en este caso se utilizó el método del silo en tanque, obteniendo en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 3,68 kg, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 3,79 kg, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 3,79 kg, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 3,44 kg, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 3,19 kg al igual que Rodríguez, (2014) quien utilizó el mismo tipo de ensilaje donde obtuvo valores de 3,4 kg.

4.2.3 Análisis Bromatológico.

En los análisis bromatológicos según la norma INEN, (2013) establece parámetros de 20-30 % de materia seca para silo, logrado así que los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 24,23 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 27,08%, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 25,99 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 26,84 %, siendo similares a los valores de Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, (2012) con los ensajes de avena + acacia con 30,04 % y de avena + sauco con 30,18 % de materia seca, consiguiendo estar dentro de los parámetros establecidos.

En el porcentaje de humedad según la norma INEN, (2013) establece que un silo de tener una humedad que este entre (65-75 %) por lo que al realizar los análisis bromatológicos se obtuvo porcentajes aceptables en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 75,77 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 68,96 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33

% + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 72,92 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 74,01 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 73,16 % indicando así que los silos tiene una humedad que permite tener un silo de calidad, a diferencia de Villareal, (2013) que obtuvo 78 % de humedad esto se debe a que uso de extracto de caña de azúcar.

Según Cheverría Gil & Bernal Eusse, (2000) establece que los valores de ceniza en un silo son de (5-10 %) y menciona que si se supera este porcentaje se debe a una contaminación ya sea a la hora de realizar el silo o al momento de sellar, en esta investigación se obtuvo porcentajes de valores en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 10,28 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 5,51 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 7,11 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 7,31 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 7,27 % al igual que Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, (2012) en el que obtuvo 8,63 %; 10,56 % en ensilajes de avería + acacia y avería + chilca.

El porcentaje de Extracto Estero obtenidos en los tratamientos fueron T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 2,81 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 7,18 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 4,23 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 3,29 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 4,71 % a comparación de los valores alcanzados por Apráez Guerrero, Insuasty Santacruz, Portilla Melo, & Hernández Vallejo, (2012) fue con avena + acacia con un valor de 2,48 %. Según Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández,(2012) afirma que a medida que los microorganismos consumen más energía en forma de ácidos grasos, disminuye el Extracto Estero a medida que pasa el tiempo, para Ayans & Roig Gómez, (2007) los valores más bajos indican que el silo es de buena calidad.

En el porcentaje de proteína según Espinoza, Montenegro, & Vallejo, (2015), estableció parámetros de (9 % a 11 %) de proteína, en esta investigación se consiguió valores en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 10,85 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 10,18 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 11,08 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 11,02 % estos resultados si se encuentran dentro de lo establecido así como Jiménez, Castro,

Yépez, & Wittmer, (2012) donde obtuvo 10,4 % de proteína. Para Rodríguez, (2014) el porcentaje de proteína depende de la edad y época de corte.

Según la norma INEN, (2013) establece que la fibra en un silo debe contener el 32 %, en esta investigación se consiguió valores en los tratamientos T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 32,56 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 32,92 %; en el cual podemos decir que se encuentran dentro de los parámetros a diferencia de Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, (2012) que arrojan valores de ensilajes de (Avena + Acacia) 44,16 % y (Avena + Sauco) 33,20 %, Beroia, (2004) dice que el porcentaje de fibra incrementa en el proceso de ensilaje según el estado de madurez del forraje a ensilar.

El porcentaje de elementos libres de nitrógeno se obtuvo en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 44,74 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 39,74 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 44,99 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) que superan a comparación de los valores obtenidos por Apráez, Insuasty, Portilla, & Hernández, (2012) de en Ensilaje de Avena 34,33 %, Ensilaje de avena + acacia 32,80 %, Ensilaje de avena + chilca 36,40 %, Ensilaje de avena + sauco 37,93 %. Según Castañeda & Poveda, (1999), afirma que los valores altos que se obtienen son debido a que hubo un buen proceso fermentativo en el cual permitió desdoblar los carbohidratos en ácido láctico.

El porcentaje de Calcio en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 0,34 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 0,76 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 0,44%, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 0,41 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 0,43 % a diferencia de Tobía, Rojas, Villalobos, Soto, & Uribe, (2004) donde obtuvo valores de Ca 0,86 % .

En el porcentaje de Fósforo se obtuvo valores similares a Tobía, Rojas, Villalobos, Soto, & Uribe, (2004) donde obtuvo valores de 20 % fosforo comparados con los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 0,34 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50% + EMAS) 0,29 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 0,25 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 0,24 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 20 %.

El porcentaje de Fibra Detergente Neutra obtenida en los análisis bromatológicos de los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 58,02 %, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 55,61 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 62,46 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 52,67 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 59,31 % estos valores se encuentran dentro de los parámetros 30 a 90 % establecidos por Rodríguez, (2014), mencionando que entre más alto sea el porcentaje de FDN más bajo es la energía.

El porcentaje de Fibra Detergente Ácida se obtuvo resultados en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 37,55, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 49,76 %, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 44,33 %, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 38,65 %, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 45,45 % con valores superiores comparados con los de Apráez Guerrero, Insuasty Santacruz, Portilla Melo, & Hernández Vallejo, (2012) donde arrojan valores 43,63 %; 51,10 %; 30,60 %; 28,30 %.

El porcentaje de energía metabolizable en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 1,83 Mcal, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 1,88 Mcal, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 1,97 Mcal, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 1,98 Mcal, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 1,96 Mcal arrojaron valores en las cuales son diferentes a los de Apráez Guerrero, Insuasty Santacruz, Portilla Melo, & Hernández Vallejo, (2012) con 2,28 %; 2,28 %; 2,53 %; 2,55 %, los valores obtenidos en la investigación se debe a que existen valores altos de Fibra Detergente Neutra por ende se obtiene valores bajos de energía metabolizable.

En los costos de producción por 218 kg se obtuvo en los tratamientos T1 (Pasto 50 % + Caña de Maíz 50 % + Melaza + EMAS) 35,90 con un rendimiento de 0,20, T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) 33,62 con un rendimiento de 0,19, T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) 33,50 con un rendimiento de 0,19, T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) 37,22 con un rendimiento de 0,21, T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) 37,10 \$ con un rendimiento por kg 0, 0,21 estos valores dependieron del uso de melaza en los tratamientos de Villareal Vizcaíno, (2013) que obtuvo un rendimiento por kg de en los tratamientos T2,T3,T10 con valores de 0,24; 0,23; 0,28, debido al uso de dos materias primas que es avena como el maíz.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y cumpliendo con los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

- La mejor mezcla forrajera para producir silo de buena calidad es el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS), ya que obtiene mayor cantidad de nutrientes para la alimentación en bovinos.
- De acuerdo a los análisis organolépticos se llegó a la conclusión de que el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) se encuentra como el mejor, porque sus valores son similares los parámetros que se establece los autores.
- Se concluye que el tratamiento que no tuvo valores esperados según los análisis organolépticos y lo establecido por los autores fue el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS).
- Los resultados de pH al final de la investigación si se logró obtener aceptable con valores de (4 - 4,2) en todos los tratamientos.
- Los resultados de peso del silo en todos los tratamientos no tuvieron mucho porcentaje de pérdida por lo que almacenar silo en tanque fue una buena técnica.
- De acuerdo a los análisis bromatológicos se llegó a la conclusión de que el T5 (Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS) se encuentra como el mejor, ya que sus valores son los que necesita el ganado bovino.
- El tratamiento con menores valores en los análisis bromatológicos fue el T2 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + EMAS) por no estar dentro de lo establecido por los autores citados.
- El tratamiento con menor costo de producción T3 (Pasto 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + EMAS) que obtuvo un valor de 33,5 con el mejor rendimiento por kg de 0,19 dólares.
- El tratamiento que obtuvo mayor costo de producción alto fue el T4 (Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza) que obtuvo un valor de 37,5 con un rendimiento por kg de 0,21 dólares.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con la investigación basado en la alimentación del ganado bovino para establecer rendimiento por peso vivo y comportamiento fisiológico, así como también en la producción en el ganado lechero.
- Continuar con la investigación implementando otras especies forrajeras que podrían aportar más nutrientes para el ganado bovino.
- Realizar comparaciones sobre diferentes tipos de almacenamiento de silo con diferentes mezclas forrajeras.
- Se recomienda elaborar ensilaje a base de Pastos 33 % + Aliso 33 % + Caña de Maíz 33 % + Melaza + EMAS T5, así como también la mezcla forrajera de Pasto 50 % + Aliso 50 % + Melaza que corresponde al T4.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admas, R., Hurd, B., Lenhart, S., & Leary, N. (1998). *Effects of global climate change on agriculture: an interpretative review*. Department of Agricultural and Resource Economics, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331, USA, Oregon -USA. Obtenido de <http://nersp.nerdc.ufl.edu/~vecy/LitSurvey/Adams98.pdf>
- Alarcón, A., Ferrari, C., & INTA. (2015). *Ensilaje*. Poster , Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ensilaje.pdf
- Almeida Tamayo, M., & Cárdenas Murillo, D. (2006). *Efecto del uso de Microorganismos Eficientes sobre la calidad del ensilaje de pasto Mulato II*. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Agrónoma en el grado Académico de Licenciatura, ZAMORANO, CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, Zamorano- Honduras.
- Almeyda, J. (2013). *Manual de manejo y alimentación de vacunos - Parte I: Recría de animales de reemplazo en sistemas intensivos*. La Molina. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t29965.htm>
- Añazco, M. (1966). *El Aliso* (Vol. 1). Quito , Ecuador : Editorial fernando Heredia.
- Apráez, J. E., Insuasty, E. G., Portilla, J. E., & Hernández, W. A. (07 de febrero de 2012). Composición nutritiva y aceptabilidad del ensilaje de avena forrajera (Avena sativa), enriquecido con arbustivas: acacia (Acacia decurrens), chilca (Braccharis latifolia) y sauco (Sambucus nigra) en ovinos. *Vet.Zotec*, 6(1), 25-35. Obtenido de <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzotec/downloads/v6n1a03.pdf>
- APROLAB. (2007). *Manual para la producción de compost con Microorganismos Eficientes*. Instructivo, Programa de Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral en el Perú , Perú . Obtenido de http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de_compost.pdf
- Ayans, A. S., & Roig, S. (2007). *Diccionario de terminos pisicolas*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Obtenido de <http://www2.montes.upm.es/Dptos/Dsm/SanMiguel/PUBLICACIONES/2006-2010/2007>

_DICCIONARIO_DE_PASTOS.pdf&ved=2ahUKEwjEsM6JxfLIAhWrwFkKHd5UC
FQQFjABegQIAhAB&usg=AOvVaw2iLQfCqC6dnqpi-j7icHBE

- Beroia, L. (2004). *Algunos conceptos sobre ensilajes*. Universidad Nacional de las Lomas, Argentina.
- Blanco, A. (2009). *Confeción y calidad de las Reservas. Forrajeras Balance de la dieta en sistemas con alta inclusión de ensilado*. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal y Pasturas., Curso de producción lechera. Sección 11 Reservas Forrajeras. Universidad de la República , Uruguay. Obtenido de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PRODUCCION%20LECHERA/TEORICOS/11%20-%20Reservas%20forrajeras%20en%20el%20tambo.pdf>
- Blanco, G. M., Chamorro, D. R., Arreaza, L. C., & Rey, A. M. (2005). *Evaluación nutricional del ensilaje de Sambucus peruviana, Acacia decurrens y Avena* (Vol. 6). Cundinamarca, Colombia: Corpoica. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945019009>
- Boschini, C., Pineda, L., & Chacón, P. (2014). EVALUACIÓN DEL ENSILAJE DEL PASTO RATANA (*Ischaemum indicum* HOUTT.) CON TRES ADITIVOS. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 25(2), 297-311. Obtenido de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v25n02_297.pdf
- Campos R, J. J., & Campos S, G. (2017). *Aspectos Basicos del ensilaje*. Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Dirección Regional Central Oriental, Agencia de Servicios Agropecuarios de Vásquez de Coronado, Compañía Nacional de Fuerza y Luz, Sistema Unificado de Información Institucional. Costa Rica: Imprenta nacional Costa Rica.
- Castañeda, A., & Poveda, C. (1999). *Caracterización nutricional y digestibilidad de ensilajes de vísceras de pescado enriquecidas con fuentes rteicas y energéticas para la alimentación en cerdos*. Tesis (Pregrado en Medicina Veterinaria y Zotecnia), Universidad de Tolima, Tolima -Colombia .
- Castañeda, A., Poveda, C., & Cárdenas, P. (1999). *Caracterización nutricional y digestibilidad de ensilajes de vísceras de pescado enriquecidas con fuentes proteicas y energéticas para la alimentación en cerdos*. Tesis (Pregrado en Medicina Veterinaria), Universidad del Tolima, Tolima, Colombia:.
- Cheverria, H., & Bernal, J. (2000). *El ensilaje en la alimentación de ganado vacuno*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Bogotá, Colombia: Tercer Mundo. Obtenido de <https://books.google.com/books?id=npM->

- Y5vJ1PQC&printsec=frontcover&dq=Chaverra,+H;+Bernal,+J.+2000.+El+ensilaje+e
n+la+alimentaci%C3%B3n+del+ganado+vacuno.+Instituto+Interamericano+de+Coop
eraci%C3%B3n+para+la+Agricultura.+Bogot%C3%A1+DC,+CO.+Ed.+Tercer+Mun
- Cuasapaz, P., & López, D. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia "El Carmelo", GAD Parroquial del Carmelo*. Carmelo, Carchi, Ecuador : ECEDILATAM.
- Cueva, D. F. (2014). *EFECTO DE DOS ADITIVOS PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS EN EL CRECIMIENTO Y CONDICIÓN CORPORAL EN TERNERAS Holstein friesian, TUMBACO, PICHINCHA*. TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Carrera de Ingeniería Agronómica, Quito - Ecuador . Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2482/1/T-UCE-0004-56.pdf>
- Demagnet, R. (2010). *Conceptos basicos en praderas y pasturas*. Universidad de la frontera . Obtenido de http://praderasypasturas.com/filesmenu/catedras/praderas_y_pasuras/2010/01_Conceptos-Basicos-en-Pastizales.pdf&ved=2ahUKEwjWpMvA9PPIAhWizlkKHaaAIBbsQFjAAegQIARAB&usq=A0vVaw0R_iriPPiQ1H3P58ZpyF8p
- Dinius, D., & Baumgardt, B. (1970). *Regulation of food intake in ruminants. Influence of caloric density of pelleted rations*. (Vol. 53). J. Dairy Sci.
- EMPROTEC. (2011). *Guia de tecnologias EM*. Boletín de tecnologías , EM Producción y Tecnología S,A, Juan de Tibia - Costa Rica .
- Enríquez, C., & Narváez, . M. (2003). *Valoración Nutritiva del ensilaje de 2 cereales forrajeros en mezcla con Raygrass*. Tesis de pregrado en Zootecnista, Universidad de Nariño, Pasto- Colombia.
- Espinoza, I. F., Montenegro, L. B., & Vallejo, C. A. (2015). EFECTO DE INOCULANTES MICROBIANOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FERMENTATIVAS DE ENSILAJES DE MAÍZ FORRAJERO. *Espamciencia*, 6(1), 15-21.
- Etger.W, R. (1990). *Ganado lechero alimentación y administración*. Mexico: MX. Limusa.
- Fernández, A. (1999). *El silaje y los procesos fermentativos*. INTA. .

- Filippi, R. D. (2013). *Ensilaje conceptos generales*. Obtenido de http://www.praderasypasturas.com/files/menu/catedras/praderas_y_pasturas/2009/32-Ensilaje-Conceptos-Basicos.pdf
- Flores, M. d., Sánchez, R. A., Gutiérrez, R., & Echavarría, F. G. (2014). *MICROSILOS: UNA ALTERNATIVA PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES* (Vol. Folleto para Productores). Zacatecas, Mexico: CIRNOC-INIFAP.
- Garcés, A. M., Berrio, L., Ruiz, S., Serna de León, J., & Builes, A. F. (01 de Junio de 2004). Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista la sallista de investigación*, 1(1), 66-71. Obtenido de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/179/1/066-71%20Ensilaje%20como%20fuente%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para%20el%20ganado.pdf>
- Garzón , A. (2011). Cambio Climático: ¿Cómo afecta la producción ganadera?. *Revista electrónica de Veterinaria (REDVET)*, 12(9), 1. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080811/081108.pdf>
- Grijalva, J., Espinosa, F., & Hidalgo, M. (1995). *Producción y utilización de pastizales en la region interandina del pais*. Manual , Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias- Estación Experimental "Santa Catalina", Quito - Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/824/1/iniapscm30p.pdf>
- Gutiérrez., I. A. (2009). EVALUACIÓN PRÁCTICA DE SILAJES Y HENOLAJES EMPAQUETADOS. *Produccion-animal.com.ar*, 1. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/129-evaluacion.pdf
- Holguín, V. A., & Ibrahim, M. (01 de Abril de 2009). *FAO.org (Ensilaje: Estrategia De Conservación De Forrajes)*. Recuperado el 30 de Abril de 2018, de Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados Para El Manejo De: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/microsilos.pdf>
- Huaraca, M. E. (2007). *Efecto de la utilización de ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal*. Tesis de grado para la obtencion de Ingenieria Zootecnista, Escuela Superior pilitecnica de chimborazo , Riobamba - Ecuador.
- INEN, C. (2013). *Código de práctica para silos cilíndricos de metal para almacenamiento de granos forrajeros*. Norma INEN, Intituto Ecuatoriano de Normalización., Quito-Ecuador. Obtenido de https://181.112.149.204/buzon/normas/cpe_inen_8-1.pdf

- INTA, I. N. (2014). *Ensilaje*. Manual de elaboración de ensilaje, Instituto Nicaraguense de Tecnología agropecuaria, Nicaragua. Obtenido de <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/plegables/Brochure%20Ensilaje%202014.pdf>
- Jiménez, S., Castro, L., Yépez, J., & Wittmer, C. (2012). *Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador*. Fundación Carolina – CTT/USFQ, Madrid.
- López, A. (2015). *Cambio climático y actividades aprecuarias en America Latina. Estudios del cambio climático en américa latina*. Santiago de Chile. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/1/S1501286_es.pdf
- López, M. (2017). *EFFECTO DEL ENSILADO DE CUATRO LEGUMINOSAS EN MEZCLA CON DIFERENTES FUENTES DE CARBOHIDRATOS SOBRE LA FERMENTACION, CALIDAD NUTRITIVA Y PRODUCCION DE METANO*. Tesis presentada para optar por el título de Master Scientiae en Agricultura Alternativa con mención en Agricultura Ecológica, Universidad Nacional Sistema de Estudio Posgrado Maestría en Agricultura Alternativa Mención en Agricultura Ecológica, Campus Omar Dengo, Costa Rica.
- MAGAP, M. d. (Junio de 2014). *Nutrición del ganado Bovino Lechero*.
- Medina, C. (2009). *Evaluación morfoagronómica y nutricional de cinco variedades de rye grass bianual (lolium multiflorum), en lugares representativos de las zonas gubaderas de leche en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo*. Quito -Ecuador.
- Molina, G., & Rodrigo, M. (2014). *Tema5. Pruebas no paramétricas*. Universidad de Valencia, Madrid - España. Obtenido de http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/estadistica-ii/est2_t5.pdf
- Molina, J. A. (2012). *MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTÓCTONOS (EMAs) EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CUY*. Tesis de pregrado para la obtención de Ingeniería en Agronomía., UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Cevallos -Ecuador.
- Mora, G., & Ulate, R. (2015). *Ensilaje como alternativa para la nutrición animal*. Puerto Viejo: SEPSA.
- Mosquera, R. E., & Sierra, J. R. (2007). *DISEÑO Y MODELAMIENTO DE UN SISTEMA PARA LA CONSERVACION DE FORRAJES POR MEDIO DEL ENSILAJE*. Tesis de ingeniería, UNIVERSIDAD DE LA SALLE FACULTAD DE INGENIERÍA DE DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN ELECTRÓNICA, Bogotá. Obtenido de

- <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16123/44022042.pdf;jsessionid=3289545EDF5545613C91145F586D628E?sequence=2>
- Nadir, B. M., Tito, M. M., Cardona, J., & Pezo, D. (2009). *Elaboración y utilización de ensilaje en la alimentación de ganado bovino*. Manual Técnico N 91, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Managua. Obtenido de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/7886/173.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Nisperuza, E., Ojeda, I., & Calderon, A. (1985). *Manejo del silo. Cartilla 12*. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Obtenido de <https://hdl.handle.net/11404/454>
- Ospina, C. M., Hernández, R. J., Gómez, D. E., Godoy, J. A., Aristizábal, F. A., Patiño, J. N., & Medina, J. Á. (2005). *El Aliso o Cerezo (Alnus acuminata H.B.K spp acuminata)*. Manual, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Colombia.
- Pineda, C., & Roman, W. (2012). *Composición química de la biomasa verde y amonificada con diferentes niveles de urea del pasto cubano (pennisetum purpureum pennisetumtyphoides)*. Tesis. Ing. zoo. Universidad Nacional Agraria, facultad de ciencia animal., Managua.
- Pozo, A. M., Quesada, J., & Ceron, A. M. (24 de Marzo de 2012). Captura, Identificación, Multiplicación, y Aplicación de Microorganismos Eficientes Autóctonos (EMAs), para su aprovechamiento en la Producción Integral Agropecuaria. *Shatiri. Universisdada Politecnica Estatal del Carchi., N°2, 3*.
- Reyes, N., Mendieta, B., Fariñas, T., Mena, M., & Pezo, J. C. (30 de Octubre de 2009). *Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino*. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2742e/A2742e.pdf>
- Reynel, C., & Leon, J. (1990). *Arboles y Arbustos Andinos para Agroforesteria y Conservación de Suelos*. Obtenido de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PE1990102711>
- Rodriguez, A. A. (2014). *Calidad de ensilaje en bolsa elaborado con silo prensa de palanca manual vs ensilaje elaborado artesanalmente*. Trabajo de grado para la obtención del título de ingeniero zootecnista, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL, DEPARTAMENTO SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN ANIMAL, Ninagua - Nicaragua.
- Santos, M. A. (2010). Factores que afectan el valor. *Arch. Zootecn*, 59- 25- 43.

- Sosa, J., Cortes, I., Beltrán, J., Cabrera, P., Arqueda, R., G., C., . . . G., F. (2005). *Alternativas nutricionales para época seca*.
- Tobía, C., Rojas, A., Villalobos, E., Soto, H., & Uribe, L. (2004). *Sustitución parcial del alimento balanceado por ensilaje de soya y su efecto en la producción y calidad de la leche de vaca, en el trópico húmedo de Costa Rica Agronomía Costarricense* (Vol. 28). San Jose , Costa Rica. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43628203>
- Urrita, J., & Meraz, O. O. (2004). *Elaboración de ensilaje de buena calidad*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícola y Pecuarias. Llamados también microsilos, son bolsas con capacidad para guardar entre.
- Valencia Castillo, A., Hernández Beltrán, A., & López de Buen, L. (2011). El ensilaje: ¿qué es y para qué sirve? *REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA*, 2(XXIV). Obtenido de <https://www.uv.mx/personal/lorelopez/files/2011/05/ENSILAJE.pdf>
- Vallejo, M. A. (1997). *Efecto del premarchitado y la adición de melaza sobre la calidad del ensilaje de diferentes follajes de árboles y arbustos tropicales*. Turialba: CATIE.
- Vázquez, S. P. (2008). *Efecto de la auxinas IBA y ANA en el enraizamiento de estacas forestales de *Alnus acumita* y *Polilepis racemosa* Cayambe 2008*. Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario., Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, Cayambe.
- Villa, R., & Hurtado, J. (21 de Enero de 2016). Evaluación nutricional de diferentes ensilajes para alimentar conejos. *REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS*, 73-83. Obtenido de <https://www.mendeley.com/catalogue/evaluaci%C3%B3n-nutricional-diferentes-ensilajes-para-alimentar-conejos/>
- Villaba, D., Holgin, V., Acuña, J., & Piñeros , R. (2011). Calidad bromatológica y organoléptica de ensilajes de residuos orgánicos del sistema de producción de café -musasea. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(1), 47-48.
- Villareal, E. W. (2013). *Elaboración de silos de avena (*Avena sativa*) empleando tres tamaños de partícula (2,4,6 cm) con tres porcentajes de extracto de maíz (*Zea mays*), (3,5 y 7%) como sustituto de la melaza*. Tesis de grado previa para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario., Tulcán.
- Wagner , B., Asencio, V., & Caridad, J. (2013). *Como preparar un buen ensilaje*. IDIAF Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Obtenido de

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/como-preparar-buen-ensilaje-t30444.htm>

Zambrano, D., Janeth, C., Verdecia, D., Chacón Marcheco, E., Arceo, Y., & Labrada, C. (2017). El clima y su influencia en la producción de los pastos. *REDVET, Volumen 18 N° 6* -, 4-5. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060617/061701.pdf>

V. ANEXOS

Anexo 1.- Certificado o Acta del Perfil de Investigación.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

CURRICULAR:

NOMBRE SALAZAR ORTEGA YULISA LISETH
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN 0401911466
PERIODO ACADÉMICO NOVIEMBRE 2020 - MARZO 2021

TEMA DEL TIC: Evaluación de la calidad de ensilaje a base de forraje de aliso (*Alnus acuminata*. spp) y Microorganismo Eficientes Autóctonos, EMAS.

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. DELGADO RAMOS ANDREA VERÓNICA

DOCENTE TUTOR: MSC. BENAVIDES ROSALES HERNAN RIGOBERTO

DOCENTE: MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULA: 0 **AULA:** 0

FECHA: jueves, 14 de enero de 2021

HORA: 09h00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,40

2) Trabajo escrito 2,50

Nota final de PRE DEFENSA 7,90

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el jueves, 14 de enero de 2021



Firmado electrónicamente por:
ANDREA VERONICA
DELGADO RAMOS

MSC. DELGADO RAMOS ANDREA VERÓNICA

PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
HERNAN RIGOBERTO
BENAVIDES ROSALES

MSC. BENAVIDES ROSALES HERNAN RIGOBERTO
DOCENTE TUTOR



Firmado electrónicamente por:
EDISON MARCELO
IBARRA ROSERO -
1002415873

MSC. IBARRA ROSERO EDISON MARCELO
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2.- Certificado del abstract por parte de idiomas.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Salazar Ortega Yulisa Liseth

Fecha de recepción del abstract: 6 de octubre de 2020

Fecha de entrega del informe: 6 de octubre de 2020

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET

NAME: Salazar Ortega Yulisa Liseth

DATE: 6 de octubre de 2020

TOPIC: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE ENSILAJE A BASE DE FORRAJES DE ALISO (ALNUS ACUMINATA) Y MICROORGANISMOS EFICIENTES AUTOCTONOS, EMAS."

MARKS AWARDED

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE

VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		

Anexo 3.- Cotos de producción del tratamiento 1.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T1				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
MATERIA PRIMA				
PASTO	110	Kg	0,0203	2,23
CAÑA DE MAÍZ	110	Kg	0,0027	2,97
EMAS	0,22	litros	0,45	0,10
MELAZA	7,33	litros	0,49	3,60
MATERIALES				
PICADORA	7	alquiler	0,71	5,00
TANQUES	4	alquiler	1,00	4,00
FUNDAS	1	paquete	2,00	5,00
BALANZA	7	alquiler	0,71	5,00
COSTALES	5	costal	0,50	2,50
DIESEL	2	litros	5,00	5,00
MANO DE OBRA				
TRANSPORTE DE MATERIALES	1	alquiler	0,50	0,50
SUB TOTAL				35,90
MANO DE OBRA 20%				7,18
IMPREVISTOS 3%				0,2154
SUB TOTAL				7,3954
UTILIDAD 15%				1,10931
TOTAL				44,40
RESDIMIENTO POR Kg				0,202

Fuente: Salazar, (2021)

Anexo 4.- Cotos de producción del tratamiento 1.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T2				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
MATERIA PRIMA				
PASTO	110	Kg	0,0203	2,24
ALISO	110	Kg	0,0389	4,28
EMAS	0,22	litros	0,10	0,10
MATERIALES				
PICADORA	7	alquiler	0,71	5,00
TANQUES	4	alquiler	1,00	4,00
FUNDAS	1	paquete	2,00	5,00
BALANZA	7	alquiler	0,71	5,00
COSTALES	5	costal	0,50	2,50
DIESEL	2	litros	5,00	5,00
MANO DE OBRA				
TRANSPORTE DE MATERIALES	1	alquiler	0,50	0,50
SUB TOTAL				33,62
MANO DE OBRA 20%				6,724
IMPREVISTOS 3%				0,20172
SUB TOTAL				6,92572
UTILIDAD 15%				1,038858
TOTAL				41,58
RESDIMIENTO POR Kg				0,189

Fuente: Salazar, (2021)

Anexo 5.- Cotos de producción del tratamiento 3.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T3				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
MATERIA PRIMA				
PASTO	73,33	Kg	0,020	1,50
ALISO	73,33	Kg	0,039	2,90
CAÑA DE MAIZ	73,33	Kg	0,027	2,00
EMAS	0,22	litros	0,10	0,10
MATERIALES				
PICADORA	7	alquiler	0,71	5,00
TANQUES	4	alquiler	1,00	4,00
FUNDAS	1	paquete	2,00	5,00
BALANZA	7	alquiler	0,71	5,00
COSTALES	5	costal	0,50	2,50
DIESEL	2	litros	5,00	5,00
MANO DE OBRA				
TRANSPORTE DE MATERIALES	1	alquiler	0,50	0,50
SUB TOTAL				33,50
MANO DE OBRA 20%				6,700
IMPREVISTOS 3%				0,201
SUB TOTAL				6,901
UTILIDAD 15%				1,03515
TOTAL				41,44
RESDIMIENTO POR Kg				0,188

Fuente: Salazar, (2021)

Anexo 6.- Cotos de producción del tratamiento 4.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T4				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V.UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
MATERIA PRIMA				
PASTO	110	Kg	0,0203	2,24
ALISO	110	Kg	0,0389	4,28
EMAS	0,22	litros	0,10	0,10
MELAZA	7,33	litros	0,49	3,60
MATERIALES				
PICADORA	7	alquiler	0,71	5,00
TANQUES	1	alquiler	1,00	4,00
FUNDAS	1	paquete	2,00	5,00
BALANZA	7	alquiler	0,71	5,00
COSTALES	5	costal	0,50	2,50
DIESEL	2	litros	5,00	5,00
MANO DE OBRA				
TRANSPORTE DE MATERIALES	1	alquiler	0,50	0,50
SUB TOTAL				37,22
MANO DE OBRA 20%				7,444
IMPREVISTOS 3%				0,22332
SUB TOTAL				7,66732
UTILIDAD 15%				1,150098
TOTAL				46,04
RESDIMIENTO POR Kg				0,209

Fuente: Salazar, (2021)


Anexo 7.- Cotos de producción del tratamiento 5.

COSTOS DE PRODUCCIÓN T5				
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL (\$)
MATERIA PRIMA				
PASTO	73,33	Kg	0,020	1,50
ALISO	73,33	Kg	0,039	2,90
CAÑA DE MAIZ	73,33	Kg	0,027	2,00
EMAS	0,22	litros	0,10	0,10
MELAZA	7,33	litros	0,49	3,60
MATERIALES				
PICADORA	7	alquiler	0,71	5,00
TANQUES	4	alquiler	1,00	4,00
FUNDAS	1	paquete	2,00	5,00
BALANZA	7	alquiler	0,71	5,00
COSTALES	5	costal	0,50	2,50
DIESEL	2	litros	5,00	5,00
MANO DE OBRA				
TRANSPORTE DE MATERIALES	1	alquiler	0,50	0,50
SUB TOTAL				37,10
MANO DE OBRA 20%				7,42
IMPREVISTOS 3%				0,2226
SUB TOTAL				7,6426
UTILIDAD 15%				1,14639
TOTAL				45,89
RESDIMIENTO POR Kg				0,209

Fuente: Salazar, (2021)


Anexo 8.- Análisis Bromatológicos de las muestras de cada tratamiento otorgados por el Laboratorio del INIAP.

MC-LSAIA-2201-04



INIAP

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1, Cotacachani, 2590591-3007134, Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340



SAIA/INCEES

INFORME DE ENSAYO No: 19-065

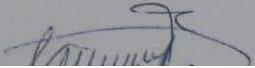
NOMBRE PETICIONARIO: Ing. Hernán Benavides DIRECCION: Tulián FECHA DE EMISION: 02/05/2019 FECHA DE ANALISIS: Del 12 de abril al 2 de mayo de 2019	INSTITUCION: ATENCION: FECHA DE RECEPCION.: HORA DE RECEPCION: ANALISIS SOLICITADO	UPEC: Ing. Hernán Benavides 11/04/2019 08H48 Proximal, FDA, FDN, energía metabolizable, calcio, fósforo
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEINA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
19-0463	75,77	10,28	2,81	10,85	31,31	44,74	M1 Pasto+caña de maíz+melaza
19-0464	68,96	5,51	7,18	19,15	28,42	39,74	M2 Pasto+aliso+EMAS
19-0465	72,92	7,11	4,23	10,18	33,49	44,99	M3 Pasto+aliso+caña de maíz+EMAS
19-0466	74,01	7,31	3,29	11,08	32,56	45,76	M4 Pasto+aliso+melaza
19-0467	73,16	7,27	4,71	11,02	32,92	44,09	M5 Pasto+aliso+caña de maíz+melaza+EMAS


ANÁLISIS	Ca ^Ω	P ^Ω	FDN	FDA	ENERGÍA METABOLIZABLE ^Ω
MÉTODO	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-13
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980			U. FLORIDA 1974
UNIDAD	%	%	%	%	Mcal/Kg
19-0463	0,34	0,34	58,02	37,55	1,83
19-0464	0,76	0,29	55,61	49,76	1,88
19-0465	0,44	0,25	62,46	44,33	1,97
19-0466	0,41	0,24	52,67	38,65	1,98
19-0467	0,43	0,20	59,31	45,45	1,96

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME







Ing. Vladimir Ortiz

Fuente: Salazar, (2021)