



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**“CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LOS
BOVINOS EN EL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN ACADÉMICA
SALACHE (CEASA)”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y
Zootecnista

Autor:

SIMBAÑA CIFUENTES JONATHAN FABRICIO

Director:

MVZ. Mg. ARCOS ÁLVAREZ CRISTIAN NEPTALÍ

LATACUNGA - ECUADOR

FEBRERO-2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**Caracterización del Sistema Productivo de los Bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)**”, con el **MVZ. Mg. Arcos Álvarez Cristian Neptalí** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....

Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio

C.I. 172207737-5

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de **Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio**, identificada/o con C.C. N°, 172207737-5 de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Caracterización del sistema productivo de los bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Septiembre 2013 – Febrero 2019

Aprobación HCA. 15 de febrero de 2019

Tutor(a). – MVZ. Mg. ARCOS ÁLVAREZ CRISTIAN NEPTALÍ

Tema: “**Caracterización del Sistema Productivo de los Bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los siete días del mes de agosto del 2018.

Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“Caracterización del sistema productivo de los bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)”**, de Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 18 de febrero 2019

.....

MVZ. Mg. Arcos Álvarez Cristian Neptalí

C.C: 180367563-4

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Medicina Veterinaria; por cuanto, el postulante Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio con el título de Proyecto de Investigación: **“Caracterización del sistema productivo de los bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA)”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de febrero 2018

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero Mg. MVZ. Juan Eduardo Sambache Tayupanta MSc.

CC: 050194294-0

Lector 2

CC: 172179675-1

Lector 3

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín PhD.

CC: 050109702-4

AGRADECIMIENTO

A mi familia por el respaldo incondicional, cada día fueron esenciales en el transcurso de este largo camino.

A Verónica Carolina Moreta Cevallos, gracias por estar desde el principio hasta el final.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y su gente, por brindarme los conocimientos y la formación necesaria para aplicarla en la profesión.

A mi tutor doctor Cristian Neptalí Arcos Álvarez por su respaldo y apoyo en este proyecto de investigación.

A un gran docente y amigo, Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso, gracias por todas las enseñanzas a lo largo de este proceso.

Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi familia y en especial a mis padres, José Gilberto Simbaña Altamirano y Rita Patricia Cifuentes Pinto, gracias por la incondicionalidad.

Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LOS BOVINOS EN EL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN ACADÉMICA SALACHE (CEASA)”

Autor: Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio

RESUMEN

El proyecto de investigación se realizó en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, que se encuentra localizado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro; barrio Salache Bajo y cuya ubicación geográfica es de 00° 59' 57" de latitud norte y 78° 37' 14" de longitud oeste, a una altura de 2725 msnm. El hato ganadero compuesto de 33 animales de las razas Holstein Friesian y Criollo Pizán, su área de pastoreo y sus condiciones meteorológicas fueron caracterizadas. En cuanto a los bovinos se realizó una categorización y se evaluó: producción de leche, carga animal, potencial de carga, requerimiento energético, balance nutricional en relación MS-EM-proteína-minerales, porcentaje de grasa en la leche, BUN y MUN. Con referencia a las pasturas se realizó análisis bromatológicos de los forrajes, determinando porcentaje de: MS, FDN, y proteína y minerales. Con respecto al componente de suelo se realizó análisis de suelos determinando: pH, capacidad de intercambio catiónico, disponibilidad de nutrientes. Las variables fueron analizadas en la una plantilla de manejo de ganadería en Excel, obteniendo como resultados un déficit de 32454,27 Mcal de EM y 683,77 kg de MS en los bovinos. Los datos meteorológicos arrojaron un déficit de pluviosidad con una mínima de 10 mm y una máxima de 75 mm, siendo 120 mm/agua/m² el requerimiento mensual para obtener tasas de crecimiento óptimo de 65 Kg de MS por día. Dichos resultados fueron orientados a establecer recomendaciones que contribuyan a mejorar los índices productivos del CEASA.

Palabras clave: Holstein Friesian, Criollo Pizán, requerimiento energético, balance nutricional, intercambio catiónico, pluviosidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "CHARACTERIZATION OF THE PRODUCTIVE SYSTEM OF THE BOVINE IN THE ACADEMIC EXPERIMENTATION CENTER SALACHE (CEASA)"

Author: Simbaña Cifuentes Jonathan Fabricio

ABSTRACT

This research was carried out in the Salache Academic Experimentation Center (CEASA) belonging to the Technical University of Cotopaxi, which is located in Cotopaxi province, Latacunga canton, Eloy Alfaro parish; Salache Bajo neighborhood and whose geographic location is $00^{\circ} 59' 57''$ north latitude and $78^{\circ} 37' 14''$ west longitude, at 2725 height meters above sea level. The cattle herd composed of 33 animals of the Holstein Friesian and Criollo Pizán breeds, their grazing area and their meteorological conditions were characterized. Regarding cattle, a categorization was made and evaluated: milk production, animal load, load potential, energy requirement, nutritional balance in relation MS-EM-protein-minerals, fat percentage at milk, BUN and MUN. With reference to the pastures, bromatological analyzes of the forages were carried out, determining the percentage of: MS, NDF, and protein and minerals. With regard to the soil component, soil analysis was carried out determining: pH, cation exchange capacity, nutrient availability. The variables were analyzed in a livestock management template in Excel, obtaining as a result a deficit of 32,454.27 Mcal of ME and 683.77 kg of DM in bovines. The meteorological data showed a rainfall deficit with a minimum of 10 mm and a maximum of 75 mm, being 120 mm / water / m² the monthly requirement to obtain optimum growth rates of 65 Kg of DM per day. These results were oriented to establish recommendations that will contribute to improve CEASA's productive indexes.

Key words: Holstein Friesian, Criollo Pizán, energy requirement, nutritional balance, cation exchange, rainfall.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

PORTADA	i
AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AVAL DEL TRADUCTOR	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xii
ÍNDICE DE PRELIMINARES	xii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiii, xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xviii
ÍNDICE DE CUADROS	xix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xx

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.- INFORMACIÓN GENERAL	1
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. - JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4.1 Directos	3
4.2 Indirectos	3
5.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
6.- OBJETIVOS	4
6.1 Objetivo general	4
6.2 Objetivos Específicos	4
7.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA	5
7.1 GENERALIDADES DE LOS BOVINOS	5
7.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BOVINO	5
7.1.2 GANADO BOS TAURUS	5
7.1.3 EL BOVINO LECHERO	5
7.2 RAZAS LECHERAS	5
7.2.1 HOLSTEIN FRIESIAN	5
7.2.2 CARACTERÍSTICAS	5
7.2.3 CRIOLLO PIZÁN	6
7.2.4 CARACTERÍSTICAS	6
7.2.5 CUALIDADES	6
7.3 CATEGORIZACIÓN DE LOS BOVINOS LECHEROS	6
7.3.1 TERNERAS	6
7.3.2 RECRÍA Y VAQUILLONAS	7
7.3.3 VACAS EN LACTANCIA	7
7.3.4 VACAS SECAS	7
7.4 MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE PESO VIVO EN BOVINOS	8
7.4.1 BÁSCULA	8
7.4.2 CINTA BOVINOMÉTRICA	8
7.5 PARÁMETROS ORGÁNICOS Y FUNCIONALES DE LOS BOVINOS	8
7.5.1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS	8

7.5.2 pH RUMINAL	8
7.5.3 NITRÓGENO UREICO EN SANGRE (BUN) Y LECHE (MUN)	9
7.5.4 IMPORTANCIA DEL NIVEL DE NITRÓGENO EN SANGRE Y LECHE	9
7.5.6 DEPOSICIONES FECALES	9
7.5.7 LACTOSA	9
7.5.8 GRASA	10
7.5.9 PROTEÍNA	10
7.6 ALIMENTACIÓN DE BOVINOS LECHEROS	10
7.6.1 ASPECTOS BÁSICOS	10
7.6.2 NUTRIENTES REQUERIDOS	11
7.6.3 ENERGÍA	11
7.6.4 PROTEÍNA	11
7.6.5 CARBOHIDRATOS	11
7.6.6 GRASAS Y ACEITES	11
7.6.7 DIGESTIBILIDAD	12
7.7 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN BOVINOS LECHEROS	12
7.7.1 CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS BOVINOS	12
7.7.2 FACTOR ANIMAL	12
7.7.3 FACTOR ALIMENTOS	12
7.7.4 FACTORES FÍSICOS	13
7.8 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS BOVINOS	13
7.8.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PASTORIL	13
7.8.2 SISTEMA ESTRICTAMENTE PASTORIL	13
7.8.3 SISTEMA PASTORIL CON SUPLEMENTOS	13
7.8.4 SISTEMA PASTORIL CON FORRAJES ALMACENADOS	14
7.9 ANÁLISIS DE PASTURAS Y MEZCLAS FORRAJERAS	14
7.9.1 TIPOS DE ANÁLISIS REALIZADOS AL PASTO	14
7.9.2 FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND)	14
7.9.3 FIBRA ÁCIDO DETERGENTE (FAD)	15
7.9.4 LIGNINA	15
7.9.5 DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO ETÉREO	15
7.9.6 DETERMINACIÓN DE LA PROTEÍNA	16
7.10 GENERALIDADES DEL SUELO Y SUSTRATOS	16

7.10.1 CONCEPTO DE SUELO.....	16
7.10.2 COMPOSICIÓN DEL SUELO	16
7.10.3 TIPOS DE SUELOS	17
7.10.4 ANÁLISIS DE SUELOS	17
8.- VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	18
9.- METODOLOGÍA	18
9.1 LOCALIZACIÓN.....	18
9.2 MATERIALES.....	18
9.2.1 MATERIALES DE OFICINA	18
9.2.2 MATERIALES DE CAMPO	18
9.3 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ANIMAL Y SUS PARÁMETROS ORGÁNICOS Y FUNCIONALES	19
9.3.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	19
9.3.2 INVENTARIO Y CATEGORIZACIÓN DE LOS ANIMALES	19
9.3.3 TOMA GANANCIA DE PESOS	19
9.3.4 RANKING DE PRODUCCIÓN DE LECHE.....	20
9.3.5 CALCULO DE LA CARGA ANIMAL	20
9.3.6 POTENCIAL DE CARGA ANIMAL	20
9.3.7 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO	20
9.3.7.1 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO.....	20
9.3.7.2 REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN	21
9.3.7.3 GANANCIA DE PESO.....	21
9.3.7.4 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL	21
9.3.8 APORTE Y REQUERIMIENTO VACAS PRODUCCIÓN.....	21
9.3.9 APORTE Y REQUERIMIENTO VACAS SECAS Y RECRÍA.....	22
9.3.10 BALANCE NUTRICIONAL EM-MS DE LOS BOVINOS DEL CEASA	22
9.3.11 REQUERIMIENTO MINERAL BOVINO.....	22
9.3.12 BALANCE MINERAL VACAS PRODUCCIÓN.....	22
9.3.13 BALANCE MINERAL VACAS SECAS Y RECRÍA.....	22
9.3.14 ANÁLISIS DE CETOSIS	23
9.3.15 ANÁLISIS DE BUN.....	23
9.3.16 ANÁLISIS DE MUN.....	23

9.3.17 ANÁLISIS DE PORCENTAJE DE GRASA EN LA LECHE.....	23
9.4 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ALIMENTICIO	23
9.4.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	23
9.4.2 TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS.....	24
9.4.3 APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA	24
9.4.4 NIVELES DE PLUVIOSIDAD.....	25
9.4.5 TASAS DE CRECIMIENTO.....	25
9.4.6 SISTEMA DE CORRECCIÓN DE RIEGO.....	25
9.5 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SUELO	25
9.5.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	25
9.5.2 TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE SUELO	25
9.5.3 REPOSICIÓN MINERAL AL SUELO	26
9.5.4 REPOSICIÓN DE MINERAL PURO	26
9.5.5 CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN EN BASE A LOS NIVELES DE PLUVIOSIDAD.....	27
9.6 PROCESAMIENTO DE DATOS	27
10.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS	28
10.1 EXPLICACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EXCEL DEL COMPONENTE ANIMAL.....	28
10.2 EXPLICACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EXCEL DEL COMPONENTE ALIMENTICIO	37
10.3 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SUELO	40
11.- IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	41
12.- PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	42
13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
13.1 CONCLUSIONES	42
13.2 RECOMENDACIONES	43
15.- ANEXOS	49

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE.....	49
ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTOR	50
ANEXO 3. ANÁLISIS DE MUN y BUN.....	52
ANEXO 4. ANÁLISIS DE PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE	53
ANEXO 5. ANÁLISIS VAN SOEST Y PROXIMAL	54
ANEXO 6. ANÁLISIS MINERAL.....	55
ANEXO 7. ANÁLISIS DE SUELO.....	56
ANEXO 8. ANÁLISIS DE INTERCAMBIO CATIONICO.....	57

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. VACAS DEL PROYECTO BOVINO.....	58
IMAGEN 2. TERNERAS Y VACONAS FIERRO DEL CEASA.....	58
IMAGEN 3. TOMA DE PESOS TERNERAS.....	59
IMAGEN 4. TOMA DE PESOS RECIA Y VACAS SECAS.....	59
IMAGEN 5. TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE.....	60
IMAGEN. 6 ANÁLISIS DE CETOSIS.....	60

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. INVENTARIO GENERAL Y CATEGORIZACIÓN DE LOS BOVINOS DEL CEASA.....	28
CUADRO 2. PESOS POR GRUPOS, PESO PROMEDIO Y GANANCIAS DE PESO DE LOS ANIMALES EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS.....	29
CUADRO 3. RANKING DE PRODUCCIÓN LECHERA DISTRIBUIDO EN GRUPOS POR DÍAS POS PARTO	30
CUADRO 4. CALCULO DE LA CARGA ANIMAL	31
CUADRO 5. POTENCIAL DE CARGA	31
CUADRO 6. REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LOS ANIMALES	31
CUADRO 7. APORTE Y REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LAS VACAS EN LACTANCIA	34
CUADRO 8. REQUERIMIENTO CRIANZA Y VACAS SECAS	35
CUADRO 9. BALANCE NUTRICIONAL.....	35
CUADRO 10. REQUERIMIENTO MINERAL DE LOS BOVINO POR CATEGORÍAS.....	36
CUADRO 11. BALANCE MINERAL REQUERIMIENTO VS. APORTE DE LA PASTURA VACAS EN LACTANCIA	36
CUADRO 12. BALANCE MINERAL REQUERIMIENTO VS APORTE PASTURA RECRÍA Y VACAS SECAS.....	37
CUADRO 13. APORTE MINERAL SEGÚN ANÁLISIS BROMATOLÓGICO ...	37
CUADRO 14. PLUVIOSIDAD MENSUAL CEASA.....	38
GRAFICO 1. NIVELES DE PLUVIOSIDAD MENSUAL EN EL CEASA	38
CUADRO 13. TASA DE CRECIMIENTO E INTERVALO DE ROTACIÓN EN RELACIÓN A LOS NIVELES DE PLUVIOSIDAD.....	39
GRAFICO 2. TASA DE CRECIMIENTO E INTERVALO DE ROTACIÓN EN RELACIÓN A LA PLUVIOSIDAD	39
GRAFICO 3. PRODUCCIÓN DE PASTO RELACIÓN PRODUCCIÓN DE PASTO	40
CUADRO 14. REPOSICIÓN MINERAL AL SUELO	40
CUADRO 15. REPOSICIÓN MINERAL PURO (Kg).....	41
CUADRO 16. CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN DE ACUERDO A LA PRECIPITACIÓN	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO 1. NIVELES DE PLUVIOSIDAD MENSUAL EN EL CEASA.....	38
GRAFICO 2. TASA DE CRECIMIENTO E INTERVALO DE ROTACIÓN EN RELACIÓN A LA PLUVIOSIDAD.....	39
GRAFICO 3. PRODUCCIÓN DE PASTO RELACIÓN PRODUCCIÓN DE PASTO.....	40

1.- INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Caracterización del Sistema Productivo de los Bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).

Fecha de inicio: Septiembre -2018

Fecha de finalización: Febrero -2019

Lugar de ejecución: Provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Conservación de recursos zoogenéticos locales de la zona 3 del Ecuador, incrementando su valor de uso y aporte a la soberanía alimentaria.

Equipo de Trabajo:

Jonathan Fabricio Simbaña Cifuentes (anexo 1)

MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez (anexo 2)

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB ÁREA

62 Agricultura, Silvicultura y pesca, producción agropecuaria, agronomía, ganadería, horticultura y jardinería, silvicultura y técnicas forestales, parques naturales, flora y fauna, pesca, ciencia y tecnología pesqueras.

64 Veterinaria, Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente estudio se caracterizó la correlación existente entre el componente alimenticio, componente animal y el componente del suelo, dentro del sistema productivo de los bovinos lecheros del CEASA y se estableció un conjunto de recomendaciones con la finalidad orientar mejoras en los índices productivos y económicos del centro experimental.

El hato completo compuesto de 33 animales de las razas Holstein Friesian y Criollo Pizán, su área de pastoreo y sus condiciones meteorológicas fueron caracterizadas. En cuanto a los bovinos se realizó una categorización y se evaluó la ganancia de peso en un intervalo de 21 días, potenciales de consumo, consumo de materia seca, cálculos de requerimientos nutricionales, parámetros productivos, porcentaje de grasa en la leche, nitrógeno ureico en sangre y leche. Con respecto al suelo se realizó análisis de suelos determinando específicamente, pH, capacidad de intercambio catiónico, disponibilidad de nutrientes y se estableció un programa de reposición de minerales al suelo. Con referencia a las pasturas se realizó, aforo de pasturas, análisis bromatológicos de los forrajes determinando porcentajes de FDN, energía metabolizable, porcentaje de proteína y componente mineral. Al mismo tiempo se realizó una recopilación de información de las condiciones de pluviosidad del CEASA por medio de los datos obtenidos de la Estación Meteorológica CEYPSA-INAMHI. Una vez que se caracterizó los diferentes componentes se procedió a realizar una evaluación de los mismos para posterior generar recomendaciones que mejoren los índices productivos de los bovinos de la hacienda.

3. - JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción ganadera se inició con el propósito de proveer alimentos para satisfacer las necesidades de subsistencia. Recientemente la producción ganadera sustentable y la calidad total, dieron origen a un nuevo paradigma que contempla la protección del ambiente y de los recursos naturales, la distribución equitativa de los beneficios, la conservación de la biodiversidad, un mejor uso de los recursos vegetales y animales. El producto ofrecido debe ser competitivo, socialmente aceptable, ambientalmente seguro, con garantía de trazabilidad durante todo el proceso de producción y de procesamiento. Estas características condujeron al desarrollo de nuevos reglamentos y protocolos de certificación de procesos productivos, de calidad de productos, de seguridad alimentaria.

Se consideran fundamentales la incorporación de buenas prácticas en el manejo de la ganadería, el diseño de programas sanitarios e instalaciones que no pongan en riesgo la salud animal y humana, la eliminación del uso no adecuado de productos químicos que contaminan el agua y el suelo, la calidad de vida del personal involucrado. Se incrementó la preocupación de los consumidores por la calidad, apariencia, gusto, valor nutritivo y valores éticos relacionados con la producción de los alimentos, origen y métodos de producción. Por otro lado, las tendencias que se observan en el mundo en cuanto a las políticas agrarias (bienestar animal, desarrollo sostenido, reducción de subsidios, liberación de mercados, etc.), definen un nuevo marco para la producción animal en el país, la misma que deberá de estar cada vez más acorde con el uso racional de los recursos naturales, aminorando al máximo el impacto negativo que pudiera tener la ganadería sobre el ambiente y generando réditos económicos al productor.

4.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Directos

- El investigador principal del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista.
- Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).

4.2 Indirectos

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollarán actividades de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular.
- Productores aledaños al Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).
- Otros productores de la provincia de Cotopaxi.

5.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sector ganadero se ha transformado a un ritmo sin precedentes en las últimas décadas. La creciente demanda de alimentos derivados de los animales en las economías que más rápido crecen en el mundo ha incrementado significativamente la producción ganadera, con la ayuda de importantes innovaciones tecnológicas y cambios estructurales en el sector. Esta creciente demanda se ha satisfecho principalmente por la producción ganadera comercial y las cadenas alimentarias asociadas (1).

Uno de los desafíos clave que enfrentan los países latinoamericanos es identificar las alternativas de desarrollo rural y las necesidades agropecuarias específicas, así como las oportunidades que ofrece el entorno. Estas acciones se deben enfocar hacia la inversión en áreas donde se pueda obtener el mayor impacto sobre la seguridad alimentaria y la pobreza (2).

El problema fundamental de investigación está relacionado directamente a la inexistencia de una interacción entre los componente del sistema productivo, dicho aspecto conlleva a toma de decisiones erróneas que repercuten de manera económica, y productiva Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).

El uso del enfoque de sistemas de producción agropecuaria ha permitido comprender que estas necesidades están enmarcadas en la sostenibilidad de los medios de vida de los hogares rurales y que, para garantizar condiciones de seguridad alimentaria, salud y bienestar en general, se deben considerar, además de la estructura familiar, los aspectos de relaciones comunitarias, la presencia institucional y las políticas que inciden en el medio rural, los mercados y la racionalidad campesina; en conclusión, los factores que determinan el uso de los recursos con los que cuenta cada finca (3).

6.- OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

- Caracterizar el sistema de producción de los bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA).

6.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el componente animal del sistema productivo a través de parámetros orgánicos y funcionales de los bovinos.
- Caracterizar el componente alimenticio de los bovinos a través de parámetros de cantidad y calidad alimenticia con la finalidad de establecer estándares de consumo y requerimientos nutricionales.
- Determinar la disponibilidad de nutrientes e interacciones en el suelo del sistema productivo mediante análisis de suelos con el fin de establecer un plan de reposición mineral.

7.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TEÓRICA

7.1 GENERALIDADES DE LOS BOVINOS

7.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL BOVINO

El bovino pertenece a la clase: mamíferos (poseen mamas), orden ungulados (mamíferos con pezuñas), suborden artiodactyla (dedos pares), familia: Bóvidos, subfamilia: Bovinos y género: Bos, comercialmente interesan dos especies: Bos Indicus (Cebú) y Bos taurus (Europeo) (4).

7.1.2 GANADO BOS TAURUS

Proviene de climas templados y fríos (Europa), no poseen jiba, son de pelo largo tipo lana, tienen problemas de adaptación a climas cálido y presentan por lo general piel y mucosas despigmentadas (5).

7.1.3 EL BOVINO LECHERO

El ganado lechero se distinguen por la capacidad de producir en abundancia este líquido rico en grasas, vitaminas y lípidos, más de la que necesita un ternero, es éste excedente el que se utiliza como alimento humano. Para que una vaca pueda producir leche es indispensable que haya estado gestante y tenga un becerro. La gestación de la vaca dura alrededor de nueve meses, al término de este periodo comienza la producción de leche para el recién nacido (6).

7.2 RAZAS LECHERAS

7.2.1 HOLSTEIN FRIESIAN

El origen es holandés, en Estados Unidos (U.S.A) se desarrolló un tipo con más alta calidad de producción de leche, que luego fue distribuido en América Latina (5).

7.2.2 CARACTERÍSTICAS

Color blanco manchado de negro. En ocasiones, se observan ejemplares con manchas rojas. El peso promedio de la hembra adulta es de 600 a 650 kg. Y el macho tiene un peso superior a los 1200 Kg. Las vacas Holstein son las mejores productoras de leche. Por su

alta producción, los animales puros de raza Holstein no soportan bien los climas tropicales. Por tal razón, se realiza la cruce de esta raza con el ganado Cebú (7).

7.2.3 CRIOLLO PIZÁN

El origen del biotipo Pizán se remonta alrededor de la década de los años cuarenta en la cual Sr. Manuel J. Bastidas compra cuatro vacas nacionales del Sr. Villota de diferentes colores : hosca , guarapo y una vaca barrosa que le interesaba al Sr. Bastidas y que tenía el nombre de “Planchadora”. A la muerte del Sr. Manuel J. Bastidas en el año de 1947 sus hijos Germán y Guillermo Bastidas tomaron la posta en el desarrollo de los mencionados animales. (8).

7.2.4 CARACTERÍSTICAS

Las vacas del biotipo Pizán son de mediana estatura, los toros grandes (herencia de sexo ligado) algunos de ellos han sobrepasado las 2.200 libras de peso vivo, vacas vigorosas bien repartidas con patas bien aplomadas, cuerpo amplio, y costillas arqueadas, pecho ancho y profundo, región posterior bien separada (caderas y pelvis), ubre amplia y bien formada, cabeza bien modelada y femenina, hocico ancho, ollares dilatados, ojos grandes, apacibles y vivos; piel elástica, de coloración oscura, recubierta con pelos de color claro barroso (9).

7.2.5 CUALIDADES

Tiene una capa de pelo de color claro y la piel de color oscuro, favoreciendo la adaptación a los cambios de temperatura. El bovino Pizán tiene gran adaptación a las alturas andinas. Resistente a enfermedades: bronco-pulmonares, mastitis y panadizo. Dóciles y a la vez rústicas. Notable capacidad de asimilación de todo alimento. Muy buena producción de leche post parto, curva de lactancia sostenida y se mantiene. Buenas reproductoras y excelentes madres (8).

7.3 CATEGORIZACIÓN DE LOS BOVINOS LECHEROS

7.3.1 TERNERAS

El ternero nace vulnerable a los agentes del medio ambiente y sufre estrés por el cambio brusco de temperatura. Por lo tanto es muy importante durante las primeras 12 horas de

vida, (cuando la mucosa del intestino delgado del ternero tiene su mayor capacidad de absorción de inmunoglobulinas) que reciban calostro. Se agrupa a los animales recién nacidos hasta el destete o desleche (0 a 70 días). La cría artificial es un conjunto de pautas de manejo que busca como resultado lograr el destete de los terneros entre los 45 y 70 días de vida, suministrando leche apta para el consumo, leche de descarte (10).

7.3.2 RECRÍA Y VAQUILLONAS

La recría comienza luego que la ternera sale de la guachera (60 días aprox.) y se extiende hasta la fecha de servicio (15 a 18 meses), pasando por las distintas categorías: vaquillona en servicio, vaquillona servida y vaquillona preñada, y después del parto pasa a ser vaca de primera lactancia con la que hay que tener especial cuidado en la alimentación ya que además de producir leche debe seguir creciendo hasta lograr su peso adulto. (10).

7.3.3 VACAS EN LACTANCIA

Al momento de la parición la sola presencia del ternero produce un reflejo condicionado que provoca el inicio de la lactancia. Las madres ingresan al tambo dentro de las primeras 24 horas de paridas. Lo que se desea con estas vacas es un pico de producción de leche y que se preñen lo antes posible para obtener un ternero por año, logrando un pico de producción por año y una ternera para reposición. El pico de producción se da aproximadamente en los 45- 60 días posteriores al parto (1er tercio de la lactancia) (11).

7.3.4 VACAS SECAS

El período de vaca seca es aquel que se extiende desde el último día de lactancia hasta su próximo parto (60 días previos al parto). Este período es necesario para que la vaca recupere su estado corporal luego de su última lactancia. También se produce un descanso fisiológico necesario y la regeneración de los tejidos de la glándula mamaria para la próxima lactancia. Por otro lado en este período hay un desarrollo del 60 % del peso final del feto, por lo que demanda más nutrientes para lograrlo (12).

7.4 MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE PESO VIVO EN BOVINOS

7.4.1 BÁSCULA

Es el instrumento que nos permite determinar el peso vivo real de los animales y hoy en día es fundamental disponer en toda explotación agropecuaria para el control de peso de los animales y así saber su ganancia de peso vivo semanal o mensual de los terneros, toretes, vaconas, vacas, toros de ceba para el mercado y reproductores (13).

7.4.2 CINTA BOVINOMÉTRICA

La cinta bovinométrica es una de las alternativas que nos permite estimar pesos rápidos de los animales en cualquiera de las etapas de producción. Está indicado para estimar el peso en vivo de bovinos de engorde y de ganado de leche (14).

7.5 PARÁMETROS ORGÁNICOS Y FUNCIONALES DE LOS BOVINOS

7.5.1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Estos parámetros son los que me ayudan a saber que tan eficiente es la explotación que se está manejando, puesto que todos están ajustados o regidos a condiciones ideales y a las condiciones fisiológicas de los animales. Los registros son básicos e imprescindibles en el manejo de una empresa agropecuaria, pues permiten identificar a tiempo los aciertos, desaciertos y oportunidades de mejora, por lo que son una herramienta básica en la proyección y en la toma de decisiones de una empresa ganadera (15).

7.5.2 pH RUMINAL

Son varios los factores que intervienen para cambiar el pH en el rumen. La naturaleza de la dieta suministrada es factor determinante en las fluctuaciones del pH ruminal, aunque los rumiantes poseen un sistema altamente desarrollado para mantener el pH dentro de los límites fisiológicos – 5,5 a 7,0. El pH ruminal depende la presión parcial del CO₂ (16).

7.5.3 NITRÓGENO UREICO EN SANGRE (BUN) Y LECHE (MUN)

La urea es un producto final del metabolismo de las proteínas. La proteína que la vaca no utiliza para su mantenimiento y producción, se descompone en amoníaco, que es muy tóxico para las células, convirtiéndose en urea en el hígado que entra en el flujo sanguíneo y que bien puede reciclarse en el rumen o excretarse en la orina. Cuando se produce urea, esta se difunde en todos tejidos del cuerpo de la vaca y aparece en la leche. Hay una relación directa entre la cantidad de proteína ingerida y la concentración de urea en sangre y leche (17).

7.5.4 IMPORTANCIA DEL NIVEL DE NITRÓGENO EN SANGRE Y LECHE

El metabolismo del nitrógeno en los rumiantes involucra la participación activa de la microflora y la utilización de los productos de degradación de las proteínas para la síntesis de proteína bacteriana. El amoníaco no utilizado en el rumen es transportado al hígado y tejidos para su transformación en urea. La utilización de elevadas fuentes de nitrógeno, proteico y no proteico en la alimentación de vacas lecheras incide sobre la condición de glándula mamaria aumentando los contajes de células somáticas y la incidencia de mastitis (18).

7.5.6 DEPOSICIONES FECALES

La bosta es un indicador cualitativo de la interacción animal-dieta, pero no es una medición exacta que nos exprese respuestas definitivas en alimentación, sino que debemos estudiarlas en base al contexto alimenticio. En animales sanos, la consistencia de las heces nos puede orientar sobre el equilibrio nutricional del bovino, permitiendo interpretar y corregir estos problemas. Esto es muy importante, porque las pérdidas nutricionales por el bosteo son las más importantes que se producen en el bovino, pero también son las más fáciles de controlar mediante dietas equilibradas nutricionalmente (19).

7.5.7 LACTOSA

La lactosa es el carbohidrato que se encuentra en mayor proporción en la leche, corresponde al 4,85% en promedio (20), con variaciones mínimas entre razas, es el más

estable de los componentes, es un disacárido formado por la unión de glucosa y galactosa, dos monosacáridos libres presentes en el torrente sanguíneo del animal (21).

7.5.8 GRASA

La grasa es el segundo constituyente en aporte porcentual a los sólidos totales, el porcentaje de grasa promedio presente en la leche de vacas Holstein y Jersey es de 3,5% y 4,2% respectivamente (20), es el componente lácteo que varía más en función de los factores que provocan cambios en el contenido de sólidos totales. La grasa se forma principalmente a partir de la movilización de tejido adiposo y precursores sanguíneos provenientes del proceso de fermentación, la producción de este componente se ve favorecida al alimentar a las vacas con una fuente de fibra larga como pasto y heno (22).

7.5.9 PROTEÍNA

El tercer componente en orden de aporte porcentual a los sólidos totales de la leche es la proteína. En promedio es del orden de 3,2% y 3,6% para Holstein y Jersey respectivamente (20), es un constituyente que varía poco, la principal fuente para la formación de proteína láctea es la proteína ingerida por el animal, además de todos aquellos factores que favorezcan el flujo de proteína microbiana hacia el intestino delgado (23).

7.6 ALIMENTACIÓN DE BOVINOS LECHEROS

7.6.1 ASPECTOS BÁSICOS

Como todo rumiante, los bovinos son animales forrajeros por naturaleza, esto quiere decir que las pasturas o forrajes son los alimentos con los que cubren todas sus necesidades clave: mantenimiento, crecimiento, preñez y desarrollo corporal. Los avances tecnológicos en materia de nutrición han generado nuevas formas de alimentación para los bovinos, tanto de tipo cárnico como lechero con el fin de satisfacer la siempre creciente demanda de carne y leche. Por consiguiente, los sistemas de producción bovina tienen que enfocar sobre este aspecto fundamental del proceso (24).

7.6.2 NUTRIENTES REQUERIDOS

Los nutrientes claves en la alimentación bovina son: Energía, Proteína, Fibra, Vitaminas, Grasas, Macrominerales y Microminerales.

7.6.3 ENERGÍA

La energía la proporcionan los carbohidratos, proteínas y grasas de la dieta de los animales. No es un nutriente tangible que pueda aislarse en el laboratorio; la energía es un concepto que, en términos de nutrición animal, significa “calor”. La unidad de medida son las calorías (cal); tratándose de ganado mayor, la unidad básica es la Megacaloría (1000 kilocalorías) (25).

7.6.4 PROTEÍNA

En general, las proteínas contienen aproximadamente 16% de nitrógeno dentro de su fórmula. Algunos otros alimentos pueden contener nitrógeno no proteico en cantidades menores. La naturaleza de la proteína y su tránsito por el rumen puede afectar la cantidad de proteína digerida y absorbida en el rumen 2) la cantidad de proteína que pasa a través del rumen para digestión y absorción en el intestino delgado (26).

7.6.5 CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos contenidos en el alimento, tales como almidones, azúcares y pectinas, son los mayores proveedores de energía, seguidos de la hemicelulosa y la celulosa digestible. Los carbohidratos forman el 75% de la materia seca de los forrajes, esto incluye a los carbohidratos solubles y los carbohidratos de la fibra. La fibra es el soporte estructural de las plantas y sus paredes celulares (24).

7.6.6 GRASAS Y ACEITES

Estos componentes de raciones son una fuente muy rica de energía ya que, en promedio, un gramo de grasa contiene la misma energía que 2.5 g de carbohidratos, siendo esto vital en la fase de lactancia de las crías bovinas (27).

7.6.7 DIGESTIBILIDAD

La parte orgánica de los alimentos está representada por los contenidos celulares y los carbohidratos estructurales, el resto es ceniza y residuos. Una proporción de la materia orgánica es indigestible ya que contiene celulosa y lignina. La digestibilidad de un alimento es la porción que puede ser digerida por el animal. Por lo general se mide como porcentaje (25).

7.7 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN BOVINOS LECHEROS

7.7.1 CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS BOVINOS

Un gran número de factores afectan el consumo de materia seca por parte de los animales. Dichos factores se contraponen con los nutrientes ofrecidos en el alimento y la satisfacción de los requerimientos alimenticios (11).

7.7.2 FACTOR ANIMAL

El tamaño y la edad determina dicho consumo, en animales añejos el consumo es del 2.3% PV en MS mientras en adultas secas 1.5 a 2%. En cuanto al estado fisiológico de las vacas productoras a partir de las 8 a 10 semanas posparto se alcanza el consumo máximo. En caso de enfermedad suele alterarse el consumo diario, pudiendo llegar a cero en una situación crítica. La interacción social predispone a que las vacas dominantes consumen más que las subordinadas. El estrés térmico reduce de manera significativa la ingesta; 25 y 30 grados de temperatura diurna, se reduce el consumo de MS un 10% y entre 30 y 35 grados, 20% (24).

7.7.3 FACTOR ALIMENTOS

La digestibilidad es determinante puesto que los forrajes succulentos y tiernos son más digestibles, en cuanto al aporte de nutrientes los forrajes viejos aportan menos energía y se consumen menos. La palatabilidad determina si las vacas aceptan o rechazan un alimento (25).

7.7.4 FACTORES FÍSICOS

La habilidad en pastoreo, el tiempo de pastoreo, la ingestión por mordida y el acceso al alimento son determinantes al monte de la ingesta de materia seca (26).

7.8 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS BOVINOS

7.8.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PASTORIL

Debe definirse como “sistema de producción pastoril” al conjunto de estrategias que se utilizan para sostener la producción de una operación pastoril específica. Esto comprenderá, en nuestro medio, una mezcla de técnicas y prácticas que han evolucionado desde hace muchos años y que se han arraigado en el sistema productivo hasta llegar a lo que se hace en la actualidad. En cada zona productiva de los países se encontrarán un grupo de estrategias “zonales” que han sido copiadas o promovidas por los productores y técnicos locales que pueden ser muy interesantes debido a que provienen del sentido común y de la practicidad de aplicación (28).

7.8.2 SISTEMA ESTRICAMENTE PASTORIL

En estos sistemas, los animales dependen exclusivamente de la pastura como único medio de alimentación. Generalmente están relegados a las áreas donde el propietario de la pastura no tiene interés o no ha reconocido la oportunidad de realizar mejoras. Estos sistemas pastoriles son extremadamente frágiles puesto que, en su mayoría, dependen de la explotación indiscriminada de los recursos naturales donde se ubica la pastura; es decir que no son sostenibles. Son transitoriamente viables en la medida en que existan áreas de terreno disponibles para migrar a los animales y dejar que las áreas explotadas no sean utilizadas por un largo período de tiempo hasta que se recuperen, lo cual en muchos casos no sucede y el terreno termina permanentemente degradado (29).

7.8.3 SISTEMA PASTORIL CON SUPLEMENTOS

La introducción de animales de mayor productividad evidencia las limitaciones alimenticias de las pasturas. En los casos donde la pastura no supe los requerimientos básicos alimenticios de los animales, el productor se ha visto forzado a mejorar la alimentación o descartar sus animales. El primer paso, generalmente, ha sido el de

conformar pasturas que puedan ofrecer mayor cantidad y calidad de alimento. El primer suplemento generalmente es la inclusión de sal (cloruro de sodio) que viene a suplir la deficiencia muy común de sodio en los suelos de zonas templadas de la sierra ecuatoriana (30).

7.8.4 SISTEMA PASTORIL CON FORRAJES ALMACENADOS

En estos sistemas, el productor ha decidido cosechar el forraje (o parte de él) y almacenarlo en forma de silo, henolaje o heno para alimentarlo de acuerdo a su conveniencia. Funciona de la misma manera que el sistema pastoril con forrajes de corte, pero el forraje de corte se realiza en la mejor época del año cuando es factible cortar sin las complicaciones que ejercen las lluvias intensas del invierno que impiden al corte diario. Aquí se ubican los sistemas que necesitan traer alimento desde otros lugares por la imposibilidad de producir suficiente forraje propio, o que por conveniencia prefieren hacerlo en otros lugares (29).

7.9 ANÁLISIS DE PASTURAS Y MEZCLAS FORRAJERAS

7.9.1 TIPOS DE ANÁLISIS REALIZADOS AL PASTO

Cada uno de los componentes determinantes de la calidad de un forraje (proteína, tipos de fibras, carbohidratos, agua, cenizas etc.) que se utilizan como información básica para el diseño de una dieta, tienen características particulares que permiten identificarlas a través de métodos de laboratorio (31).

7.9.2 FIBRA NEUTRO DETERGENTE (FND)

Para esta determinación, se toman pequeñas muestras (0.5 gramos) de la molienda del pasto, se coloca en una bolsa pequeña especial para estos procedimientos y se somete a la solución conocida como Solución Detergente Neutro (SDN). Esta consta de una preparación previa de 5 reactivos a determinada concentración y con una acidez neutra. Esta solución es más débil en relación a la solución de la Fibra Ácido Detergente (FAD) y extrae en general los contenidos celulares de más fácil acceso en el pasto, dejando un remanente el cual se nombra como la Fibra Detergente Neutro, la cual está compuesta por hemicelulosa, celulosa y lignina (32).

7.9.3 FIBRA ÁCIDO DETERGENTE (FAD)

Para esta determinación, se toma la anterior muestra extraída del proceso de solución detergente neutro (bolsa pequeña) y se somete nuevamente a reacción pero esta vez con la Solución Detergente Ácida (SDA), la cual está compuesta de 2 reactivos que resultan en una solución de carácter ácido. El equipo utilizado y el tiempo empleado es el mismo que el procedimiento anterior. Al reaccionar la solución detergente ácida con la muestra de pasto, la hemicelulosa es liberada de la estructura fibrosa, restando únicamente la Fibra Detergente Ácida (FDA), compuesta por celulosa y lignina aún adheridas entre sí (33).

7.9.4 LIGNINA

La determinación de la lignina sigue el mismo principio que las reacciones mencionadas anteriormente solamente que el procedimiento es ligeramente diferente y se depende de un reactivo de muy alta concentración, el cual es ácido sulfúrico al 72%. Éste ácido al entrar en contacto con el contenido de la bolsa proveniente del proceso de Fibra Ácido Detergente, toma la porción fibrosa más fuertemente adherida del pasto, la cual es la unión entre la lignina y la celulosa, rompiendo sus enlaces y liberando a la celulosa, por lo que a través de su pesaje detallado se obtiene el porcentaje de lignina de los pastos, el cual afecta directamente el grado de digestibilidad de un forraje y en general de las dietas para animales (33).

7.9.5 DETERMINACIÓN DEL EXTRACTO ETÉREO

Para determinar los lípidos o compuestos grasos del pasto que nutricionalmente representan una fracción de alto valor energético, se agrega a la muestra de manera cuidadosa el reactivo conocido como éter anhidro hasta que éste se derrame en condiciones controladas. El éter anhidro tiene la capacidad de arrastrar estos compuestos de tal forma que los separa de la muestra de pasto. Los compuestos arrastrados por el éter tardan aproximadamente 4 horas en obtenerse de manera correcta. Una vez concluido el procedimiento se pesa lo obtenido y se calcula el porcentaje correspondiente a la muestra tratada (32).

7.9.6 DETERMINACIÓN DE LA PROTEÍNA

El material es digerido con reactivos de alta capacidad los cuales liberan cada uno de los componentes elementales de la muestra, que en este caso, es el nitrógeno el que interesa valorar. Las proteínas están compuestas principalmente por el nitrógeno, el cual siendo contabilizado, permite a través de una sencilla conversión numérica, obtener el valor de proteína en los forrajes y en general de los compuestos orgánicos. A través de un método indirecto de valoración con soluciones que reaccionan al detectar diferencias entre los grados de acidez de las muestras, se determina el porcentaje de nitrógeno contenido, el cual permitirá conocer la composición proteica del pasto al multiplicarse por el factor 6,25 (31).

7.10 GENERALIDADES DEL SUELO Y SUSTRATOS

7.10.1 CONCEPTO DE SUELO

El suelo es la capa más superficial de la corteza, es dinámica (constante cambio) y de escaso grosor (normalmente de pocos centímetros a pocos metros) en la que se asienta la vida y actúa de interface de la atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, ya que contiene elementos de todas ellas (34).

7.10.2 COMPOSICIÓN DEL SUELO

La materia mineral es el componente más abundante del suelo. Está formada por partículas que varían de tamaño desde pequeñas piedras hasta partículas de arcilla que no se pueden ver siquiera con un microscopio común. La materia mineral que forma el suelo se agrupa según su tamaño en tres fracciones; Arena: de 2 a 0.05 mm, Limo: de 0.05 a 0.002 mm y Arcilla: menor a 0.002 mm (35).

La materia orgánica (humus) se forma con la incorporación de restos animales y vegetales. Es muy importante para la fertilidad ya que desde ella, los microorganismos que viven en el suelo, liberan nutrientes para las plantas. La materia orgánica le da al suelo su color oscuro característico. Entre los sólidos del suelo (minerales y materia orgánica) se ubican los poros que son ocupados por agua y aire, de manera variable. En general los poros más grandes están llenos de aire, necesario para que respiren las raíces y pequeños animales que viven en el suelo. Los poros pequeños son los que almacenan

agua. El agua es importante pues tiene sustancias minerales necesarias para la nutrición de las plantas (36).

7.10.3 TIPOS DE SUELOS

Cuando abundan mucho las partículas de tamaño arena se dice que el suelo tiene textura arenosa, si son los limos textura limosa y si son las arcillas, textura arcillosa. Un suelo con mezcla de los tres componentes se llama textura franca y es lo más beneficioso, pues un suelo que posea fracciones gruesas y finas en proporciones adecuadas es un suelo equilibrado, siendo ligero, aireado y permeable. Un suelo con textura predominante en cualquiera de las fracciones (suelo arenoso, arcilloso o limoso) siempre será deficiente por alguna causa, por ejemplo el suelo arenoso no tiene capacidad de retener agua y el suelo arcilloso no tiene aireación y se encharca con facilidad al ser impermeable. Los materiales de tamaño superior a 2 mm son las gravas (gravillas, cantos, guijarros) (37).

7.10.4 ANÁLISIS DE SUELOS

El análisis de suelos es una herramienta de gran utilidad para diagnosticar problemas nutricionales y establecer recomendaciones de fertilización. Entre sus ventajas se destaca por ser un método rápido y de bajo costo, que le permite ser utilizado ampliamente por agricultores y empresas. La interpretación de los análisis se basa en estudios de correlación y calibración con la respuesta de las plantas a la aplicación de una cantidad dada del nutriente. El análisis de suelos está basado en la teoría de que existe un “nivel crítico” en relación al procedimiento analítico utilizado y a la respuesta del cultivo cuando se aplica un determinado nutriente. Cuando el nivel de un nutriente se encuentra debajo o por encima del nivel crítico, el crecimiento de la planta se verá afectado en forma negativa o positiva según dicha concentración (38).

Con el análisis de suelos se pretende determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo, así como las condiciones adversas que pueden perjudicar a los cultivos, tales como la acidez excesiva, la salinidad, y la toxicidad de algunos elementos. El análisis de suelo permite determinar el grado de fertilidad del suelo. La fertilidad es vital para que un suelo sea productivo, aunque un suelo fértil no necesariamente es productivo, debido a que existen otros factores de tipo físico como el mal drenaje, escasa profundidad, piedra superficial, déficit de humedad, etc, que pueden limitar la

producción, aun cuando la fertilidad del suelo sea adecuada. El grado de potencial productivo de un suelo está determinado por sus características químicas y físicas (39).

8.- VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La caracterización del sistema de producción de los bovinos en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) permitió determinar indicadores y/o parámetros que contribuyeron a establecer recomendaciones que mejoren los índices productivos.

9.- METODOLOGÍA

9.1 LOCALIZACIÓN

El presente estudio se realizó específicamente en el Centro de Experimentación Académica Salache (CEASA) perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra localizado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro; Barrio Salache Bajo y cuya ubicación geográfica es de 00° 59' 57" de latitud norte y 78° 37' 14" de longitud oeste, a una altura de 2725 metros sobre el nivel del mar.

9.2 MATERIALES

9.2.1 MATERIALES DE OFICINA

- Computador
- Impresora
- Calculadora
- Hojas de registro
- Libretas
- Esferográfico

9.2.2 MATERIALES DE CAMPO

- Overol
- Botas
- Guantes de manejo
- Cinta pesadora bovina
- Cuadrante
- Frascos para muestra de leche

- Fundas para muestras de pasto
- Fundas para muestras de suelo
- Tubos vacutainer
- Agujas vacutainer
- Test de Ketosis
- Balanza

- Cooler
- Gel refrigerante
- Centrifuga

9.3 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ANIMAL Y SUS PARÁMETROS ORGÁNICOS Y FUNCIONALES

9.3.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El componente animal, sus parámetros orgánicos y funcionales se caracterizaron realizando un inventario y categorización del hato ganadero, toma de pesos, ganancia de peso, ranking de producción de leche, cálculo de la carga animal, potencial de carga, requerimiento energético, aporte y requerimiento vacas producción, aporte y requerimiento vacas secas y cría, balance nutricional EM-MS, requerimiento mineral bovino, balance mineral vacas producción, balance mineral vacas secas y cría, análisis de cetosis en suero sanguíneo, análisis de BUN y MUN (Anexo 3) y finalmente se realizó un análisis de concentración o porcentaje de grasa en la leche (Anexo 4).

9.3.2 INVENTARIO Y CATEGORIZACIÓN DE LOS ANIMALES

Para realizar la categorización de los bovinos del CEASA se tomó como referencia los registros oficiales de nacimientos del proyecto bovino. Dichos datos fueron cargados a la plantilla de cálculo de Excel considerando el nombre de los animales, la etapa productiva, peso 1 y peso 2. Posteriormente el mismo contribuye a determinar los requerimientos de mantenimiento, ganancia de peso de los animales en valoración energética (20).

9.3.3 TOMA GANANCIA DE PESOS

Para la toma de pesos se procedió a establecer una fijación de fechas con un intervalo de 21 días, con la finalidad de evaluar la ganancia o pérdida de peso en cada animal de

acuerdo a la categoría en la que fueron asignados. Dicho procedimiento se realizó con una cinta bovinométrica, posterior al ingreso al brete de manejo que posee el CEASA, una vez tranquilo el animal se procedió a tomar el peso y regístralo en la hoja de registro.

9.3.4 RANKING DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Los rankings de producción de leche se obtuvieron de los registros oficiales que maneja el proyecto bovino para posterior ser cargados a la plantilla de cálculo de Excel considerando los días pos-parto separados en rangos de 30 días.

9.3.5 CALCULO DE LA CARGA ANIMAL

El cálculo de la carga animal de la hacienda se realizo tomando como referencia el PV en promedio por cada grupo, el factor 1.2% que es el porcentaje de consumo de FDN en relación al PV del animal y el porcentaje de FDN de la pastura (27) adicionalmente se integra la cantidad de MS producida por hectárea y los días de rotación. Dichos aspectos se calculan en el sistema de cálculo y nos arroja una carga animal, por categorías y carga total en la hacienda.

9.3.6 POTENCIAL DE CARGA ANIMAL

El potencial de carga se realizó considerando la carga animal anteriormente calculada y es una proyección que se está condicionada a la producción adecuadas de MS por hectárea (26).

9.3.7 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO

Los caculos de requerimiento energético de mantenimiento, requerimiento de producción, ganancia de peso se realizó tomando como referencia los criterios NRC adaptados a la plantilla de cálculo, en tal virtud el esquema de cálculo se realizó de la siguiente manera:

9.3.7.1 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO

Para obtener el requerimiento energético de mantenimiento se multiplico el peso vivo (PV) por un exponente 0.75 esto por una constante de acuerdo a cada una de las categorías de los animales, en el caso de las vacas en lactancia es de 0.14 Mcal EM, vacas secas, vaconas vientres y vaconas fierro es de 0.131 de Mcal EM, terneras es de 0.101 Mcal EM (20).

9.3.7.2 REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN

Para obtener el requerimiento de producción se multiplico 1.19 Mcal EM, que es la cantidad de Mcal que requiere una vaca lechera para producir un litro de leche por el número de litros de leche producidos en promedio (29).

9.3.7.3 GANANCIA DE PESO

Para obtener la ganancia de peso de los animales se tomó como referencia 11.9 Mcal EM que es el requiriendo para que un bovino de leche pueda ganar un kilogramo de peso (20), posteriormente este dato se procesó conjuntamente con la ganancia de peso promedio y se obtuvo el requerimiento calórico de los animales en las diferentes etapas productivas.

El caso particular del toro repasador, no se realizó el requerimiento de ganancia de peso ya que no se desea que el animal gane peso, únicamente se realizó un requerimiento de mantenimiento.

9.3.7.4 REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL

El requerimiento energético total por animal se realizó sumando el requerimiento de mantenimiento, el requerimiento de producción de leche, el requerimiento de ganancia de peso, si es el caso el requerimiento por pérdida de peso. En el caso de las vacas secas se suma el requerimiento de mantenimiento, requerimiento energético por ganancia de peso, el requerimiento energético de gestación si es el caso que estuviere en los noventa días últimos de la gestación.

En las demás categorías se suma el requerimiento energético de mantenimiento más el requerimiento energético de ganancia de peso y el requerimiento energético de gestación 2.38 Mcal/día en los noventa días últimos de la gestación (20). EL requerimiento energético total por mes de cada una de las categorías se realizó multiplicando entre si el requerimiento energético total de la categoría, número de animales y el número de días que tiene el mes.

9.3.8 APOORTE Y REQUERIMIENTO VACAS PRODUCCIÓN

El aporte y requerimiento de las vacas en producción se estructuró en base a los aportes de la pastura según análisis bromatológicos de EM y en relación al requerimiento de los animales antes calculado bajo los criterios NRC. Se procedió a realizar una resta de los valores EM ofrecido en pastura y los valores de EM de requerimiento de los animales, dicho proceso se realizó en la plantilla de cálculo del sistema Excel.

9.3.9 APORTE Y REQUERIMIENTO VACAS SECAS Y RECRÍA

El aporte y requerimiento de las vacas secas y animales de recría se estructuró en base a los aportes de la pastura según análisis bromatológicos de EM y en relación al requerimiento de los animales antes calculado bajo los criterios NRC. Se procedió a realizar una resta de los valores EM ofrecido en pastura y los valores de EM de requerimiento de los animales, dicho proceso se realizó en la plantilla de cálculo del sistema Excel.

9.3.10 BALANCE NUTRICIONAL EM-MS DE LOS BOVINOS DEL CEASA

El balance nutricional requerimiento energético se realizó tomando como referencia la diferencia entre requerimiento animal vs el aporte de la pastura (Mcal EM/MES). Del mismo modo el balance de materia seca se realizó tomando la diferencia entre requerimiento animal vs el aporte de la pastura (Kg de MS).

9.3.11 REQUERIMIENTO MINERAL BOVINO

El requerimiento mineral toma como referencia los datos específicos y es adaptado en la plantilla de cálculo para cada una de las categorías de los animales de la hacienda.

9.3.12 BALANCE MINERAL VACAS PRODUCCIÓN

El balance mineral se realizó considerando los datos del análisis bromatológico y los requerimientos de minerales de las vacas productivas. En base a estos detalles el sistema de cálculo de Excel realiza una diferencia en relación aporte-requerimiento (20).

9.3.13 BALANCE MINERAL VACAS SECAS Y RECRÍA

El balance mineral se realizó considerando los datos del análisis bromatológico y los requerimientos de minerales de las vacas secas y recría. En base a estos detalles el sistema de cálculo de Excel realiza una diferencia en relación aporte-requerimiento.

9.3.14 ANÁLISIS DE CETOSIS

Para el análisis de cetosis se utilizó Keto-Test el mismo que determina la presencia de cetonas en suero sanguíneo. Para realizar dicho proceso se tomó de forma aleatoria 7 vacas lecheras y se procedió a ingresarlas al brete de manejo para realizar una extracción de 10 mililitros de sangre de la vena caudal, seguido se realizó una centrifugación a 5000 revoluciones por minuto por un tiempo de 15 minutos, una vez terminado el proceso de centrifugado se procedió a realizar el test de cetosis en suero de sangre. Dicho proceso fue realizado en el laboratorio de biología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.3.15 ANÁLISIS DE BUN

Para realizar análisis de BUN se tomó de forma aleatoria 5 vacas lecheras y se procedió a ingresarlas al brete de manejo para realizar una extracción de 10 mililitros de sangre de la vena caudal, posterior se rotulo, refrigero y envió las muestras al laboratorio de diagnóstico veterinario Vetelab.

9.3.16 ANÁLISIS DE MUN

Para realizar análisis de MUN se tomó una muestra de leche de 200 ml del tanque de almacenamiento, posterior se rotulo, refrigero y envió la muestra al laboratorio de diagnóstico veterinario Vetelab.

9.3.17 ANÁLISIS DE PORCENTAJE DE GRASA EN LA LECHE

Para realizar análisis del porcentaje de grasa se tomó una muestra de leche de 200 ml del tanque de almacenamiento, posterior se rotulo, refrigero y envió la muestra al laboratorio de diagnóstico veterinario Vetelab.

9.4 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ALIMENTICIO

9.4.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

En cuanto a la caracterización de componente alimenticio se realizó análisis bromatológico de la mezcla forrajera considerando Análisis Proximal, Van Soest (Anexo 5) y Perfil Mineral (Anexo 6). Se determinó la cantidad de energía metabolizable EM, el

porcentaje de fibra detergente neutra (FDN), proteína, fibra, Fosforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn) y Sodio (Na), determinando el aporte de los componentes de la pastura. Del mismo modo realizo una recopilación de los niveles de pluviosidad identificando déficit de lluvia y en relación se determinó tasas de crecimiento estos valores orientaron a realizar un sistema de corrección de riego.

9.4.2 TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS

Se procedió a identificar las áreas de pastoreo de los bovinos, guiados de dicho proceso se realizó un muestreo de los lotes que cumplían una rotación de 45 días, en promedio se tomó 10 sub muestras por lote de la mezcla forrajera ayudados de un cuadrante y una oz para corte de pastos, se pesó 500 gramos en una balanza gramo métrica. Al final del muestreo se procedió a realizar una mezcla y homogenización de la muestra, para posterior pesaje de 5 kilogramos y se envió al laboratorio de servicio de análisis e investigación en alimentos de la Estación Experimental Santa Catalina perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Del mismo modo se realizó aforos de 33 lotes previos al ingreso de los animales con una rotación promedio de 43 días durante un periodo de 3 meses, esto con finalidad de establecer un promedio de producción de MS en la hacienda. El procedimiento fue realizado a la par con la investigación del proyecto de Silvo Pastoreo Racional Voisin (SPRV) que se encuentra establecido en el proyecto bovino. Las muestras fueron tomadas realizando 5 sub muestras por lote ayudados de un cuadrante y una oz para corte de pastos, posteriormente se pesó la materia verde de las 5 sub muestras en una balanza gramo métrica y se procedió a realizar un promedio de producción de materia verde MV, dicho dato se multiplica por el la superficie del lote, esto para obtener la producción de MV del mismo. Al final se pesó y ubico 100 gramos de las muestras en la mufla durante 2 horas para ser secada, luego de retira la mufla se procedió a realizar un pesaje en seco y se determinó el porcentaje de materia seca. Dichos datos arrojaron un promedio de 1900 kg/MS/Ha (Anexo 9).

9.4.3 APORTE DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA PASTURA

El aporte de compones nutricionales de la pastura fueron determinados por medio de análisis bromatológico, para posterior ser cargados al sistema de cálculo de Excel.

9.4.4 NIVELES DE PLUVIOSIDAD

Los niveles de pluviosidad recopilados de la estación meteorológica CEPESA-INAMHI y comparadas con el ideal de la zona (30). Dicho proceso fue realizado por el sistema de cálculo de Excel.

9.4.5 TASAS DE CRECIMIENTO

Las tasas de crecimiento se establecieron el base al cálculo de crecimiento diario dividido entre la cantidad de MS de la pastura por hectárea y los días de rotación. Dicho cálculo fue realizado por el sistema de cálculo de Excel.

9.4.6 SISTEMA DE CORRECCIÓN DE RIEGO.

Es sistema de corrección de riego se determinó en base a los requisitos de precipitaciones optimas (29) y los correlaciono con los datos de pluviosidad de la estación meteorológica CEYPSA-INAMHI.

9.5 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SUELO

9.5.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Para caracterizar el componente suelo se realizó un análisis de suelo (Anexo 7) y capacidad de intercambio catiónico (Anexo 8). Se determinó las concentraciones de Nitrógeno (N), Fosforo (P), Azufre (S), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Boro (B), nivel de pH y concentración de Materia Orgánica (MO). Del mismo modo se determinó la reposición mineral al suelo, reposición de mineral puro y un calendario de fertilización en base a los niveles de pluviosidad.

9.5.2 TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE SUELO

Se procedió a identificar las áreas de pastoreo de los bovinos, guiados de dicho proceso se realizó un muestreo en 33 lotes, tomado en promedio de 10 sub muestras con un barreno, en cada lote se tomó 200 gramos que fueron pesados en una balanza gramo métrica. Al final del muestreo se procedió a realizar una mezcla y homogenización de la muestra, para posterior pesaje de 1000 gramos y envío al laboratorio de manejo de suelos

y aguas de la Estación Experimental Santa Catalina perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

9.5.3 REPOSICIÓN MINERAL AL SUELO

Para la realización del esquema de reposición mineral al suelo se considera el promedio de producción de leche de los animales, consumo en kilogramos materia seca al día y promedio de carga animal.

La vaca productora de leche requiere para producir un litro de leche, un gramo de fósforo (P), 0.5 gramos de nitrógeno (N), 1.2 gramos de calcio (Ca), 1,5 gramos de potasio (K), 0,30 gramos de azufre (S) y 0.1 gramos de magnesio (Mg) (20), estos valores con calculados en relación al promedio de producción de este modo se obtiene la exportación de nutrientes a través de la leche fuera del sistema de producción.

El consumo de forraje multiplicado por el porcentaje de minerales que posee en gramos resulta en la cantidad de gramos consumidos por el animal al día (30).

La excreción es la diferencia de la cantidad de nutrientes consumidos menos lo exportado con la leche, que a su vez es multiplicado por un factor de transferencia, en este caso el 17% para obtener el dato de la transferencia de nutrientes. (29).

El retorno de los minerales se lo calculo restando la excreción menos la transferencia, en el caso del fósforo se restó también el porcentaje de fijación, este producto se restó del consumo en gramos de minerales que es el déficit, de igual manera para la reposición se sumó del porcentaje de fijación del fósforo (P) (28). Dichos procesos se los realizo con la finalidad de conocer las cantidades adecuadas de minerales que se debe reponer al suelo.

9.5.4 REPOSICIÓN DE MINERAL PURO

La reposición de suelo se realizó considerando los valores que se obtuvieron de la reposición al suelo como resultado de la extracción de la pastura tomada de los datos del resultado del análisis bromatológico de la pastura.

9.5.5 CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN EN BASE A LOS NIVELES DE PLUVIOSIDAD.

El calendario de fertilización se estableció en relación a los niveles de pluviosidad: muy seco, seco, húmedo y muy húmedo, dicho criterios se establecieron de acuerdo a la información de la estación meteorológica CEYPSA-INAMHI.

9.6 PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos de los diferentes componentes del sistema productivo fueron procesados en la plantilla de manejo de ganadería en el programa Excel, dicha plantilla es un sistema de cálculos y proyecciones que tienen como base científica los criterios de Nutrient Requirements of Dairy Cattle Seventh Revised Edition, 2001 y Dairy Link Realistic Rations: NSW. Dept. of primary industries. NSW. Australia. En tal virtud cada uno de los datos, resultados y parámetros se encuentran demostrados en cuadros, tablas, gráficos, con sus respectivas interpretaciones.

10.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE DATOS

10.1 EXPLICACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EXCEL DEL COMPONENTE ANIMAL

CUADRO 1. INVENTARIO GENERAL Y CATEGORIZACIÓN DE LOS BOVINOS DEL CEASA

	IT	ARETE	NOMBRE	ORIGEN	PESO		GANANCIA	TIPO	Peso 1	Peso Luego de 21 días/Kg	Ganancia de Peso/gr
					Kg.	gramos					
Lecheras	1		YADIRA	HCDA.	590	333,3		VACA	583	590	333,333333
	2		CESARINA	HCDA.	530	238,1		VACA	525	530	238,0952381
	3		MÓNICA	HCDA.	695	238,1		VACA	690	695	238,0952381
	4		ELIZABETH	HCDA.	510	476,2		VACA	500	510	476,1904762
	5		MILAGROS	HCDA.	706	285,7		VACA	700	706	285,7142857
	6		CRISTINA	HCDA.	504	-285,7		VACA	510	504	-285,7142857
	7		ERIKA	HCDA.	439	190,5		VACA	435	439	190,4761905
	8		GRACE	HCDA.	623	142,9		VACA	620	623	142,8571429
	9		VALENTINA	HCDA.	455	238,1		VACA	450	455	238,0952381
	10		SISA	HCDA.	612	95,2		VACA	610	612	95,23809524
	11		MARITZA	HCDA.	453	142,9		VACA	450	453	142,8571429
	12		FRESIA	HCDA.	450	238,1		VACA	445	450	238,0952381
	13		MILK	HCDA.	510	476,2		VACA	500	510	476,1904762
	14		DANIELA	HCDA.	670	95,2		VACA	668	670	95,23809524
	15		MARTHITA	HCDA.	635	190,5		VACA	631	635	190,4761905
	16		MAJITO	HCDA.	523	142,9		VACA	520	523	142,8571429
	17										
	18										
	19										
V. secas	20		GISSELA	HCDA.	692	95,23809524		VACA	690	692	95,23809524
	21										
	22										
	23										
Vientres +26 m	24		DOMENICA	HCDA.	521	47,6		VIENTRE	520	521	47,6
	25		EDUARDITA	HCDA.	503	142,9		VIENTRE	500	503	142,9
	26		MIGUELITA	HCDA.	502	95,2		VIENTRE	500	502	95,2
	27		EVELIN	HCDA.	500	476,2		VIENTRE	490	500	476,2
	28										
	29										
Vientres 19 25 m	30		DAYANA	HCDA.	360	476,1904762		VIENTRE	350	360	476,1904762
	31										
	32										
	33										
	34										
	35										
Vientres 13 18 m	36		MARJOURY	HCDA.	210	1428,6		VIENTRE	180	210	1428,6
	37										
	38										
	39										
	40										
Fierros 6- 12 m	41		JAQUE	HCDA.	235	2619,047619		FIERRO	180	235	2619,0
	42		VENECIA	HCDA.	240	2857,142857		FIERRO	180	240	2857,1
	43		MICAELA	HCDA.	210	1428,571429		FIERRO	180	210	1428,6
	44		CLARITA	HCDA.	170	952,3809524		FIERRO	150	170	952,4
	45		MI AMOR	HCDA.	190	952,3809524		FIERRO	170	190	952,4
	46		AVELINA	HCDA.	150	952,3809524		FIERRO	130	150	952,4
	47		EMILY	HCDA.	150	952,3809524		FIERRO	130	150	952,4
	48										
	49										
	50										
	51										
Temeras 0- 5 m	52		ESTRELLITA	HCDA.	135	1190,47619		FIERRO	110	135	1190,47619
	53										
	54										
	55										
	56										
	57										
Machos Repr.	58		SIVER	HCDA.	800	476,1904762		REPRODUCTOR	790	800	476,1904762
	59										
	60										

Fuente: Directa

En el cuadro número 1 muestra el nombre, peso 1 y el peso 2, el mismo sirve como herramienta de categorización y permite identificar la ganancia diaria de peso de los animales en las diferentes categorías.

El cuadro número 1 detalla una cantidad total de 33 animales, distribuidos en 16 vacas en producción, 1 vaca seca, 4 vientres en la categoría de más de 25 meses, 1 vientre en la categoría de 19 a 25 meses, 1 vientre en la categoría de 13 a 18 meses, 8 fierros en la categoría de 6 a 12 meses, 1 ternera en la categoría de 0 a 5 meses y 1 macho reproductor.

CUADRO 2. PESOS POR GRUPOS, PESO PROMEDIO Y GANANCIAS DE PESO DE LOS ANIMALES EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS

CATEGORÍA ANIMAL	PESO GRUPO Kg.	PESO PROM. Kg.	GANANCIA DE PESO g
VACAS PRODUCCIÓN	9597,0	599,8	207,5
VACAS SECAS	692,0	692,0	95,2
VIENTRES +26 MESES	2026,0	506,5	190,5
VIENTRES 19-25 MESES	360,0	360,0	476,2
VIENTRES 13 -18 MESES	210,0	210,0	1428,6
FIERROS 6-12 MESES	1345,0	168,1	1339,3
TERNERAS 0-5 MESES	135,0	135,0	45,0
MACHOS REPRODUCTORES	800,0	800,0	476,2

Fuente: Directa

El cuadro número 2 permite identificar el peso promedio y ganancia de peso total del grupo, según en la categoría que se encuentren los semovientes. El cuadro contribuirá a determinar los requerimientos nutricionales de los animales en las diferentes categorías productivas (20).

El cuadro número 2 muestra las cifras de peso promedio y la ganancia de peso de los animales, en el caso específico de ganancia de peso se los atribuye a los actuales estados productivos de los animales, en el particular de las vacas en producción se considera que la ganancia de 207,5 g dicha ganancia se atribuye al estado reproductivo y días abiertos de los mismos (15).

CUADRO 3. RANKING DE PRODUCCIÓN LECHERA DISTRIBUIDO EN GRUPOS POR DÍAS POS PARTO

DÍAS POS PARTO	# ANIMALES	PROM. PRODUCCIÓN (LITROS)
0 - 30	1	24
30 -60	1	22
60 - 90	0	0
90 - 120	0	0
120 - 150	2	10
150 - 180	0	0
180 - 210	1	15
210 - 240	1	12
240 - 270	0	0
270 - 300	1	12
300 - 330	1	14
330-360	1	9
360-390	4	8
390-420	0	0
420-450	0	0
450-480	0	0
480-510	2	4
510-540	0	0
540-570	1	6
570-600	0	0
600 +	0	0

Fuente: Directa

El cuadro número 3 representa el número de animales que se encuentran dentro de una categorización repartida de acuerdo al tiempo pos-parto o número de días produciendo (15). El mismo denota la amplia variabilidad en los promedios productivos con valores de 24 litros/día promedio en vacas frescas y 4 litros/día promedio en vacas con más de 540 días pos-parto. La variabilidad y bajos promedios de producción tienen como consecuencia el excesivo promedio de días abiertos y anestros persistentes en los animales (4).

CUADRO 4. CALCULO DE LA CARGA ANIMAL

CATEGORÍA ANIMAL	ANIMAL	PASTURA	KG/DÍA	CONSUM O	PRODUCCIÓN PASTOS	RESIDUAL PASTOS	COSECHA PASTOS	INTERVAL O CORTE	PROD. PASTOS	CARGA ANIMAL
	PESO VIVO	FDN	%PV	Kg MS	Kg MS/Ha	Kg MS/Ha	Kg MS/Ha	Días	Kg MS/día/ha	HA/DÍA
VACAS PRODUCCIÓN	599,8	40,34	0,0297	17,84	1900	570	1330	43	30,93	1,73
VACAS SECAS	692,0	40,34	0,0297	20,59	1900	570	1330	43	30,93	1,50
VIENTRES +26 MESES	506,5	40,34	0,0297	15,07	1900	570	1330	43	30,93	2,05
VIENTRES 19-25 MESES	360,00	40,34	0,0297	10,71	1900	570	1330	43	30,93	2,89
VIENTRES 13 -18 MESES	210,0	40,34	0,0297	6,25	1900	570	1330	43	30,93	4,95
FIERROS 6-12 MESES	168,1	40,34	0,0297	5,00	1900	570	1330	43	30,93	6,18
TERNERAS 0-5 MESES	135,00	40,34	0,0297	4,02	1900	570	1330	43	30,93	7,70
MACHOS REPRODUCTORES	800,0	40,34	0,0297	23,80	1900	570	1330	43	30,93	1,30
										3,54

Fuente: Directa

El cuadro número 4 calcula la carga animal de la hacienda por cada categoría, en dicho cálculo se puede observar una carga animal de 3,54 unidades bovinas por hectárea, dichos datos se encuentran por arriba del promedio nacional para la zona (29).

CUADRO 5. POTENCIAL DE CARGA

	NÚMERO DE ANIMALES	CARGA ANIMAL	HECTÁREAS NECESARIAS HACIENDA	HECTÁREAS EXISTENTES HACIENDA	POTENCIAL DE CARGA ANIMAL
		ANIMALES/HA.			ANIMALES/HA.
VACAS PRODUCCIÓN	18	1,73	10,384	8	9,349322953
VACAS SECAS	1	1,50	0,666		0,519406831
VIENTRES +26 MESES	2	2,05	0,974		1,038813661
VIENTRES 19-25 MESES	2	2,89	0,692		1,038813661
VIENTRES 13 -18 MESES	1	4,95	0,202		0,519406831
FIERROS 6-12 MESES	9	6,18	1,455		4,674661477
TERNERAS 0-5 MESES	2	7,70	0,260		1,038813661
MACHOS REPRODUCTORES	1	1,30	0,769		0,519406831
TOTAL	36		15,40218481		18,69864591

Fuente: Directa

En el cuadro número 5 identificamos que la actual carga animal requiere de 15.40 hectáreas para ser mantenida en condiciones de nutrición adecuada. Del mismo modo se calculó el potencial de carga animal (30) y se identificó dichos potenciales por cada categoría. Estas cifras que pueden ser tomadas como referencia logrando adecuadas cantidades de MS por hectárea (26) y suficiente área de pastoreo para cada categoría.

CUADRO 6. REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LOS ANIMALES

VACAS PRODUCCIÓN	# VACAS EN PRODUCCIÓN	18
	PROMEDIO LECHE (litros/vaca/día)	8,0
	PRODUCCIÓN TOTAL LECHE (litros/día)	144,8
	PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	600
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	17,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE PRODUCCIÓN (Mcal EM/litro)	9,6
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	

	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	2,5
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	29,09
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/día)	522,2
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/mes)	16188,1
VACAS SECAS	# VACAS SECAS	1
	PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	692
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	17,7
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	1,1
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	18,8
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/día)	18,8
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/mes)	583,0
VIENTRES +26 MESES	# VACONAS VIENTRES +26 MESES	2
	PROMEDIO DE PESO/VIENTRE (Kg.)	507
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	14,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	2,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	21,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/día)	42,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/mes)	1303,2
VIENTRES 19-25 MESES	# VACONAS VIENTRES 19-25 MESES	2
	PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	360
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	10,8
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	5,1
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	15,9
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/día)	31,8

	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/Mes)	987,2
VIENTRES 13-18 MESES	# VACONAS VIENTRES 13-18 MESES	0
	PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	210
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	7,2
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	15,3
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	22,5
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/Día)	0,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/Mes)	0,0
FIERROS 6-12 MESES	# VACONAS FIERRO 6-12 MESES	9
	PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	168
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	6,1
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	0,4
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/FIERROS DÍA(Mcal/día)	6,5
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/día)	58,3
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/mes)	1808,2
TERNERAS 0-5 MESES	# TERNERAS 0-5 MESES	2
	PROMEDIO DE PESO/TERNERA (Kg.)	135
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	4,0
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	0,1
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	4,1
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA(Mcal/día)	8,2
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/Mes)	254,7
MACHOS	# MACHOS REPRODUCTORES	1
	PROMEDIO DE PESO/TOROS (Kg.)	800
	REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO (Mcal EM)	19,7

REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GESTACIÓN (Mcal EM/día)	
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE GANANCIA DE PESO (Mcal EM/Kg. PESO)	
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO POR PERDIDA DE PESO (Mcal/Kg.)	
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/VACA (Mcal/día)	19,7
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/DÍA (Mcal/día)	19,7
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal/Mes)	610,9

Fuente: Directa

El cuadro número 6 muestra el requerimiento energético de mantenimiento, requerimiento de producción, ganancia de peso, esto en las diferentes categorías y etapas productivas de los semovientes de la hacienda. Dichos datos se están considerados en base a los potenciales de consumo requerimientos para ganado lechero (20).

CUADRO 7. APOORTE Y REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE LAS VACAS EN LACTANCIA

	dic 18
# DÍAS POR MES	31
# VACAS PRODUCCIÓN	18
PROMEDIO DE PESO/VACA (Kg.)	599,8
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO VACA POR DÍA (Mcal EM)	17,0
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE MANTENIMIENTO GRUPO POR DÍA (Mcal EM)	305,4
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE PRODUCCIÓN VACA POR DÍA (Mcal EM)	9,6
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO DE PRODUCCIÓN GRUPO POR DÍA (McalEM)	172,23
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO MANT. + PROD. VACA POR DÍA (Mcal EM)	26,5
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO MANT. + PROD. GRUPO POR DÍA (Mcal EM)	477.8
REQUERIMIENTO DE MS GRUPO POR DÍA (TASA DE CONSUMO POR GRUPO) (Kg. MS)	321
REQUERIMIENTO DE MS VACA POR DÍA (TASA DE CONSUMO POR VACA) (Kg. MS)	17,8
REQUERIMIENTO ENERGÉTICO TOTAL/GRUPO/MES (Mcal EM)	14810
REQUERIMIENTO DE MS TOTAL/GRUPO/MES (TASA DE CONSUMO GRUPO/MES) (Kg. MS)	9956
APORTE ENERGÉTICO DE LA PASTURA (Mcal EM/Kg. MS)	2,0
APORTE ENERGÉTICO DE LA PASTURA (Mcal EM/Kg./MES)	2687
APORTE DIARIO DE MS DE LA PASTURA (Kg. MS/Ha./DÍA)	53
APORTE MENSUAL DE MS DE LA PASTURA (Kg. MS/Ha./MES)	1330
APORTE ENERGÉTICO DE LA PASTURA POR MES (Mcal EM)/8 HAS	21493
APORTE DE MS DE LA PASTURA POR MES (Kg.)	10640
DIFERENCIA ENTRE REQUERIMIENTO ANIMAL VS APOORTE DE LA PASTURA (Mcal EM/MES)	14686
DIFERENCIA ENTRE REQUERIMIENTO ANIMAL VS APOORTE DE LA PASTURA (Kg. MS)	684

Fuente: Directa

Cuadro número 7 está realizado en tablas de Excel proyectadas a 24 meses pero por razones las cuales impiden la impresión total del mismo. El cuadro muestra los aportes y requerimientos tanto de MS y Mcal (27) demostrando así el déficit calórico mensual (14686 Mcal de EM) y de materia seca mensual (684 kg de MS) en la hacienda.

CUADRO 8. REQUERIMIENTO CRIANZA Y VACAS SECAS

TOTAL ENERGIA MES	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL VACAS SECAS (Mcal/mes)	583,05
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL VV +26 (Mcal/mes)	953,84
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL VV 19-25(Mcal/mes)	1022,59
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL VV 13-18 (Mcal/mes)	0,00
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL VF 6-12 (Mcal/mes)	5917,01
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL T 0-5 (Mcal/mes)	254,70
	REQUERIMIENTO ENERGETICO TOTAL REPRODUCTORES (Mcal/mes)	943,39
SUBTOTAL		9674,58
TOTAL MS MES	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO VACAS SECAS (Kg)	254,61
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO VV+26 MESES (Kg)	416,52
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO VV 19-25 MESES (Kg)	446,55
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO VV 13-18 MESES (Kg)	0,00
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO VF 6-12 MESES (Kg)	2583,85
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO T 0-5 MESES (Kg)	111,22
	REQUERIMIENTO DE MS POR MES GRUPO REPRODUCTORES (Kg)	411,96
SUBTOTAL		4224,71

Fuente: Directa

El cuadro número 8 muestra los requerimientos mensuales de 9674,58 Mcal de EM y 4224,71 kg de MS de las categorías de vacas secas y recria. Dichos resultados Dichos datos se están considerados en base a los potenciales de consumo requerimientos para ganado lechero (20).

CUADRO 9. BALANCE NUTRICIONAL

BALANCE ENERGÉTICO	
	dic 18
REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA TODAS LAS CATEGORÍAS/MES	53947,07
APORTE ENERGÉTICO DE LA PASTURA POR MES (Mcal EM)	21492,80
DIFERENCIA ENTRE REQUERIMIENTO ANIMAL VS APORTE DE LA PASTURA (Mcal EM/MES)	32454,27
BALANCE MATERIA SECA	
REQUERIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL POR MES	9956,23
APORTE DE MS DE LA PASTURA POR MES (Kg.)	10640,00
DIFERENCIA ENTRE REQUERIMIENTO ANIMAL VS APORTE DE LA PASTURA (Kg. MS)	683,77

Fuente: Directa

El cuadro número 9 presenta el balance tanto energético como de materia seca del hato ganadero, para realizar dicho proceso se tomó como referencia los datos presentados en el cuadro 7 y cuadro 8. El cuadro 9 muestra un déficit mensuales de 32454,27 Mcal de EM y 683,77 kg de MS. Dichos resultados están correlacionados a escasa producción de MS/Ha (27).

CUADRO 10. REQUERIMIENTO MINERAL DE LOS BOVINO POR CATEGORÍAS

MINERAL		VACAS PROD.	VACAS SECAS	VV+VF+T	TOROS
Ca	%	0,60	0,37	0,4	0,24
P		0,40	0,26	0,26	0,18
Mg		0,20	0,16	0,16	0,16
K		0,80	0,8	0,8	0,8
Na		0,18	0,1	0,1	0,1
SAL		0,46	0,25	0,25	0,25
S		0,20	0,17	0,16	0,11
Fe	ppm	50	50	50	50
Co		0,1	0,1	0,1	0,1
Cu		10	10	10	10
Mn		40	40	40	40
Zn		40	40	40	40
I		0,5	0,5	0,25	0,25
Se		0,1	0,1	0,1	0,1
Vit. A	UI/Kg.	3200	3200	2200	3200
Vit D3		300	300	300	300

Fuente: NRC, 2001

El cuadro número 10 muestra datos sobre requerimientos minerales de animales en las diferentes categorías (20).

CUADRO 11. BALANCE MINERAL REQUERIMIENTO VS. APORTE DE LA PASTURA VACAS EN LACTANCIA

	Ca	P	Mg	Na	S	Co	Cu	I	Mn	Se	Zn
	%					ppm					
Req. NRC	0,60	0,40	0,20	0,18	0,20	0,10	10,00	0,50	40,00	0,10	40,00
Pasto	0,54	1,78	0,50	0,34	0,00	0,00	3039,51	0,00	374704,09	0,00	44639,79
Balance	0,06	-1,375	-0,30	-0,16	0,20	0,10	-3029,51	0,50	-374664,09	0,10	-44599,79
ppm	557,97	-13753,50	-2995,96	-1590,12	2000,00	0,10	-3029,51	0,50	-374664,09	0,10	-44599,79
g/animal/día	5,58	-137,53	-29,96	-15,90	20,00	0,00	-30,30	0,01	-3746,64	0,00	-446,00

Fuente: Directa

El cuadro número 11 evidencio conjuntamente con los datos del análisis bromatológico del cuadro 13 el aporte ciertos minerales que cumplen con los requerimientos establecidos con los que cubre los requerimientos, como es el caso del P, (el pasto aporta 1.79 y el animal requiere 0.40 (20) la diferencia de esto es un 1.38 en exceso). Del mismo se evidencio que la pastura no supe los requerimientos de ciertos minerales, motivo por el cual deben ser suministrados de

manera adicional y dan pautas para la formulación de suplementos minerales específicos para las vacas en lactancia.

CUADRO 12. BALANCE MINERAL REQUERIMIENTO VS APORTE PASTURA RECRÍA Y VACAS SECAS

	Ca	P	Mg	Na	S	Co	Cu	I	Mn	Se	Zn
	%					ppm					
Req. NRC	0,37	0,26	0,16	0,10	0,17	0,10	10,00	0,50	40,00	0,10	40,00
Pasto	0,54	1,78	0,50	0,34	0,00	0,00	3039,51	0,00	374704,09	0,00	44639,79
Balance	-0,17	-1,52	-0,34	-0,24	0,17	0,10	-3029,51	0,50	-374664,09	0,10	-44599,79
ppm	-1742,03	-15153,50	-3395,96	-2390,12	1700,00	0,10	-3029,51	0,50	-374664,09	0,10	-44599,79
g/animal/día	-17,42	-151,53	-33,96	-23,90	17,00	0,00	-30,30	0,01	-3746,64	0,00	-446,00

Fuente: Directa

El cuadro número 12 evidencio conjuntamente con los datos del análisis bromatológico del cuadro 17 el aporte de minerales que cumplen con los requerimientos establecidos (20) con los que cubre los requerimientos. Del mismo se evidencio que la pastura no supe los requerimientos de ciertos minerales, motivo por el cual deben ser suministrados de manera adicional y dan pautas para la formulación de suplementos minerales específicos para las categorías de recría y vacas secas.

10.2 EXPLICACIÓN DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EXCEL DEL COMPONENTE ALIMENTICIO

CUADRO 13. APORTE MINERAL SEGÚN ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

PASTOS*	PRODUCCIÓN DE PASTO EN INVIERNO																	
	COMPOSICIÓN	MS	Ca	P	Mg	Na	Cu	Zn	Mn	MS EN POTRERO	MS	Ca	P	Mg	Na	Cu	Zn	Mn
	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	(Kg)	17842,71	g/Kg MS						g/Kg MS	
Mezcla forrajera Rye grass+lanten	0	15,67%	1,53	0,69	0,22	0,1	7	20	3	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Pasto Azul	0	25,60%	0,28	0,52	0,29	0,13	9	37	76	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Holco	0	23,50%	0,35	0,32	0,2	0,11	2	62	189	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Kikuyo	100	15,36%	0,38	0,71	0,39	0,05	7	37	8	15,36	17842,71	67,8023	126,6833	69,5866	8,9214	0,1249	0,6602	0,1427
CEYPSA	100	23,00%	1,28	0,17	0,33	0,34	5	42	33	23,00	17842,71	41,04	228,39	30,33	58,88	60,67	892,14	7493,94
Trebol blanco	0	18,90%	0,78	0,32	0,39	0,57	6	101	86	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL	200									38,36	35685,42	108,8405	355,0700	99,9192	67,8023	60,7901	892,7958	7494,0818
										Asimilación 50%		54,4203	177,5350	49,9596	33,9012	30,3951	446,397889	3747,0409
												0,5442	1,7753	0,4996	0,3390	3039,5060	44639,7889	374704,0880

Fuente: INIAP - 2019 - *43 días de rebrote - LATA CUNGA CEASA

PESO PROM. (Kg)	599,81
PRODUCCIÓN (lt/día)	9,66
TASA CONSUMO/ANIMAL	17,84
TASA ASIMILACIÓN MINERAL	50%

Fuente: Directa

El cuadro número 13 muestra los valores de los nutrientes análisis bromatológico de la mezcla forrajera que los animales consumen. Además se realizó la transformación de minerales a gramos por kilogramo de materia seca, así mismo se considera una tasa de asimilación de minerales del 50 % (28).

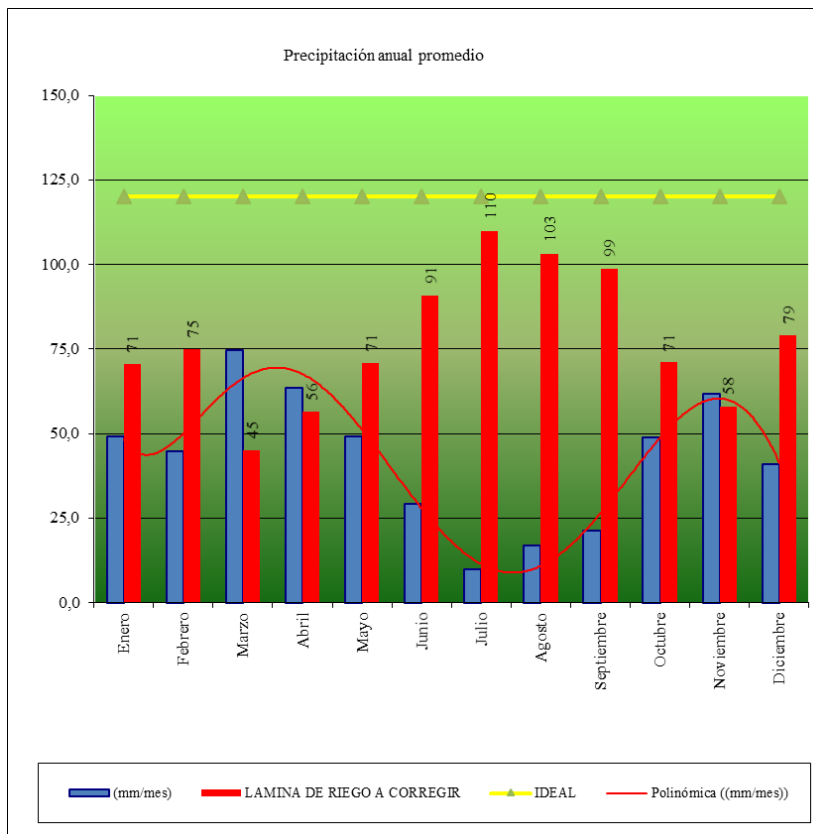
CUADRO 14. PLUVIOSIDAD MENSUAL CEASA

Precipitación		IDEAL	% APORTE MES	LAMINA DE RIEGO A CORREGIR
Meses	(mm/mes)	120	100,00	
Enero	49,3	120	41,08	70,70
Febrero	44,9	120	37,42	75,10
Marzo	74,8	120	62,33	45,20
Abril	63,6	120	53,00	56,40
Mayo	49,1	120	40,92	70,90
Junio	29,2	120	24,33	90,80
Julio	10,0	120	8,33	110,00
Agosto	16,8	120	14,00	103,20
Septiembre	21,3	120	17,75	98,70
Octubre	48,9	120	40,75	71,10
Noviembre	61,9	120	51,58	58,10
Diciembre	40,9	120	34,08	79,10

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CONVENIO UTC-INAMHI
Lat. 00° 59' 57" N Long. 78° 37' 14" W Elevación: 2725 msnm

Fuente: Directa

GRAFICO 1. NIVELES DE PLUVIOSIDAD MENSUAL EN EL CEASA



Fuente: Directa

El cuadro número 14 y el gráfico número 1 demuestran que la pluviosidad mensual según la Estación meteorológica CEYSA-INAMHI son inferiores al ideal (120 mm por mes) (30), dicho valores disminuyen drásticamente la tasa de crecimiento adecuada en las pasturas (10).

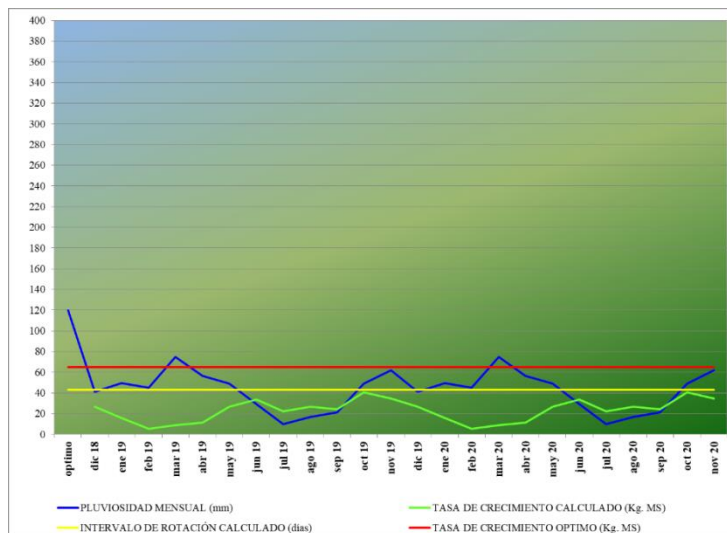
CUADRO 13. TASA DE CRECIMIENTO E INTERVALO DE ROTACIÓN EN RELACIÓN A LOS NIVELES DE PLUVIOSIDAD

	optimo	dic 18	ene 19	feb 19	mar 19	abr 19	may 19	jun 19	jul 19	ago 19	sep 19	oct 19	nov 19
PRECIPITACIÓN OPTIMA		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
PLUVIOSIDAD MENSUAL (mm)	120	40,9	49,3	44,9	74,8	56,4	49,1	29,2	10,0	16,8	21,3	48,9	61,9
LAMINA DE RIEGO POR CORREGIR		79,1	70,7	75,1	45,2	63,6	70,9	90,8	110,0	103,2	98,7	71,1	58,1
TASA DE CRECIMIENTO CALCULADO (Kg. MS)		26,6	15,8	5,4	9,1	11,5	26,5	33,5	22,2	26,7	24,3	40,5	34,5
INTERVALO DE ROTACIÓN CALCULADO (días)	43	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
TASA DE CRECIMIENTO OPTIMO (Kg. MS)	65	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
PRODUCCIÓN DE MS SIN RIEGO (Kg/día)		22,15	26,70	24,32	40,52	30,55	26,60	15,82	5,42	9,10	11,54	26,49	33,53

Fuente: Directa

El cuadro número 13 recopila los datos de los últimos siete años en cuanto a pluviosidad, datos que fueron proporcionados por la estación meteorológica CEYPSA-INAMHI. La pluviosidad óptima para el piso de tipo franco arenoso, es de 120 mm. (29). Del mismo modo la tasa de crecimiento óptimo de la mezcla forrajera en condiciones adecuadas de luz solar, riego y reposición de minerales es de 65 kg/MS/día/ha (30). El cuadro número 13 denota el déficit de precipitaciones y al mismo tiempo realiza correcciones en las láminas de riego y proyecta tasas de crecimiento óptimo.

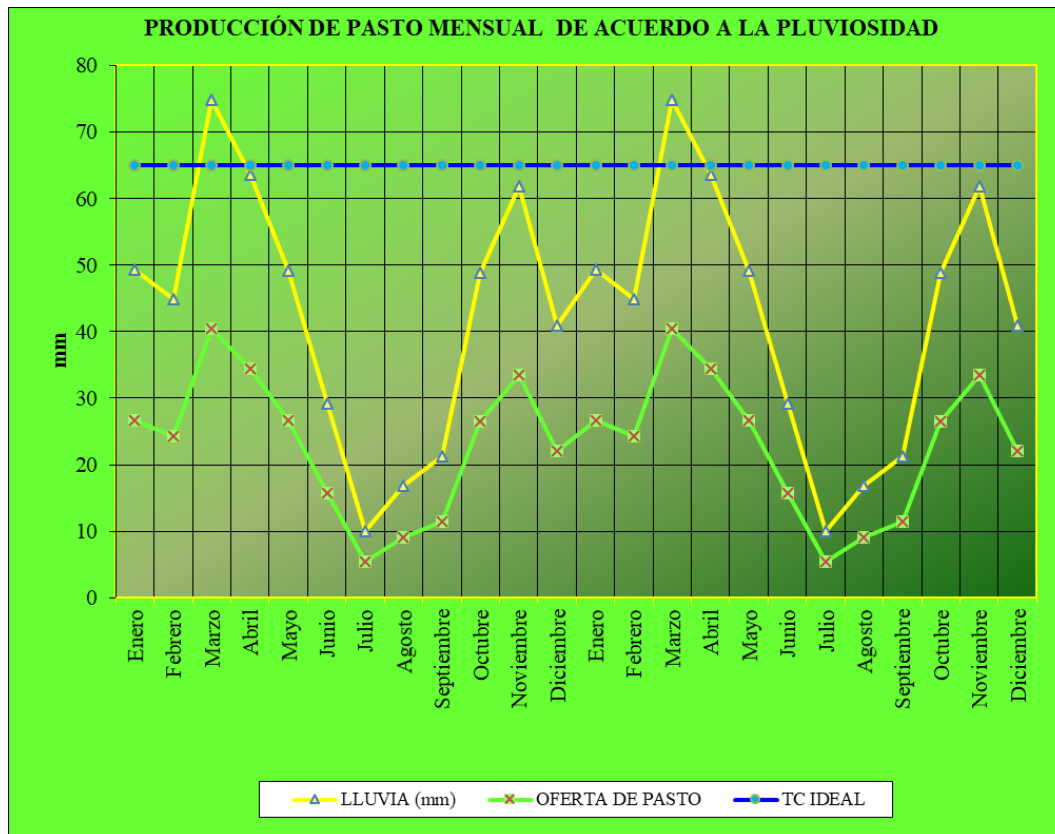
GRAFICO 2. TASA DE CRECIMIENTO E INTERVALO DE ROTACIÓN EN RELACIÓN A LA PLUVIOSIDAD



Fuente: Directa

Según el gráfico número 2 podemos observar los criterios mencionados anteriormente de forma gráfica, las tasas de crecimiento óptimo 65 kg/MS/ha (30) están muy por arriba de lo que lograría únicamente con las precipitaciones mensuales.

GRAFICO 3. PRODUCCIÓN DE PASTO RELACIÓN PRODUCCIÓN DE PASTO



Fuente: Directa

El grafico número 3 demuestra la variabilidad en la oferta de pasto en relación a la tasa de crecimiento ideal, hecho esta directamente ligado a la falta de precipitaciones (29).

10.3 PROCEDIMIENTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE SUELO

CUADRO 14. REPOSICIÓN MINERAL AL SUELO

MINERAL	PROM. PRODUC.	EGRESO MINERAL		EXPORTACIÓN (g/día)	CONSUMO (kgMS/día)	EXCRECIÓN (g/día)	TRANSFERENCIA (%)	RETORNO (g/día)	FIJACIÓN (%)	RETORNO NETO (g/día)	DÉFICIT (g/día)	REPOSICIÓN INCLUYE FIJACIÓN (g/día)	CARGA ANIMAL	REPOSICIÓN ELEMENTO PURO (Kg)	
		LECHE (g/l)	FORRAJE (%)												
P	10,58	1,00	0,38	10,58	67,80	57,23	9,73	47,50	11,87	35,62	32,18	31,93	55,35	2,38	
N		0,50	4,00	5,29	713,71	708,42	120,43	587,99		587,99	125,72	125,72	217,93	9,37	
Ca		1,20	0,52	12,69	92,78	80,09	13,62	66,48	25,00%	66,48	26,31	26,31	45,60	1,96	
K		1,50	3,20	15,86	570,97	555,10	17%	94,37	460,74		460,74	110,23	110,23	191,08	8,22
S		0,30	0,25	3,17	44,61	41,43	7,04	34,39		34,39	10,22	10,22	17,71	0,76	
Mg		0,10	0,25	1,06	44,61	43,55	7,40	36,15		36,15	8,46	8,46	14,67	0,63	

Fuente: Directa

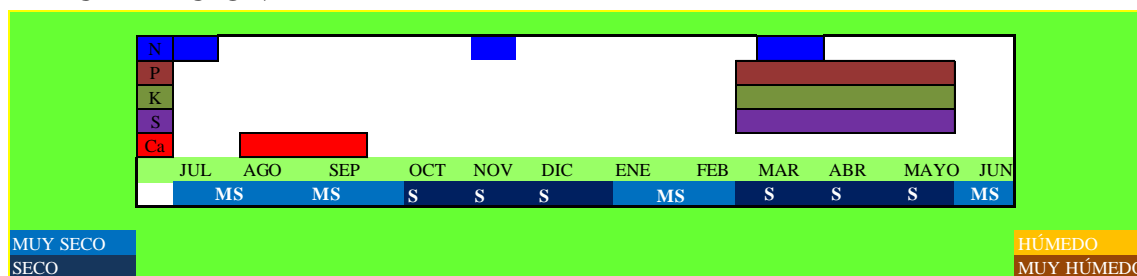
El cuadro número 14 se encuentra ejecutado para todos los meses y determina la cantidad de minerales como elementos puros que se debe administrar al suelo en compensación a lo extraído al cosechar la pastura.

CUADRO 15. REPOSICIÓN MINERAL PURO (Kg)

MES	N	P	K	Ca	Mg	S
dic 18	5,79	2,61	7,17	4,24	0,72	0,95
ene 19	6,76	1,72	5,92	1,41	0,45	0,55
feb 19	6,05	1,48	5,20	1,16	0,40	0,47
mar 19	6,69	1,62	5,73	1,26	0,44	0,51
abr 19	9,35	2,35	8,15	1,91	0,63	0,75
may 19	9,33	2,32	8,10	1,87	0,62	0,74
jun 19	9,29	2,26	7,98	1,77	0,62	0,71
jul 19	9,30	2,27	7,99	1,78	0,62	0,72
ago 19	9,29	2,25	7,96	1,76	0,61	0,71
sep 19	9,34	2,34	8,13	1,89	0,62	0,74
oct 19	9,34	2,34	8,13	1,89	0,63	0,74
nov 19	9,33	2,32	8,09	1,86	0,62	0,74

Fuente: Directa

El cuadro número 15 muestra un resumen de los minerales como elemento puro que deben ser reponer al suelo como resultado de la extracción con la pastura.

CUADRO 16. CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN DE ACUERDO A LA PRECIPITACIÓN

Fuente: Directa

El cuadro número 16 propone el calendario de fertilización, dicho calendario diseñado a fin de tener adecuados niveles de nutrientes a lo largo de todo el año (30).

11.- IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Este proyecto propone establecer un plan de mejoras que se orientan a lograr un desarrollo productivo eficiente de los bovinos dedicados a la producción lechera. El ámbito social es de vital importancia puesto que la leche es un producto que posee beneficios indiscutibles para el ser humano, en cada una de las etapas de desarrollo del mismo. El medio ambiente cada vez se ve más afectado por el uso inadecuado de tecnologías e instrumentos que fueron diseñados con la finalidad de mejorar los índices productivos, en tal virtud el sistema de manejo propuesto se

orienta a una utilización eficiente de dichas tecnologías. De manera indiscutible la economía se ve mejorada, tomando cada una de las acciones recomendadas, es decir el uso adecuado de tecnologías que mejoran la rentabilidad del hato mejora la economía del productor.

12.- PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

El proyecto tuvo un valor total de 1050 dólares americanos, los cuales se distribuyeron en la compra de materiales para toma de muestras, Test para análisis de Cetosis, análisis de laboratorio, transporte, alimentación, material de oficina, fotocopias e indumentaria de trabajo.

13.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 CONCLUSIONES

- El componente animal presenta un balance energético negativo con un déficit mensual de 32454,27 Mcal de EM, dicha deficiencia es causa de la actual producción de MS en la hacienda (1900 Kg/MS/Ha) la misma que produce un déficit mensual de 683,77 kg de MS, cifras que se relacionan con el actual promedio de producción lechera y estado reproductivo de los bovinos del CEASA.
- El componente alimenticio presento tasas de crecimiento por debajo del ideal (44,18 Kg/MS/Ha), motivo por el cual se realizó una proyección de crecimiento óptimo establecido en 65 kg/MS/día, en una rotación de 43 días y con una lámina de riego de 120 mm/agua/m² al mes.
- En cuanto al componente suelo se estableció una reposición mineral recomendado cantidades exactas de minerales puros a ser restablecidos al suelo, dicha recomendación se realizó considerando cada una de exportaciones del suelo a través de la pastura destinada a los bovinos. Del mismo modo se estableció un calendario de fertilización del suelo que distribuya de manera equitativa los minerales durante las diferentes etapas climáticas de todo el año.

13.2 RECOMENDACIONES

- En vista del déficit expuesto tanto de MS y EM en las pasturas, se recomienda seguir el esquema de reposición de minerales de acuerdo al calendario de fertilización propuesto.
- Con respecto al sistema de riego, de forma puntual se recomienda seguir el esquema de riego, considerando que las pasturas y el tipo de suelo del CEASA requieren 120 mm de agua por metro cuadrado por cada mes. En tal virtud se debe realizar la reposición mensual equiparando el déficit de pluviosidad mensual.
- Los semovientes de la hacienda poseen un alto mérito genético, mismo que predispone a los animales a ser muy buenos productores, en tal virtud se recomienda aplicar de manera concisa los planes de fertilización y riego con la finalidad de elevar las cantidades de MS/ha, dicha mejora contribuirá a suplir el déficit actual en relación aporte - requerimiento y a explotar el mérito genético de las vacas de la hacienda.

14.- BIBLIOGRAFÍA

- 1 Rosales. El papel de la FAO en la producción animal. [Online]; 2014. Acceso 07 de Mayo de 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/animal-production/es/>.
- 2 Dixon J, Gulliver , Gibbon D. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. [Online].; 2001. Acceso 08 de Mayo de 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ac349s.pdf>.
- 3 Giraldo , Herrera O. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS BOVINOS EN EL MUNICIPIO DE AMALFI ANTIOQUIA. [Online].; 2014. Acceso 08 de mayo de 2018. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17629/T13.14%20G441c.pdf?sequence=3>.
- 4 Flores R, Vilorio A. CRÍA DE GANADO BOVINO. [Online].; 2005. Acceso 05 de junio de 2018. Disponible en: http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PRODUCTOR%20AGRICOLA%20PECUARIO%2021412237/CUADERNOS/CRIA%20DE%20GANADO%20BOVINO.pdf.
- 5 San Miguel. Razas ganaderas bovinas. [Online].; 2010. Acceso 13 de julio de 2018. Disponible en: <http://www2.montes.upm.es/Dptos/Dsrn/SanMiguel/FOTOS/Razas%20bovinas.pdf>.
- 6 Maldonado P. Bovino y sus derivados. [Online].; 2009. Acceso 02 de junio de 2018. Disponible en: <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/industria/Bovino%20y%20sus%20derivados%20Financiera%20Rural%202012.pdf>.
- 7 Roura. Bovino y sus derivados. [Online].; 2009. Acceso 13 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/industria/Bovino%20y%20sus%20derivados%20Financiera%20Rural%202012.pdf>.
- 8 Almeida M, Vásquez , Terán , Torres , Tigsilema , Guamaní G, et al. BIOTIPO BOVINO CRIOLLO PIZAN Proyecto Conservación de Recursos Zoogenéticos del Ecuador en Cooperación Técnica. [Online].; 2010. Acceso 13 de julio de 2018. Disponible en: https://quickvet.edifarm.com.ec//pdfs/articulos_tecnicos/BIOTIPO%20BOVINO%20CRIOLLO%20PIZAN.pdf.
- 9 Cuasapaz K. Caracterización fenotípica de la línea Bovina Pizan en la Sierra norte del Ecuador. [Online].; 2012. Acceso 13 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.tesislatinoamericanas.info/index.php/record/view/97692>.

1 Pinto. PRODUCCIÓN BOVINOS DE LECHE. [Online].; 2010. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en:

. http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/IntroduccionProduccionAgropecuaria/images/Produccion_Bovinos_de_Leche_Resumen.pdf.

1 Almeyda J. MANUAL TÉCNICO "PRODUCCIÓN DE GANADO VACUNO LECHERO EN LA SIERRA". [Online].; 2009. Acceso 14 de julio de 2018. Disponible en:

. https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/018-d-ganado_PRODUCCI%C3%93N_GANADOS.pdf.

1 Zeballos H. Clasificación y categorías de Bovinos y Ovinos. [Online].; 2010. Acceso 15 de 2 julio de 2018. Disponible en:

. http://www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/Clasificaci%C3%B3n_y_categor%C3%ADas_de_los_animales.pdf.

1 Aguirre L, Zhinin L. Metodos de pesaje en bovinos. [Online].; 2010. Acceso 12 de julio de 3 2018. Disponible en:

. https://www.researchgate.net/publication/216072790_metodos_de_pesaje_en_bovinos.

1 Ramírez J, de Quiriagua A, Rodríguez T, Torres Y. Evaluación del peso vivo estimado con 4 el uso de medidas corporales de becerros de doble proposito. [Online].; 2008. Acceso 12 de . julio de 2018. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?cg08017>.

1 Ariza. ANÁLISIS PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE UN HATO LECHERO.

5 [Online].; 2011. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en:

. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis_hato_lechero.pdf.

1 Araujo O, Vergara J. Propiedades Físicas y Químicas del Rumen. [Online].; 2011. Acceso 6 12 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07044>.

.

1 Gonzáles A, Vázquez. EL ANÁLISIS DE UREA EN LECHE COMO INDICADOR DEL 7 BALANCE NUTRITIVO DE LA ALIMENTACIÓN DE LAS VACAS. [Online].; 2000.

. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en:

<http://www.laboratoriollamas.com.ar/articulos/bovinos/Urea%20en%20Leche%20como%20indicador%20de%20nutricion.pdf>.

1 Arias J, Nesti. Importancia de los niveles de nitrógeno ureico en leche y sangre en el 8 ganado lechero. [Online].; 2009. Acceso 12 de julio de 2018. Disponible en:

. [file:///C:/Users/JONATHAN/Downloads/11835-12116-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/JONATHAN/Downloads/11835-12116-1-PB%20(2).pdf).

1 Bavera G, Peñafort C. LECTURA DE LA BOSTA DEL BOVINO Y SU RELACIÓN

9 CON LA ALIMENTACIÓN. [Online].; 2006. Acceso 12 de julio de 2018. Disponible en:

. http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/61-heces_del_bovino_y_relacion_con_la_alimentacion.pdf.

2 NRC. Nutrient requirements of dairy. National Academy Press. 2001;: p. 381.

0

.

2 Saborío. Factores que influncian el porcentaje de sólidos totales de la leche. [Online].;

1 2011. Acceso 12 de julio de 2018. Disponible en:

. http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Publicaciones/articulo_ecag_solidos_revista_56.pdf

2 Mara. DETERMINACIÓN DE GRASA Y SÓLIDOS TOTALES EN LECHE Y

2 DERIVADOS. [Online].; 2004. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en:

. <http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/catedras/leche/solidos%20y%20grasa.pdf>.

2 Zela J. ASPECTOS NUTRICIONALES Y TECNOLÓGICOS DE LA LECHE. [Online].;

3 2005. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en:

. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf).

2 Gasque R. ENCICLOPEDIA BOVINA. [Online].; 2008. Acceso 19 de noviembre de 2018.

4 Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55407879/Enciclopedia-Bovina-UNAM>.

.

2 Elizondo. ESTIMACIÓN LINEAL DE LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

5 DEL NRC PARA GANADO DE LECHE1. [Online].; 2012.. Disponible en:

. <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/13244-Article%20Text-22240-1-10-20140130.pdf>.

2 Hazard S. ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS. [Online].; 2008.. Disponible en:

6 <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2017/02/AD3.pdf>.

.

2 INIAR. REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES SEGÚN ESTADO FISIOLÓGICO EN

7 BOVINOS DE LECHE *. [Online].; 2008..

.

2 Wadsworth J. Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales.

8 [Online].; 2007. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en:

. <http://www.fao.org/docrep/004/W7451S/W7451S00.HTM>.

2 Batallas E. DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA FORRAJERA Y SU USO EN LOS

9 SISTEMAS DE PRODUCCION. [Online].; 2014. Acceso 20 de julio de 2018. Disponible

en: <https://www.linkedin.com/in/sinpleca/>.

3 Batallas C. PROBLEMÁTICA DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO LECHERO

0 EN EL ECUADOR. [Online].; 2012. Acceso 20 de julio de 2018. Disponible en:

. <https://www.linkedin.com/in/sinpleca/ec>.

- 3 Mora. ¿DE QUÉ MANERA SE ANALIZAN LOS PASTOS DE SU FINCA EN EL LABORATORIO? [Online].; 2012. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/54-analizan_pastos.pdf.
- 3 Ramírez G. EXPRESIÓN ANALÍTICA DE LOS COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS. [Online].; 2009. Acceso 14 de julio de 2018. Disponible en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/44571/mod_page/content/1/Notas_de_Expresion_analitica_de_los_componentes_de_los_alimentos_2008.pdf.
- 3 ORT. Introducción a la Bromatología: Análisis Bromatológico. [Online].; 2010. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: file:///C:/Users/JONATHAN/Downloads/Material_tecnico_Analisis_bromatologico.pdf.
- 3 Jordán A. MANUAL DE EDAFOLOGÍA. [Online].; 2006. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: <http://files.infoagroconstanza.webnode.es/200000017-c2dccc3d62/edafologia%20del%20suelo.pdf>.
- 3 INIA. Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas. [Online].; 2015. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: <http://inia.uy/Documentos/P%20Ablicos/INIA%20Tacuaremb%202015/EI%20Suelo%2020de%20mayo.pdf>.
- 3 Caballero C. Suelos: Curso Ciencias de la Tierra. [Online].; 2010. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/cecilia/cursos/34c-Suelos%20y%20edafizacion.pdf>.
- 3 Ruales M, Ross. LA EDAFOSFERA. [Online].; 2012. Acceso 04 de julio de 2018. Disponible en: http://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-may25-45/tema_6.pdf.
- 3 Molina. ANÁLISIS DE SUELOS Y SU INTERPRETACIÓN. [Online].; 2010. Acceso 15 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELO S-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>.
- 3 McKean S. MANUAL DE ANÁLISIS DE SUELOS Y TEJIDO VEGETAL. [Online].; 2003. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en: http://ciat-library.ciar.org/Articulos_Ciat/Digital/S593.M2_Manual_de_analisis_de_suelos_y_tejido_vegetal_Una_guadatecnica_y_practica_de_metodologia.pdf.
- 4 Cavestany D. EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN VACAS LECHERAS. [Online].; 2003. Acceso 10 de julio de 2018. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2735/1/111219240807155252.pdf>.

4 Gallardo M. Observación y Monitoreo de las Depositiones Fecales y su Relación con el
1 Proceso Digestivo del Ganado. [Online].; 2007. Acceso 14 de julio de 2018. Disponible en:
. <http://www.perulactea.com/2011/06/01/observacion-y-monitoreo-de-las-deposiciones-fecales-y-su-relacion-con-el-proceso-digestivo-del-ganado/>.

15.- ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE CURRICULUM VITAE

INFORMACIÓN PERSONAL:

APELLIDOS: Simbaña Cifuentes

NOMBRES: Jonathan Fabricio

FECHA DE NACIMIENTO: 23/03/1993

EDAD: 25 años

TIPO DE SANGRE: A+

ESTADO CIVIL: Soltero

NACIONALIDAD: Ecuatoriano

DOMICILIO ACTUAL: Latacunga, Cdla. Patria

TELÉFONO CELULAR: +593 99 760 0737

CEDULA DE CIUDANÍA: 1722077375

CORREO ELECTRÓNICO: jonathan.simbana5@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS:

PRIMARIA: Escuela Gabriel Noroña

SECUNDARIA: I.T.S. Central Técnico

SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi

REFERENCIAS PERSONALES

Dr. Miguel Gutiérrez Reinoso

Docente investigador en la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Contacto: miguel.gutierrez@utc.edu.ec



ANEXO 2. HOJA DE VIDA DEL TUTOR**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** ARCOS ÁLVAREZ**NOMBRES:** CRISTIAN NEPTALÍ**ESTADO CIVIL:** CASADO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1803675634**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 16 DE MAYO 1984**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** PANAMERICANA SUR Km. 3.**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032808443 **TELÉFONO CELULAR:** 087055886**CORREO ELECTRÓNICO:** cristian.arcos@utc.edu.ec ; cristian-arcos@hotmail.com**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** PAOLA LASCANO 098940059**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA	MAYO 26, 2008	1020-08-833546
CUARTO	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR	09-06-2015	1079-15-86061993
CUARTO	MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL	MAYO 26, 2012	1020-08-833546



HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (UA_ CAREN)

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: REPRODUCCIÓN II, NUTRICIÓN I PASTOS Y FORRAJES, INSEMINACIÓN ARTIFICIAL BOVINOS, ZOOTECNIA III BOVINOS, LEGISLACIÓN PECUARIA, ADMINISTRACIÓN PECUARIA.

PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: ENERO 2009.

ANEXO 3. ANÁLISIS DE MUN y BUN



REPORTE DE RESULTADOS

Caso: 18-4031

Fecha de Recepción: 2018-12-10
 Fecha de Inicio de Análisis: 2018-12-11
 Fecha de Reporte: 2018-12-11

Temp. de las muestras: 6°C

Hora de recolección: 05:30
 Hora de recepción: 09:56

Propietario: Universidad Técnica de Cotopaxi Teléfono: 0997 600 737
 Hacienda: Centro Experimental Académico Salache Sr. Jonathan Simbaña
 Dirección: Sector de Salache fabricio.cifuentes93@gmail.com
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga Parroquia: Eloy Alfaro
 Remite: Sr. Jonathan Simbaña
 Muestras recolectadas por: Sr. Jonathan Simbaña
 Procedimiento de campo: N/A

Número de muestras: 1 de leche 5 de sangre	Especie: Bovina	Vacuna: N/A
---	-----------------	-------------

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
---	-----------

Examen Solicitado: Nitrógeno Ureico en Leche

Técnica: Enzimática Colorimétrica

Código	Identificación	Raza	Sexo	Edad	Resultado mg/dl
18-4031-1	Tanque	Varias	H	Varias	13,68

Examen Solicitado: Nitrógeno Ureico en Sangre

Técnica: Enzimática Colorimétrica

Código	Identificación	Raza	Sexo	Edad	Resultado mg/dl
18-4031-2	Maritza	Pz	H	3a	11,46
18-4031-3	Milk	Ho	H	3a	12,06
18-4031-4	Yadira	Ho	H	5a	15,73
18-4031-5	Cristina	Ho x J	H	5a	13,44
18-4031-6	Éricka	Pz	H	5a	13,80

Valore de Referencia:

Nitrógeno Ureico 6,7 - 18,2 mg/dl

ANEXO 4. ANÁLISIS DE PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE



REPORTE DE RESULTADOS

Caso: 19-013

Fecha de Recepción: 2019-01-02
 Fecha de Inicio de Análisis: 2019-01-03
 Fecha de Reporte: 2019-01-03

Temp. de las muestras: 5°C

Hora de recolección: 07:00
 Hora de recepción: 10:55

Propietario: Universidad Técnica de Cotopaxi
 Hacienda: Centro Experimental Académico Salache
 Dirección: Sector de Salache
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga
 Remite: Sr. Jonathan Simbaña
 Muestra recolectada por: Sr. Jonathan Simbaña
 Procedimiento de campo: N/A

Teléfono: 0997 600 737
 Sr. Jonathan Simbaña
fabricio.cifuentes93@gmail.com
 Parroquia: Eloy Alfaro

Número de muestras: 1 de leche	Especie: Bovina	Vacuna: N/A
--------------------------------	-----------------	-------------

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
---	-----------

Examen Solicitado: Grasa

Técnica: Luz infrarroja

Código	Identificación	Raza	Sexo	Edad
19-013	Tanque	Varias	H	Varias

Parámetro	Resultado
Grasa:	4,42%

Observaciones

- ✓ El cliente manifiesta que la muestra se mantuvo en refrigeración.

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.

M. Crb. María José Sánchez Ayala
 Jefe de Laboratorio

Prohibida la reproducción total o parcial del presente reporte sin la autorización escrita de Vetelab Cía. Ltda.

ANEXO 5. ANÁLISIS VAN SOEST Y PROXIMAL

MC-LSAIA-2201-04



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
 Panamericana Sur Km. 1, Culuaguaitis, 2690691-3007134, Fax: 3007134
 Casilla postal 17-01-340



INFORME DE ENSAYO No: 19-002

NOMBRE PETICIONARIO: Sr. Jonathan Simbaña
DIRECCION: Latacunga
FECHA DE EMISION: 16 de enero de 2019
FECHA DE ANALISIS: Del 2 al 15 de enero de 2019

INSTITUCION: Universidad Técnica del Cotopaxi
ATENCIÓN: Sr. Jonathan Simbaña
FECHA DE RECEPCION: 02/01/2019
HORA DE RECEPCION: 15H36
ANÁLISIS SOLICITADO: Proximal, Van soest

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ¹	E.E. ²	PROTEÍNA ³	FIBRA ⁴	E.L.N. ⁵	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
19-0022	82.11	10.98	2.71	18.88	25.07	42.36	Mezcla forrajera Centro Exp. Académico
ANÁLISIS		F.D.N. ⁶	F.D.A. ⁷	LIGNINA ⁸			
METODO		MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.03			
METODO REF.		U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970			
UNIDAD		%	%	%			
19-0022		40.34	26.95	8.83			Mezcla forrajera Centro Exp. Académico

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

RESPONSABLE TECNICO

Dr. Ivan Samaniego
RESPONSABLE TECNICO

RESPONSABLES DEL INFORME

Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

ANEXO 6. ANÁLISIS MINERAL

MC-LSAIA-2201-04



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Paramericana Sur Km. 1, Cutigagua Tls. 2680991-3007134, Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340



INFORME DE ENSAYO No: 19-012

NOMBRE PETICIONARIO: Sr. Jonathan Simbafía
DIRECCION: Latacunga
FECHA DE EMISION: 30 de enero de 2019
FECHA DE ANALISIS: Del 18 al 30 de enero de 2019

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
ATENCIÓN: Sr. Jonathan Simbafía
FECHA DE RECEPCION: 17/01/2019
HORA DE RECEPCION: 11H25
ANALISIS SOLICITADO: Minerales

ANÁLISIS	HUMEDAD	Ca ⁺	P ⁺	Mg ⁺	K ⁺	Na ⁺	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
19-0080	5,25	1,28	0,17	0,33	2,75	0,34	Mezcla Irrajera Centro Experimental Académico Salache
ANÁLISIS		Cu ⁺	Fe ⁺	Mn ⁺	Zn ⁺		
MÉTODO	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
MÉTODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
19-0080	5	372	33	42			Mezcla Irrajera Centro Experimental Académico Salache

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


Dr. MSc. Iván Sarmiento
RESPONSABLE TECNICO


Ing. Gabriela Cortez
RESPONSABLE CALIDAD



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter técnico y no constituye un respaldo unívocamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este correo electrónico encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

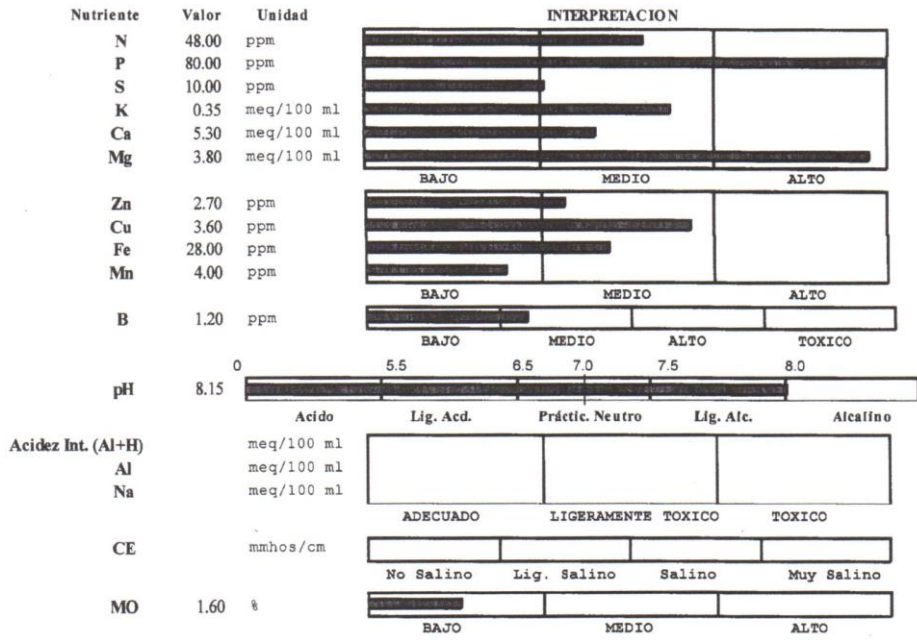
ANEXO 7. ANÁLISIS DE SUELO

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> Nombre : Universidad Tec. Cotopaxi Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : 0997600737 Fax :	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> Nombre : El Ceasa Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Eloy Alfaro Ubicación :
---	---

<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> Cultivo Actual : Pasto Cultivo Anterior : Pasto Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> N° Reporte : 46.403 N° Muestra Lab. : 110517 Fecha de Muestreo : 10/12/2018 Fecha de Ingreso : 10/12/2018 Fecha de Salida : 19/12/2018
---	---



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
1,4	10,9	26,0	9,4						



RESPONSABLE LABORATORIO



LABORATORISTA

ANEXO 8. ANÁLISIS DE INTERCAMBIO CATIONICO

ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS
 Panamericana sur Km. 1. Apartado 17-01-340
 Teléfono: 3007284. Email: laboratorio.dmsa@iniap.gob.ec
 Mejía -Ecuador

DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

REPORTE DE ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Universidad Tec. Cotopaxi Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : 0997600737 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : El Ceasa Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Eloy Alfaro Ubicación :	PARA USO DEL LABORATORIO No. Muestra Lab. : 110517 Fecha de Muestreo : 10/12/2018 Fecha de Ingreso : 10/12/2018 Fecha de Salida : 19/12/2018
---	---	---

No. Muestra Lab.	Identificación de la muestras	meq/100 g suelo					Suma de bases	%	meq/100 g suelo
		K	Ca	Mg	Na	Saturación de bases			
110517	Muestra 1	0.37	5.5	3.9	0.38	10.2	Saturado	9.5	CIC

Unidades meq/100 g suelo : miliequivalentes/100 gramos de suelo. % : porcentaje	Método Cloruro de bario.
--	------------------------------------

RESPONSABLE DEL LABORATORIO

LABORATORISTA

IMAGEN 1. VACAS DEL PROYECTO BOVINO



IMAGEN 2. TERNERAS Y VACONAS FIERRO DEL CEASA



IMAGEN 3. TOMA DE PESOS TERNERAS



IMAGEN 4. TOMA DE PESOS RECIA Y VACAS SECAS



IMAGEN 5. TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE



IMAGEN. 6 ANÁLISIS DE CETOSIS

