

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN



CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE
BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DEL NORTE –CUNOR- UBICADA EN EL
MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.

RITA ZULENE SORIA ROSALES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE DE 2 015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN PECUARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE
BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DEL NORTE –CUNOR- UBICADA EN EL
MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

RITA ZULENE SORIA ROSALES
CARNÉ 201046997

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICA
EN PRODUCCIÓN PECUARIA.

COBÁN, ALTA VERAPAZ, SEPTIEMBRE DE 2 015

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovani Macz Choc
SECRETARIA:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE DOCENTE:	Ing. Fernando Monterroso Rey.
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES:	PEM.. Hugo Francisco Ruano Rivera Br. Marco Tulio Medina Pérez

COORDINADOR ACADÉMICO

Lic. Zoot. Erwin Gonzálo Eskenasy Morales

COORDINADOR CARRERA ZOOTECNIA

Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR:	Lic. Zoot. Juan Ruano Granados
SECRETARIO:	M.V. Enrique Armando Juárez Quim
VOCAL:	Lic. Zoot. Juan Carlos Sierra Schulz

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Ing. Quim. Edwin Valle Peralta

REVISORA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Lcda Zoot. Loreta Barrientos

ASESOR

Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
Telefax: 79513645 – 79521064
E-mail: usacoban@usa.edu.gt
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-86/2013
07 de Mayo de 2013

Señores Miembros
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.


El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-CZ-69/2013** de fecha **11/04/2013** como **ASESOR** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **“CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR) UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ”**, realizado por el (la) estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES** carné No. **201046997**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 10º. del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a asesorar y supervisar al (a) estudiante **SORIA ROSALES** en el desarrollo de su trabajo de graduación, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE ASESORÍA**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mi visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Dad y Enseñad a Todos”


Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo
Docente Asesor
Colegiado No. 782
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante, archivo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
Telefax: 79513645 – 79521064
E-mail: usacoban@usa.edu.gt
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-159/2013
28 de Agosto de 2013

Señores Miembros
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento Ref. **15-CZ-69/2013** de fecha **11/04/2013** como **REVISORA** del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como trabajo de graduación a nivel de pregrado titulado: **“CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR) UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ”**, realizado por el (la) estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES** carné No. **201046997**, resumo lo siguiente:

1. En cumplimiento del artículo 5º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte, se procedió a orientar y a sugerir al estudiante **SORIA ROSALES** los cambios necesarios en su informe final de PPS, y
2. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE REVISIÓN**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mi visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Licda. Zoot. Loreta Eunice Barrientos Leal
Docente Revisor
Colegiado No. 1,424
Carrera de Zootecnia (CUNOR)



c.c. Estudiante
archivo.



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –
Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
Telefax: 79513645 – 79521064
E-mail: usacoban@usa.edu.gt
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-65/2014
14 de Mayo del 2014

Señores Miembros
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia
CUNOR

Respetables Señores:

De manera atenta me dirijo a ustedes augurándoles éxitos en sus labores diarias.


El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que con base al nombramiento contenido en punto en punto TERCERO, inciso 3.1, subinciso 3.1.2 del Acta No. 06-2011 de Sesión Ordinaria de Carrera de fecha veinticinco de marzo de dos mil once, resumo lo siguiente:

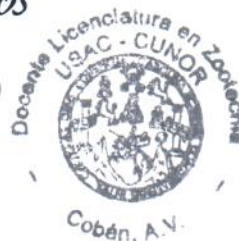
1. En cumplimiento de los artículos 5º. y 32º. del Normativo de Práctica Profesional Supervisada (PPS) del Centro Universitario del Norte (CUNOR), se procedió a revisar el formato de impresión del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) titulado: **“CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR) UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ”**, realizado por el (la) estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES** camé No. **201046997**.
2. Asimismo se llevó a cabo la revisión de bibliografía, redacción y ortografía, y
3. Tomando en cuenta que se ha finalizado la **ETAPA DE REDACCIÓN Y ESTILO**, respetuosamente informo a ustedes, que otorgo mi visto bueno al trabajo en mención.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Ded y Enseñad a Todos”


Ing. Edwin Horacio Valle Peralta
Revisor de Redacción y Estilo
Carrera de Zootecnia (CUNOR)
Colegiado No. 598



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –

Código Postal 16001 - Cobán, Alta Verapaz
PBX 7956-6600
E-mail: usacoban@usa.edu.gt
Guatemala, C. A.

Ref. 15-CZ-44/2015
29 de abril del 2015

Licenciado
Fredy Giovani Macz
Director CUNOR
Edificio

Licenciado Macz:

De manera atenta nos dirigimos a usted augurándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente es hacer entrega del Informe Final de Práctica Profesional Supervisada (PPS) como opción de trabajo de graduación a nivel pregrado titulado: **“CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR) UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ”**, realizado por el estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES** carné No. **201046997**, el cual cuenta con los dictámenes favorables de su **ASESOR, REVISOR Y DEL REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**.

En virtud de lo anterior y en cumplimiento del artículo 18º, Inciso 18.5 del Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de pregrado del Centro Universitario del Norte (CUNOR), ésta comisión da su aval al trabajo de graduación del estudiante **RITA ZULENE SORIA ROSALES**, para que se emita la orden de impresión correspondiente.

Sin otro particular nos es grato suscribirnos.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Zootecnia



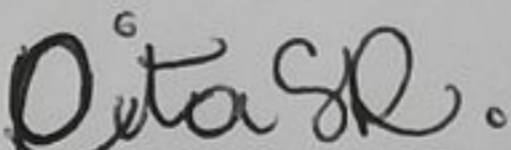

Lic. Juan Ruano Granados
Coordinador


M.V. Armando Juárez Quim
Secretario


Lic. Juan Carlos Sierra
Vocal

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada: "CONTRIBUCIÓN AL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE BOVINOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE -CUNOR- UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ" realizado, como requisito previo a optar al título profesional de Técnica en Producción Pecuaria.


Rita Zulene Soria Rosales
Carné 201046997

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Gracias Padre por la vida y bendición, por ser la luz brillante que guía mi caminar hacia el triunfo llenando mi existir con amor y felicidad, además de ser la fortaleza en cada decisión.

A MIS PADRES: Gracias por sus palabras de aliento y apoyo moral que me sirvieron de guía para nunca dejarme vencer.

A MIS HERMANOS: Que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar.

A MIS HIJOS: Por quienes cada día tiene sentido, los testigos silenciosos de mis luchas cotidianas, en busca de un mejor futuro, a ellos, mi esperanza, mi alegría, mi vida, la culminación de este trabajo y lo que representa.

A MIS AMIGOS: Por brindarme su respeto y amistad, por haber compartido solidaridad, dificultades y alegrías durante todo el proceso de estudio, superando obstáculos para alcanzar un objetivo en común.

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Gracias Padre por la vida y bendición, por ser la luz brillante que guía mi caminar hacia el triunfo llenando mi existir con amor y felicidad, además de ser la fortaleza en cada decisión.

A MIS PADRES: Gracias por sus palabras de aliento y apoyo moral que me sirvieron de guía para nunca dejarme vencer.

A MIS HERMANOS: Que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar.

A MIS HIJOS: Por quienes cada día tiene sentido, los testigos silenciosos de mis luchas cotidianas, en busca de un mejor futuro, a ellos, mi esperanza, mi alegría, mi vida, la culminación de este trabajo y lo que representa.

A MIS AMIGOS: Por brindarme su respeto y amistad, por haber compartido solidaridad, dificultades y alegrías durante todo el proceso de estudio, superando obstáculos para alcanzar un objetivo en común.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO	
1.1. Generalidades	5
1.1.1. Localización geográfica	5
1.1.2. Zona de vida	5
1.1.3. Vías de acceso	5
1.2. Recursos	6
1.2.1. Naturales	6
1.2.2. Físicos	6
1.2.3. Humanos	8
1.3. Descripción de actividades	9
1.3.1. Manejo	9
1.3.2. Alimentación	9
1.3.3. Reproducción	10
1.3.4. Sanidad	10
1.4. Situación actual	11
1.4.1. Ambiental	11
1.4.2. Tecnológica	11
1.4.3. Económica	12
1.4.4. Social	12
1.4.5. Organizacional	12
CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	
2.1. Actividades Planificadas	13
2.1.1. Plan de vacunación	13
2.1.2. Implementación de botiquín pecuario	13
2.1.3. Cálculo de producción de pasto de corte por unidad de área	14
2.1.4. Adquisición de implementos para manejo de excretas	14
2.1.5. Readecuación de bodega de almacenamiento de alimento	15
2.1.6. Adquisición de materiales y equipo de limpieza para el área de ordeño y procesamiento de la leche	15
2.1.7. Elaboración de manta para la venta de productos lácteos	15

2.1.8.	Construcción de estante para la bodega de la sala de ordeño	16
2.1.9.	Aplicación de pintura en instalaciones del área de bovinos	16
2.2.	Actividades de Extensión y servicio	16
2.2.1.	“El aporte nutricional de la leche y la importancia del consumo en la etapa de crecimiento”	16

CAPÍTULO III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1.	Ejecución de Plan de Vacunación	19
3.2.	Implementación de botiquín pecuario	19
3.3.	Cálculo de producción de pasto de corte por unidad de área	19
3.4.	Adquisición de implementos para manejo de excretas	20
3.5.	Readecuación bodega de almacenamiento de alimento	20
3.6.	Adquisición materiales y equipo de limpieza para el área de ordeño y procesamiento de la leche	20
3.7.	Elaboración de manta para la venta de productos lácteos	21
3.8.	Construcción de estante para la bodega de la sala de ordeño	21
3.9.	Revestimiento de instalaciones del área de bovinos	21

CAPÍTULO IV ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LAS ZACATERAS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE -CUNOR-, COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ

4.1.	Resumen	23
4.2.	Introducción	24
4.3.	Objetivos	24
4.3.1.	Objetivo general	24
4.3.2.	Objetivos específicos	24
4.4.	Antecedentes	25
4.5.	Planteamiento del problema	25
4.6.	Revisión de literatura	26
4.6.1.	Edafología	26
4.6.2.	El suelo	26
4.6.3.	Propiedades y textura de los suelos	26
4.6.4.	El perfil del suelo	27
4.6.5.	Propiedades físicas del suelo	27
4.6.6.	Textura del suelo	28
4.6.7.	Clases texturales	29
4.6.8.	Estructura	30
4.6.9.	Color del suelo	31
4.6.10.	Porosidad	31

4.6.11.	Profundidad efectiva	32
4.6.12.	Propiedades químicas del suelo	32
4.6.13.	Materia Orgánica	33
4.6.14.	Efectos de la materia orgánica	33
4.6.15.	Fertilidad	33
	a. Nitrógeno	33
	b. Fósforo	34
	c. Potasio	34
	d. Calcio	34
	e. Magnesio	34
4.6.16.	pH	35
4.6.17.	Acidez – alcalinidad	35
4.7.	Materiales y métodos	36
4.8.	Metodología	36
4.9.	Análisis y discusión de resultados	38
	4.9.1. Análisis químico del suelo	38
	4.9.2. Análisis físico	39
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	43
	BIBLIOGRAFÍA	44
	ANEXOS	45

RESUMEN

Las actividades contempladas en la Práctica Profesional Supervisada se realizaron en base a las carencias y debilidades encontradas en la granja experimental del Centro Universitario del Norte –CUNOR-, al efectuarse el diagnóstico.

Se fortaleció un botiquín pecuario con el objetivo de disponer de medicamentos para contrarrestar enfermedades que se puedan presentar. Adquiriéndose por medio de donaciones las vacunas que conforman el plan de vacunación y posteriormente se aplicaron con el objetivo de proteger de las enfermedades endémicas del área.

Las readecuaciones en la infraestructura se realizaron recubriendo las paredes con cal dolomítica y adquisición de productos de limpieza para garantizar la higiene del área.

Se realizó el cálculo de producción de forraje de las zacateras, que contribuye al manejo adecuado de las mismas.

Con la elaboración e impresión del diseño de una manta vinílica, con la que se identificó el área de productos lácteos contribuyendo a la comercialización de los mismos.

Se realizó una investigación de las características edáficas físicas y químicas del suelo presentes en las zacateras de la granja; dentro del análisis químico se estudió el pH, capacidad de intercambio catiónico,

potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre, manganeso, y hierro; mientras que para el análisis físico fue la determinación de la densidad y porosidad del suelo, textura por medio del método de Bouyucus, clasificando las fracciones granulométricas utilizando el triangulo de clases textuales, por medio del sistema U.S.D.A., el color se determinó por medio de la escala de Munsell, la relación suelo-agua y densidad aparente por medio de la relación peso/volumen.

Como extensión y servicio se realizó una plática dirigida a los estudiantes de la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar Ibáñez de Sierra, ubicada en el área de Sachamach, sobre “El aporte nutricional de la leche y la importancia de su consumo durante el crecimiento”.

INTRODUCCIÓN

El documento contiene el consolidado de la Práctica Profesional Supervisada conformada por diagnóstico, jerarquización de problemas, plan de trabajo, para darle soluciones de carácter permanente y temporales, la caracterización edáfica de las zacateras y actividad de extensión y servicio, en las cuales se aplicaron técnicas y conocimientos adquiridos en la carrera de Técnico en Producción Pecuaria.

El diagnóstico constituyó la primera etapa de la práctica, esta actividad permitió detectar algunos problemas de carácter técnico que afectan los índices de producción bovina, se jerarquizaron para hallar soluciones factibles, y poder mejorar el funcionamiento en la granja.

Para el plan de trabajo se tomaron en cuenta aspectos relacionados al manejo diario del área como lo son ordeño, procesamiento de leche, sanidad y alimentación. Se contribuyó al proceso productivo del área de bovinos de la granja experimental, al considerar los problemas que a criterio de los involucrados en los procesos productivos, son prioritarios, y por lo tanto sujetos a intervención inmediata y buscar una solución viable.

Como una actividad de investigación se realizó la caracterización edáfica del suelo de las zacateras, con la finalidad de hacerle las enmiendas necesarias y poder obtener en un futuro forraje de alta calidad.

Se realizó una plática de extensión y servicio sobre “El aporte nutricional de la leche y la importancia de su consumo durante la etapa de crecimiento” en la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar Ibañez de Sierra ubicada en el área de Sachamach, del municipio de Cobán,

departamento de Alta Verapaz, contribuyendo al conocimiento y formación de los estudiantes.

OBJETIVOS

General

Contribuir al proceso productivo del área de bovinos de la granja experimental del Centro Universitario del Norte –CUNOR-, ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz.

Específicos

Ejecutar un plan de vacunación

Implementar un botiquín pecuario.

Calcular la producción de pasto de corte por unidad de área.

Adquirir implementos para manejo de excretas.

Readecuar bodega de almacenamiento de alimento.

Adquirir materiales y equipo de limpieza para el área de ordeño y procesamiento de la leche.

Elaborar una manta para la venta de productos lácteos.

Construir un estante para la bodega de la sala de ordeño.

Aplicar pintura en instalaciones del área de bovinos.

Realizar extensión y servicio “El aporte nutricional de la leche y la importancia de su consumo durante la etapa de crecimiento”.

Investigar sobre “Caracterización edáfica de las zacateras de la granja del Centro Universitario del Norte Cunor”.

CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO

1.1 Localización geográfica

La Granja Experimental del Centro Universitario del Norte se encuentra ubicada en la finca Sachamach del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz. A una distancia de 1 Km de Cobán y 210.5 km de la ciudad Capital del país, sobre la ruta CA 14 y se localiza dentro de las siguientes coordenadas, latitud Norte 15°27'48.48" y longitud Oeste 90°23'14.52" con una altitud de 1,335 m.s.n.m.¹

1.2 Zonas de vida

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, el municipio de Cobán del departamento de Alta Verapaz se encuentra en una zona sub-tropical húmeda. En la parte baja hacia el Norte del municipio, el clima es muy húmedo y cálido, con alturas entre los 150 a 700 msnm; en la parte alta hacia el Sur, el clima predominante es muy húmedo de templado a frío, con alturas entre los 700 a 1900 msnm. La precipitación promedio anual es de más de 3,000 mm.y la humedad relativa mayor del 80 por cien.²

1.3 Vías de acceso

El Centro Universitario del Norte tiene dos vías de acceso; la entrada principal que está adoquinada que comunica a la unidad de rumiantes y otra de terracería que comunica a la colonia San Vicente que conduce a la unidad de monogástricos, ésta permite el ingreso de cualquier tipo de vehículo y facilita el transporte de materiales e insumos.

¹ www.maps.google.com (julio 2 012)

² Diagnóstico de Cobán. Ing. Abel Alberto Juárez/ Oficina de Fortalecimiento Municipal. Cobán 2005.

1.4 Recursos

1.4.1 Naturales

La granja experimental cuenta con una extensión territorial de 54,220.81 metros cuadrados, la cual está dividida en 4 zacateras establecidas con pasto de corte Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*) con un área total de 17,370.81 metros cuadrados y 13 potreros con un área total de 36,850 metros cuadrados, dentro de los potreros se pueden identificar gramíneas como estrella mejorada (*Cynodon nlenfuensis*), pasto amargo (*Paspalum conjugatum*), grama común (*Paspalum notatum*) parafina (*Brachiaria sp*), maralfalfa (*Pennisetum sp*), brizanta (*Brachiaria brizantha*). Los potreros se encuentran delimitados por cerca eléctrica y alambre espigado para las zacateras (Anexo 1).

Dentro del recurso hídrico se puede mencionar un pozo del que se extrae el agua por medio de bomba hacia un depósito que abastece todas las instalaciones del Centro Universitario del Norte – CUNOR-, de igual manera cuenta con dos nacimientos.

Predomina una gran variedad de especies arbóreas dentro de las que se pueden mencionar: ciprés (*Cupressus lusitánica*), pino (*Pinus maximino*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflusa*), palo de pito (*Erytrina beteroana*), taxiscobo (*Perymenium grande*).

Dentro de las especies que conforman la fauna de la granja experimental se pueden mencionar cotuzas (*Dasyprocta punctata*), sanates (*Passeri*), tacuazín (*Didelphys marsupialis*), comadreja (*Mustela nivalis*), ardilla (*Sciurus vulgaris*), rata (*Rattus norvegicus*), sapo (*Bufo bufo*).

1.4.2 Físicos

“El hato lechero de la granja experimental está conformado por 14 vacas, 7 novillas, 3 terneros y 2 terneras, de la raza Jersey (*Bos taurus*). Las vacas que se encuentra en producción generan 8.81 litros promedio de leche diaria por

vaca, teniendo una producción total diaria aproximada de 97 litros”.³

En el área de rumiantes se localiza una construcción con un área de 194.56 metros cuadrados con paredes de block y madera, techo de lámina galvanizada y piso de cemento. Es utilizada para comercialización de lácteos, en su interior se encuentra una mesa de cemento recubierta con piso cerámico liso, una mesa de madera, una pila, una refrigeradora, siete cubetas y una descremadora manual con una capacidad de depósito de diez litros, que es utilizada para realizar el procesamiento de la leche. (Anexo 2)

Otra sección con un área de 36 metros cuadrados, cuenta con una mezcladora de alimento concentrado con capacidad para trescientas libras y una bomba de mochila con capacidad de dieciséis litros, que se utiliza para realizar la aspersion manual del ganado con un insecticida líquido.

La última sección que corresponde a un área de 18.14 metros cuadrados, en su interior se encuentra una picadora de pasto de 7.4 HP de potencia, con capacidad para 500 a 4000 kg por hora, con motor eléctrico de 5.52 kw. y 3,700 revoluciones por minuto.

Un establo conformado por sala de ordeño que se encuentra dividido en cuatro secciones con un largo de 1.73 metros, un ancho de 1.14 metros y una altura de 1.17 metros cada uno, construidos con tubos de metal. Dentro de esta misma área se encuentra una ordeñadora mecánica con capacidad de treinta litros para ordeñar dos vacas, simultáneamente, asimismo el sistema de tuberías en el que la leche fluye a los dos tarros recolectores.

³ Juan Carlos Sierra S. Entrevistado por Rita Soria Rosales [Cobán, Alta Verapaz, Guatemala 23 junio del 2012] *Información general de granja* [Archivo Word. Mis documentos. Computadora personal Rita Soria Rosales.

El establo cuenta con un comedero de concreto donde se les proporciona alimento a las vacas durante el ordeño, dos salas de maternidad con un área de 8.20 metros cuadrados cada una, están construídas con paredes de block y piso de cemento, comederos y bebederos de concreto y un comedero de varillas de hierro para heno.

Otra sección, es la bodega con un área de 2.4 metros cuadrados, donde se almacena el alimento concentrado y otra que se utiliza para los insumos en la lechería, con un área de 6.24 metros cuadrados.

Tres áreas que se utilizan para semi-estabulado con capacidad para veintiséis vacas, en esta área se encuentran comederos de concreto y una pileta de block con capacidad para treinta litros de agua. Cuenta también con un área destinada al crecimiento y desarrollo de las terneras, con bebederos de plástico, un salitrero y comederos de madera (Anexo 3).

Se cuenta con una báscula digital con una capacidad de pesaje de 1000 kg, además con una tatuadora con sus respectivos dados, fierros para el marcaje del ganado y collares identificadores.

1.4.3 Humanos

En el área de bovinos se cuenta con el siguiente personal: dos encargados de lechería y tres trabajadores de campo encargados del mantenimiento de potreros, todos bajo la supervisión del encargado de la granja.⁴

⁴

Ibídem.

1.5 Descripción de actividades

1.5.1 Manejo

El manejo al que es sometido el hato diariamente se describe de la siguiente manera: El ordeño se realiza mediante una ordeñadora mecánica la cual deposita la leche en recipientes de acero inoxidable.

Previo al ordeño los encargados realizan la limpieza y desinfección de la ubre, luego se coloca la pezonera para proceder a la extracción de la leche, posteriormente se realiza el sellado de los pezones con solución a base de yodo para evitar el ingreso de agentes patógenos.

Una vez realizado el ordeño se traslada la leche para su procesamiento, esto se lleva a cabo con una descremadora mecánica. La crema es depositada en un recipiente plástico y la leche descremada se almacena en cubetas de 18.93 litros. Posteriormente la crema es envasada con una medida de un vaso de 250 ml en bolsas de plástico, para su refrigeración y posterior comercialización. El excedente de la leche es suministrada a los terneros y terneras.

“El sistema de producción al que es sometido el hato es semi-estabulado, permaneciendo en el establo de 7:00 a 13:00 horas, en donde se realiza el ordeño, alimentación y suplementación del hato; a partir de las 14:00 horas los ejemplares son trasladados al potrero correspondiente.”⁵

1.5.2 Alimentación

La alimentación es a base de pasto de corte y alimento balanceado. El pasto utilizado para la alimentación del hato es Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*) a razón de 18.18 kilogramos a las novillas y 27.27 kilogramos a las vacas en producción. La cantidad de alimento balanceado suministrado es de 0.91 kilogramos

⁵

Ibídem.

para terneras, 1.82 kilogramos para novillas y de 2.73 kilogramos para vacas en producción.

“Como suplemento alimenticio se utiliza la cantidad de 28 gramos de sales minerales al día. Posteriormente los animales son trasladados a los potreros donde se encuentran pastos como: estrella mejorada (*Cynodon nlenfuensis*), pasto amargo (*Paspalum conjugatum*), grama común (*Paspalum notatum*).”⁶

1.5.3 Reproducción

La reproducción es por medio de inseminación artificial realizada por el Médico Veterinario a cargo o por el responsable de la administración de la granja, proporcionando el servicio a las vacas y novillas que han alcanzado su madurez para la crianza.

Las crías de las vacas solamente están con ellas aproximadamente seis días para que puedan ingerir el calostro, se desconocen datos del peso al nacimiento y peso al destete.

Las hembras de reemplazo son seleccionadas de las terneras nacidas dentro del hato, basándose en los parámetros obtenidos de los cuadros de registros productivos y reproductivos.

1.5.4 Sanidad

Los ejemplares actualmente no llevan un plan de vacunación debido a que no cuenta con las vacunas respectivas en la granja, lo que constituye un problema grave, que podría dar lugar a proliferación de enfermedades.

“Las enfermedades que comprende el plan de vacunación para el área son: pierna negra (*Clostridium chauvoei*), ántrax (*Bascillus anthracis*), rabia (*Rhabdoviridae lyssavirus*), estomatitis (*Rhabdoviridae vesiculovirus*), ésta última con mayor incidencia en el ganado.”⁷

⁶

Ibídem.

⁷

Ibídem.

“Previo a la desparasitación se realiza un análisis coprológico, y de acuerdo al resultado se elige el producto a utilizar, como lo son: albendazole e ivermectina. Para el control de ectoparásitos se utiliza ivermectina y aspersion con cypermetrina.”⁸

1.6 Situación actual

1.6.1 Ambiental

Los pastos predominantes en los potreros son grama común (*Paspalum sp*), estrella mejorada (*Cynodon nlenfuensis*), ruzi (*Brachiaria ruzizensis*), cola de zorro (*Setaria sphacelata*); en zacateras se encuentra establecido pasto de corte Napier variedad Costa Rica (*Pennisetum purpureum*).

“Anteriormente se realizaba una rectificación de los nutrientes del suelo con fertilizante orgánico, se desconoce la cantidad de fertilizante orgánico por área de zacatera. El período de recuperación del pasto Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*) es de 55 días y el área con cobertura foliar es de 75 por cien. La granja cuenta con 13 potreros con un área total de 36,850 metros. Se realiza una rotación de potreros, con un período de ocupación de tres días y un período de recuperación de treinta y nueve días.”⁹

Actualmente existen cuatro zacateras que ocupan una superficie total de 17,370.81 metros cuadrados. Las malezas con mayor incidencia de crecimiento en los potreros son: lengua de vaca (*Rumex sp*), comida de culebra (*Solanum marginatum*), las cuales se controlan con chapeo.

1.6.2 Tecnológica

Se cuenta con un thermo para inseminación artificial, el cual tiene una capacidad de 20 litros de nitrógeno líquido y el equipo para llevar a cabo esta práctica.

⁸ Ibídem
⁹ Ibídem.

1.6.3 Económica

La Granja pecuaria funciona con un presupuesto mensual, los ingresos de la lechería son entregados a tesorería del Centro Universitario Del Norte –CUNOR- tres veces por semana, por instrucciones de auditoría de la USAC.

El precio de venta es de Q28.00 el litro de crema y Q3.00 el litro de leche descremada, que son comercializados dentro del área urbana del municipio de Cobán del departamento de Alta Verapaz.

1.6.4 Social

La unidad pecuaria contribuye con la formación de futuros profesionales de la carrera de Zootecnia del Centro Universitario del Norte CUNOR. La función de la granja experimental es para que el estudiante practique el conocimiento adquirido. De la misma manera aporta un producto de calidad, a un precio accesible al consumidor, favoreciendo a la población que los adquiere.

1.6.5 Organizacional

La Granja Pecuaria cuenta con personal distribuido de la siguiente manera: dos encargados de la lechería, con funciones de ordeño y procesamiento del producto; tres trabajadores de campo, encargados del manejo de potreros y corte de pasto en zacateras; ambos supervisados por el encargado de granja que vela por el correcto estado y funcionamiento en general de la misma, quien se auxilia en el coordinador de la carrera de Zootecnia, Director y Consejo Directivo para gestiones a nivel administrativo dentro del Centro Universitario del Norte CUNOR.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

2.1 Actividades planificadas

2.1.1 Plan de vacunación

Se gestionó ante empresas agropecuarias y personas particulares del departamento de Alta Verapaz, como resultado de esto se pudo obtener productos para implementar el plan de vacunación.

Las vacunas que se lograron obtener son: anticlostridial pierna negra (*Clostridium chauvoei*), edema maligno (*Clostridium septicum*), hepatitis necrótica infecciosa (*Clostridium novyi*), miositis necrótica (*Clostridium sordellii*), enterotoxemia miositis necrótica y riñón pulposo (*Clostridium perfringens*) tipo C y D, septicemia hemorrágica (*Pasteurella multocida*) tipo A y D, septicemia, mastitis y neumonías (*Mannheimia haemolytica*), neumonía, mastitis, hepídidimitis, metritis y septicemia (*Haemophilus somnus*), rabia (*Rhabdoviridae lyssavirus*), ántrax (*Bacillus anthracis*). Luego se realizó la administración de las vacunas y con ésto el aporte de inmunidad activa frente al ataque de un microorganismo patógeno.

2.1.2 Implementación de botiquín pecuario

Se proporcionaron productos de uso veterinario como oxitocina, yodo y producto para control de ectoparásitos, el costo estimado del producto recibido es de Q. 110.00. (Anexo 4)

2.1.3 Cálculo de producción de pasto de corte por unidad de área

Se procedió a la medición de las zacateras con la finalidad de obtener el área total establecida del pasto, luego se cortó y se pesó el forraje de un metro cuadrado al azar, para determinar la cantidad producida.

Posteriormente se consultó con el encargado de la granja quien indicó que el período de recuperación del pasto es de 50 días, la presencia de área sin cobertura foliar es de 25 por ciento y un consumo diario por animal del 10 por ciento de su peso vivo.

Con estos datos se determinó la producción total del pasto de corte y la disponibilidad de forraje por área de la misma.

Los ajustes de carga animal, la cantidad de forraje disponible, una correcta enmienda de la deficiencia del suelo y el buen manejo en el corte racional favorecen para aportarle al animal un forraje de buena calidad (Anexo 5).

2.1.4 Adquisición de implementos para manejo de excretas

Se gestionó ante empresas agropecuarias y personas particulares del departamento de Alta Verapaz, como resultado de esto se pudo obtener una carreta de mano y una pala, para ser utilizadas en la recolección de estiércol.

El buen manejo de excretas favorece a las necesidades de la explotación, como fuentes de nutrientes para el suelo y las plantas, evitando la contaminación del suelo, agua, aire, plantas, animales y personas, reduciendo así el impacto ambiental negativo. El costo del aporte recibido fue de Q.290.00 (Anexo 6).

2.1.5 Readecuación de bodega de almacenamiento de alimento

Se construyó una tarima de madera de 0.80 metros de ancho, 2 metros de largo y 0.15 metros de altura. Esto contribuye a que el alimento balanceado esté con suficiente aireación y evita que se humedezca por el contacto directo con el suelo.

Para un manejo adecuado de los insumos agropecuarios es indispensable considerar tanto la infraestructura como las condiciones ambientales para el almacenamiento con el fin de procurar la integridad y vida útil del alimento y así evitar la presencia de micotoxinas que puedan generar riesgos para la sanidad de los animales. El costo de la inversión de la tarima fue de Q. 37.50 (Anexo 7).

2.1.6 Adquisición de materiales y equipo de limpieza para el área de ordeño y procesamiento de la leche

Se gestionó ante empresas agropecuarias y personas particulares del departamento de Alta Verapaz, como resultado de esto se pudo obtener productos de limpieza como: jabón, cloro, cepillos de mano, esponjas y escobas, para el adecuado control de enfermedades y producción de leche de alta calidad ya que dependen del mantenimiento de estándares óptimos de higiene. El costo total del aporte recibido fue de Q. 103.00 (Anexo 8).

2.1.7 Elaboración de manta para la venta de productos lácteos

Se procedió a la realización del diseño tomando en cuenta datos de comercialización como productos y precios que fueron impresos en una manta vinílica de dos metros cuadrados. Una unidad productiva, no depende solamente de la producción sino que de la comercialización de los mismos, dando a promocionar sus productos, ubicación y variedad de los mismos. El costo de la manta vinílica fue de Q. 90.00 (Anexo 9).

2.1.8 Construcción de estante para la bodega de la sala de ordeño

Se elaboró una estructura de madera con las siguientes dimensiones: 1.50 metros de largo, 0.40 metros de ancho y 1.30 metros de alto, con los espacios adecuados a los utensilios de ordeño. La construcción de estantería y reorganización de sala de ordeño contribuye al manejo, el orden y a la higiene del equipo utilizado en el proceso de ordeño. El costo de la inversión de las tarimas fue de Q. 105.00 (Anexo 10).

2.1.9 Aplicación de pintura en instalaciones del área de bovinos.

Se realizó un raspado de las paredes para extraer la cal que las recubría, luego se procedió a realizar la mezcla de 1 kilogramo de cal y 0.460 kilogramos de sal, en cubetas de 18.33 litros y posteriormente se aplicó la mezcla en las paredes con una brocha.

El encalado reduce el deterioro de las instalaciones y la presencia de agentes patógenos, mejorando así también la presentación de la unidad productiva. El costo de la actividad fue de Q. 63.00 (Anexo 11).

2.2 Actividades extensión y servicio.

2.2.1 “El aporte nutricional de la leche y la importancia de su consumo durante la etapa de crecimiento”

Como extensión y servicio se realizó una plática en la Escuela Oficial Rural Mixta Rosaura Bellamar Ibáñez de Sierra, en el área de Sachamach, ubicada en la ciudad de Cobán, departamento de Alta Verapaz acerca de el aporte nutricional de la leche y la importancia de su consumo durante la etapa de crecimiento.

Se brindó información del aporte de calcio, vitaminas y minerales que se obtienen con el consumo de leche que es fuente esencial para la etapa de crecimiento y se expuso los subproductos que se fabrican en la región.

Participó en la actividad, todo el alumnado de la escuela, comprendido en las edades de siete a doce años, se utilizó un material didáctico e información acorde a la edad en que se encuentran (Anexo 12).

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Ejecución plan de vacunación.

La unidad productiva cuenta con un plan de vacunación, sin embargo por escasez de recursos se ha postergado la aplicación de las vacunas. Es por ello que se tomó la iniciativa de gestionar ante empresas pecuarias y personas particulares para poder adquirirlas y darle continuidad.

Con el desarrollo de esta actividad se logró incrementar la inmunidad del hato y reducir el riesgo de brotes de enfermedades, con tres vacunas de las cuatro contempladas dentro del plan de vacunación, entre ellas anticlostridial, rabia y ántrax, las cuales fueron suministradas a todo el hato para darle continuidad a la prevención de enfermedades presentes en el área.

3.2 Implementación de botiquín pecuario

Debido a que el botiquín de la unidad productiva tenía escasez de productos de uso veterinario, se proporcionó productos que fuesen necesarios para fortalecerlo. Los productos son: oxitocina, yodo y productos para control de ectoparásitos, se contribuyó de esta manera complementando con medicamentos para la atención básica, primaria y frecuente de los ejemplares que sufran una eventualidad.

3.3 Cálculo de producción de pasto de corte por unidad de área

Debido a que la unidad productiva no cuenta con información referente a la producción de forraje por unidad de área dentro de la Zacateras, se

procedió a la realización de cálculo de la producción de pasto de corte Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*), se obtuvo como resultado un promedio de forraje por metro cuadrado de 2.36 kilogramos y una producción total de 30,793.33 kilogramos de material vegetativo, el cual se encuentra por debajo de la producción promedio de este pasto el cual es de 4.09 kilogramos por metro cuadrado.¹⁰

Estos datos permitieron determinar la producción de pasto de las zacateras y poder establecer si la zacatera cumple con los requerimientos del hato, de la misma manera permitirá realizar las medidas correctivas, y un manejo racional del recurso forrajero.

3.4 Adquisición de implementos para manejo de excretas.

Se contribuyó con una carreta y una pala para darle continuidad al proceso de manejo de excretas, debido a que la unidad productiva suspendió el manejo de las mismas por el deterioro de los implementos, que consiste en la recolección en el establo y sala de ordeño para luego trasladarlas a la fosa de lombricompost.

3.5 Readecuar bodega de almacenamiento del alimento

Con la finalidad de corregir los problemas detectados en el almacenamiento del alimento balanceado se construyó una tarima de madera, que contribuyó a un adecuado almacenamiento del alimento balanceado, evitar pérdidas del mismo por humedad, hongos y micotoxinas que a su vez puede representar un problema en la sanidad del hato lechero.

3.6 Adquisición de materiales y equipo de limpieza para la sala de ordeño y área de procesamiento de leche

Para contribuir con la higiene durante el ordeño y el procesamiento de la leche se procedió a adquirir productos de limpieza como: jabón, cloro, cepillos de mano, esponjas y escobas, lo que permitirá realizar el manejo adecuado durante el ordeño manteniendo la higiene tanto del área como la

¹⁰ *Su manejo y utilización base de la producción animal*. Guatemala: Usac/Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1 996

desinfección del equipo que se utiliza durante este proceso. Contribuirá en la higiene durante el procesamiento de la leche, lo que tendrá como resultado un producto de buena calidad y que llene las expectativas del consumidor.

3.7 Elaboración de manta para la venta de productos lácteos

Se procedió a la elaboración e impresión de una manta vinílica publicitaria, que contribuyó a la promoción, comercialización y alza a la venta de los productos lácteos en las áreas aledañas.

3.8 Construcción de estante para la bodega de la sala de ordeño

Se construyeron dos estanterías de madera, ambas ancladas a la pared con estructuras metálicas y tornillos. Se elaboró una estructura de madera con las siguientes dimensiones: 1.50 metros de largo, 0.40 metros de ancho y 1.30 metros de alto, con los espacios adecuados para los utensilios de ordeño. Se contribuyó a mantener el orden adecuado, evitar el deterioro de tarros, mangueras y equipo que conforma la ordeñadora mecánica.

3.9 Revestimiento de instalaciones del área de bovinos

El mantenimiento del área con cal es importante, contribuyó a la sanidad del hato, redujo la presencia de agentes patógenos en las instalaciones y mejoró el aspecto de la unidad productiva, basándose en que es una granja modelo.

CAPÍTULO IV

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE LAS ZACATERAS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE –CUNOR-. COBÁN, DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.

4.1 Resumen

El trabajo de investigación realizado contiene la descripción del procedimiento realizado para la determinación de las características edáficas presentes en las zacateras de la granja experimental del Centro Universitario del Norte –CUNOR-

Se tomaron en cuenta las características químicas y físicas del suelo; dentro del análisis químico se estudió la disponibilidad de potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre, manganeso, hierro, el pH y capacidad de intercambio catiónico.

Mientras que para el análisis físico se determinó la densidad y porosidad del suelo, textura por medio del método de Bouyucus, al clasificar las fracciones granulométricas se utilizó el triangulo de clases texturales, por medio del sistema U.S.D.A., el color se determinó por medio de la escala de Munsell, la relación suelo-agua y densidad aparente por medio de la relación peso/volumen.¹¹

¹¹ <http://suelooh.blogspot.es/1196728320> (08Octubre 2 012)

4.2 Introducción

El análisis del suelo es una práctica que da la información precisa del estado actual de un suelo. Éste análisis entrega una estimación de la fertilidad del suelo, solamente se analiza una muy pequeña muestra que representa todo el suelo de las zacateras.

La fertilidad tiene estrecha relación con la disponibilidad de nutrientes indispensables para el desarrollo y crecimiento de las plantas. Depende de un equilibrio de macro y microelementos minerales esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio para el desarrollo de las mismas.

Se debe considerar, que la fertilidad del suelo no es constante, otros factores como la profundidad y el momento de muestreo tienen un gran efecto sobre el resultado de la evaluación cuando se realiza un análisis de suelo.

Debido a que el pasto es el alimento esencial en una explotación, se debe prever que el suelo este aportándole los nutrientes necesarios para un pasto que reúna condiciones óptimas de calidad y en cantidad adecuada.

4.3 Objetivos

4.3.1 Objetivo general

Identificar las características edáficas de las zacateras de la granja experimental del Centro Universitario del Norte –CUNOR-. Cobán, departamento de Alta Verapaz.

4.3.2 Objetivos específicos

Determinar las características físicas del suelo.

Determinar las características químicas del suelo.

4.4 Antecedentes

En el Centro Universitario del Norte, se cuenta con un área de zacateras, establecida con pasto de corte Napier (*Pennisetum purpureum*), utilizado como alimento principal para diferentes especies animales.

El análisis de suelo es una herramienta importante para evaluar o evitar problemas de desbalance de nutrientes que sean aportados al pasto. Se procedió a realizar una caracterización edáfica, motivada por las siguientes observaciones: se carece de un estudio físico-químico del área, se observan áreas con menor cobertura foliar y se localiza variación de tonalidades en el pasto, razones consideradas como indicativo de deficiencia de nutrientes.

4.5 Planteamiento del problema

Las características físicas y químicas del suelo son de importancia para la toma de decisiones en el manejo de cultivos, para alcanzar los rendimientos esperados en crecimiento, cantidad y calidad de los mismos.

El rendimiento es afectado principalmente por la disponibilidad de nutrientes en el suelo que son necesarios para su desarrollo integral, si éstos no están presentes en la proporción necesaria para el desarrollo de la misma, es necesario hacerle las enmiendas con fertilizantes químicos u orgánicos para establecer las condiciones adecuadas para mejorar los rendimientos y la calidad de los pastos.

Desde este punto de vista, el análisis químico del suelo puede suministrar información muy valiosa.

Al tomar en cuenta la importancia de un suelo fértil para el aporte adecuado de nutrientes al pasto, y basándose en los resultados del estudio, deberán implementarse las enmiendas necesarias al mismo.

4.6 REVISIÓN DE LITERATURA

4.6.1 Edafología

"La edafología (del griego , *edafos*, "suelo") es una rama de la ciencia del suelo que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. Dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología".¹²

4.6.2 El suelo

El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, microorganismos, agua y aire. Se forma por la acción de la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas sobre las rocas.¹³

Estos factores descomponen las rocas en partículas muy finas y así forman el suelo, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrientes y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua.¹⁴

4.6.3 Propiedades y textura de los suelos

Entre las propiedades de los suelos se encuentran: el color, distribución del tamaño de las partículas, consistencia, textura, estructura, porosidad, atmósfera, humedad, densidad, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico.¹⁵

Las propiedades físicas permiten conocer mejor las actividades agrícolas fundamentales como el laboreo, la fertilización, el drenaje, la irrigación, la conservación de suelos y agua, así como, el manejo adecuado de los residuos de cosechas. Tanto las propiedades

¹² <http://suelooh.blogspot.es/1196728320> (08 Octubre 2 012)

¹³ Ibídem

¹⁴ Ibídem

¹⁵ Ibídem

físicas como las químicas, biológicas y mineralógicas determinan, entre otras, a la productividad de los suelos.¹⁶

El tamaño del área superficial de un material puede influir en las propiedades físicas y químicas. Los suelos difieren en el área superficial como resultado de las diferencias de textura, tipos de minerales arcillosos y materia orgánica. Propiedades tan importantes como la retención del agua y la capacidad de intercambio catiónico dependen de la superficie específica de los suelos.¹⁷

4.6.4 El perfil del suelo

"A medida que las partículas de la roca se desintegran y se mezclan con los residuos vegetales y animales, se forman las diferentes capas del suelo. Estas capas forman el perfil del suelo. Las capas las podemos distinguir bien en los cortes de las carreteras o al hacer un agujero en el terreno. Las distintas capas que vemos se llaman horizontes. En algunas de las capas vemos piedras, raíces y lombrices. Estas capas u horizontes tienen diferente color y tamaño y reciben los nombres de horizontes A, B, y C. El horizonte A, es la primera capa que vemos de arriba hacia abajo, cuando existe. Es de color oscuro, porque tiene mucha materia orgánica y se ven muchas raíces vivas o muertas, lombrices, insectos y animales muy pequeños. El horizonte B, es la segunda capa que vemos. Es de color más claro porque tiene menor cantidad de materia orgánica. El horizonte C, es la capa que se encuentra en la parte más baja del perfil del suelo y es de color más claro".¹⁸

4.6.5 Propiedades físicas del suelo

Como se ha explicado, el suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer las plantas y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ellas. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo: textura, estructura, color, permeabilidad, porosidad, drenaje, consistencia y profundidad efectiva.

16 Ibídem
17 Ibídem
18 Ibídem

4.6.6 Textura del suelo

“La textura de un suelo es la proporción de los tamaños de los grupos de partículas que lo constituyen y está relacionada con el tamaño de las partículas de los minerales que lo forman y se refiere a la proporción relativa de los tamaños de varios grupos de partículas de un suelo. Esta propiedad ayuda a determinar la facilidad de abastecimiento de los nutrientes, agua y aire que son fundamentales para la vida de las plantas”.¹⁹

El procedimiento analítico mediante el que se separan las partículas de una muestra de suelo se le llama análisis mecánico o granulométrico y consiste en determinar la distribución de los tamaños de las partículas. Este análisis proporciona datos de la clasificación, morfología y génesis del suelo, así como, de las propiedades físicas del suelo como la permeabilidad, retención del agua, plasticidad, aireación, capacidad de cambio de bases, etc. Todos los suelos constan de una mezcla de partículas o agrupaciones de partículas de tamaños similares por lo que se usa su clasificación con base en los límites de diámetro en milímetros.²⁰

¹⁹ Daniel J. Cardona Barrientos, Introducción a la Edafología, Guatemala, Universidad Rafael Landívar,
²⁰ *Ibíd*em

CUADRO 1

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DEL SUELO SEGÚN

EL UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE.

NOMBRE DE LA PARTÍCULA LÍMITES DEL DIÁMETRO EN MILÍMETROS	TAMAÑO
Arena	0.05 a 2.0
Muy gruesa	1.0 a 2.0
Gruesa	0.5 a 1.0
Mediana	0.25 a 0.5
Fina	0.10 a 0.25
Muy fina	0.05 a 0.10
Limo	0.002 a 0.05
Arcilla	menor de 0.002

Fuente: <http://suelooh.blogspot.es/1196728320> (08Octubre 2 012)

4.6.7 Clases Texturales

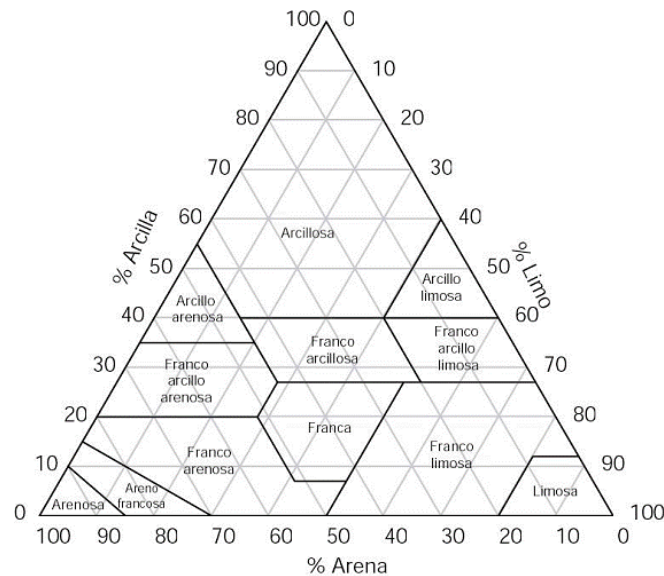
"Para determinar el tipo granulométrico o clase textural de un suelo, se recurre a varios métodos. Se utilizan cada vez más los diagramas triangulares, siendo el triángulo de referencia un triángulo rectángulo o un triángulo equilátero. Se usa actualmente, de un modo casi unánime, un triángulo equilátero. Cada uno de sus lados a un eje graduado de 10 en 10, de 0 a 100, sobre el cual se transporta la cantidad del elemento que representa; en general un lado del triángulo corresponde a la arcilla, el otro al limo, el tercero a la arena".²¹

"El término textura se usa para representar la composición granulométrica del suelo. Cada termino textural corresponde con una determinada composición cuantitativa de arena, limo y arcilla. En los términos de textura se prescinde de los contenidos en gravas; se refieren a la fracción del suelo que se estudia en el laboratorio de análisis de suelos y que se conoce como tierra fina. Por ejemplo, un suelo que contiene un 25 por ciento de arena, 25 por ciento de limo y 50 por ciento de arcilla

se dice que tiene una textura arcillosa. Los términos texturales se definen de una manera gráfica en un diagrama triangular que representa los valores de las tres fracciones".²²

IMAGEN 1

Triángulo textural según clasificación del USDA



Fuente: L. Bohn, Hunrich. *Química del suelo*. Universidad de Arizona Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. Balderas 95, México D.F. 1 992.

4.6.8 Estructura

Es la forma en que las partículas del suelo se reúnen para formar agregados. De acuerdo a esta característica se distinguen suelos de estructura esferoidal (agregados redondeados), laminar (agregados en láminas), prismática (en forma de prisma), blocosa (en bloques), y granular (en granos).²³

La estructura del suelo se define por la forma en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla. Cuando las

²² <http://suelooh.blogspot.es/1196728320> (08Octubre 2 012)

²³ *Ibíd*em

partículas individuales se agrupan, toman el aspecto de partículas mayores y se denominan agregados.²⁴

4.6.9 Color del suelo

"El color del suelo depende de sus componentes y puede usarse como una medida indirecta de ciertas propiedades. El color varía con el contenido de humedad. El color rojo indica contenido de óxidos de hierro y manganeso; el amarillo indica óxidos de hierro hidratado; el blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín; y el negro y marrón indican materia orgánica. Cuanto más negro es un suelo, más productivo será, por los beneficios de la materia orgánica".²⁵

"El color del suelo puede proporcionar información clave sobre otras propiedades del medio edáfico. Por ejemplo, suelos de colores grisáceos y con presencia de "moteados o manchas" son síntomas de malas condiciones de aireación. Horizontes superficiales de colores oscuros tenderán a absorber mayor radiación y por consiguiente a tener mayores temperaturas que suelos de colores claros. La medición del color del suelo se realiza con un sistema estandarizado basado en la "Tabla de Colores Munsell".²⁶

4.6.10 Porosidad

Como consecuencia de la textura y estructura del suelo tenemos su porosidad, es decir su sistema de espacios vacíos o poros. Los poros en el suelo se distinguen en: macroscópicos y microscópicos.

"Los primeros son de notables dimensiones, y están generalmente llenos de aire, en efecto, el agua los atraviesa rápidamente, impulsada por la fuerza de la gravedad. Los segundos en cambio están ocupados en gran parte por agua retenida por las fuerzas capilares."²⁷

"Los terrenos arenosos son ricos en macroporos, permitiendo un rápido pasaje del agua, pero tienen una muy baja capacidad de retener el agua, mientras que los suelos arcillosos son ricos en microporos, y pueden manifestar una

²⁴ Ibídem
²⁵ Ibídem
²⁶ Ibídem
²⁷ Ibídem

escasa aeración, pero tienen una elevada capacidad de retención del agua".²⁸

4.6.11 Profundidad efectiva

La profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas comunes pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrientes indispensables. Tal información resulta ser de suma importancia para el crecimiento de las plantas.²⁹

4.6.12 Propiedades químicas del suelo

Corresponden fundamentalmente a los contenidos de diferentes sustancias importantes como nutrientes (N, P, Ca, Mg, K, S, Fe, Mn, Co, B, MO, Cl) para las plantas o por dotar al suelo de diferentes características.

Son aquellas que nos permiten reconocer ciertas cualidades del suelo cuando se provocan cambios químicos o reacciones que alteran la composición y acción de los mismos.

Las principales son:

- 1) La materia orgánica
- 2) La fertilidad
- 3) La acidez-alcalinidad

²⁸ Ibídem
²⁹ Ibídem

4.6.13 Materia orgánica

“Son los residuos de plantas y animales descompuestos, da al suelo algunos alimentos que las plantas necesitan para su crecimiento y producción, mejora las condiciones del suelo para un buen desarrollo de los cultivos.”³⁰

“De la materia orgánica depende la buena constitución de los suelos un suelo de consistencia demasiada suelta (Suelo arenoso) se puede mejorar haciendo aplicaciones de materia orgánica (Compost) y un suelo demasiado pesado (suelo arcilloso) se mejora haciéndolo más suave y liviano mediante aplicación de materia orgánica.”³¹

4.6.14 Efectos de la materia orgánica

“Le da granulación a la tierra haciéndola más porosa, Impermeable y fácil de trabajar. Hace que los suelos de color claro se vuelvan oscuras y por lo tanto absorban una cantidad mayor de radiaciones solares. Defiende los suelos contra la erosión porque evita la dispersión de partículas minerales, tales como limas, arcilla y arenas. Mejora la aireación o circulación del aire en el suelo por eso el suelo orgánico se llama “Suelo vivo”. Ayuda al suelo a almacenar alimentos para las plantas.”³²

4.6.15 Fertilidad

Es una propiedad que se refiere a la cantidad de alimentos que pasean es decir, a la cantidad de nutrientes. Cada uno de los nutrientes cumple sus funciones las cuales son:

a. Nitrógeno (N)

Ayuda al desarrollo de las plantas

Proporciona al follaje el color verde.

Ayuda a que se introduzcan buenas cosechas

³⁰ Ibídem

³¹ Ibídem

³² Ibídem

Es el elemento químico principal para la formación de las proteínas.

b. Fosforo (P)

Ayuda al buen crecimiento de las plantas

Forma raíces fuertes y abundantes

Contribuye a la formación y maduración de los frutos.

Indispensable en la formación de semillas.

c. Potasio (K)

Ayuda a la planta a la formación de tallos fuertes y vigorosos.

Ayuda a la formación de azúcares almidones y aceites.

Protege a las plantas de enfermedades.

Mejora a la calidad de las cosechas.

d. Calcio (Ca)

Ayuda al crecimiento de la raíz y el tallo de la planta

Permite que la planta tome fácilmente los alimentos del suelo.

e. Magnesio (Mg)

Ayuda a la formación de aceites y grasas

Es el elemento principal en la formación de clorofila, sin la cual la planta no puede formar azúcares.³³

Un suelo fértil es aquel que contiene los elementos nutritivos que las plantas necesitan para su alimentación, estos nutrientes los adquiere el suelo enriqueciéndolos con materia orgánica. Un suelo pobre o carente de materia orgánica es un suelo estéril y por lo tanto es improductivo.³⁴

4.6.15.1 pH

El logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógeno. Éste concepto se utiliza para facilitar el trabajo de expresar concentraciones muy pequeñas con potencias de 10. La escala generalmente aceptada de valores de pH va de 0 a 14 y permite comparar las acideces relativas del hidrógeno disuelto presente en las diferentes muestras de suelo.

4.6.16 Acidez –alcalinidad

En general las sustancias pueden ser ácidas, alcalinas y neutras. Químicamente se sabe que una sustancia es ácida cuando tiene un pH menor de 7, que es alcalina o básica, cuando el pH es mayor de 7 y se dice que una sustancia es neutra cuando tiene un pH de 7.

Durante el proceso de humificación o de putrefacción de la materia orgánica para convertirse en humus, intervienen bacterias y hongos, en cuyo trabajo elaboran sustancias ácidas, por esto las tierras negras y polvorosas generalmente son ácidas y para contrarrestar su acidez, los agricultores aplican cal, que en contacto con el agua forman sustancias alcalinas. En general los suelos ácidos son los menos productivos.³⁵

³³ Ibídem

³⁴ Ibídem

³⁵ Ibídem

4.7 Materiales

Los materiales que se utilizaron para la investigación: cinta métrica, programa GOOGLE EARTH PRO, balanza, bolsas de plástico, barreno y equipo de laboratorio.

4.8 Metodología

Se realizó la medición del área total de las cuatro zacateras establecidas con pasto Napier (*Pennisetum purpureum*), con el programa GOOGLE EARTH PRO, medidas que posteriormente fueron utilizadas para determinar el número de submuestras que conformaron la muestra total del suelo, así mismo, para el mapeo de las zacateras a analizar. Después de realizada la medición del área total y haber determinado el número de submuestras, se procedió a la extracción de 20 submuestras con un peso total de 0.460 kilogramos debido a que se toma en cuenta la humedad, y que la muestra contiene partículas con un tamaño superior a dos milímetros y los cuales no son considerados como fracción de suelo.

Cada muestra fue depositada individualmente en dos bolsas de plástico con su respectiva identificación. La toma de muestras se realizó a una profundidad de 15 centímetros.

Posteriormente a la extracción de muestras se realizó el secado al aire, el cual consistió en dejar las muestras a la sombra durante un tiempo de ocho días. Seguidamente las muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos de la carrera de Agronomía del CUNOR para la realización del análisis químico de los mismos.

Para la realización del análisis físico de las muestras se tomaron en cuenta los mismos criterios de toma de muestras que se realizaron en el análisis químico, con la diferencia que se extrajeron dos kilogramos por cada muestra de suelo.

Cada muestra se depositó individualmente en dos bolsas de plástico con su respectiva identificación. Luego se realizó el secado al aire durante ocho días. Seguidamente las muestras fueron trasladadas al laboratorio de la carrera de Agronomía del CUNOR para realizar el análisis físico del mismo. Este análisis fue realizado por el estudiante del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de técnico en producción pecuaria.

Los análisis físicos que se realizaron son: Determinación de la densidad y porosidad del suelo, textura por medio del método de Bouyucus, clasificando las fracciones granulométricas utilizando el triangulo de clases textuales, por medio del sistema U.S.D.A.

El color se determinó por medio de la escala de Munsell, la relación suelo-agua, densidad aparente por medio de la relación peso/volumen.

Para concluir con los análisis, se tomó en cuenta los datos recopilados en campo y en laboratorio, se procedió al análisis e interpretación de los mismos, de los cuales se desprendió un plan adecuado de manejo para el recurso edáfico, que permita el aprovechamiento del recurso y por consiguiente un mejor desarrollo del pasto de corte Napier (*Pennisetum purpureum*).

4.9 Análisis y discusión de resultados

4.9.1 Análisis químico del suelo

CUADRO 2
COMPARACIÓN DEL REQUERIMIENTO Y LA
DISPONIBILIDAD DE MACRO ELEMENTOS

COMPONENTE	REQUERIMIENTO DEL PASTO NAPIER COSTA RICA (KGS/MZ)	DISPONIBILIDAD (KGS/MZ)	DEFICIENCIA	CATEGORIA
pH		5.69		Moderadamente ácido
Fósforo	28	8.62	19.38	Bajo
C.I.C.		3.91		Bajo
Potasio	196.07	49.26	146.81	Muy Bajo
Calcio	2,542	742	1,800	Bajo
Magnesio	128.4	28.92	99.48	Muy Bajo
Zinc	1.4	0.0037	1.3963	Muy Bajo
Cobre	0.559	0.01136	0.54764	Muy Bajo
Manganeso	1.118	0.004	1.114	Muy Bajo
Hierro	4.97	0.0035	4.9665	Muy Bajo

Fuente: investigación de campo. Año 2 012

Los resultados obtenidos han sido comparados con los que presenta Gutiérrez O. Miguel *Pastos y forrajes en Guatemala: Su manejo y utilización base de la producción animal*. 1996, obteniendo que el pH que presenta el suelo de las zacateras se encuentra en 5.69 en la escala ácido-base, lo cual describe un suelo moderadamente ácido.

El fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre, manganeso y hierro se encuentran disponibles por debajo del requerimiento de la planta.

4.9.2 Análisis físico

Según los datos obtenidos en el análisis físico por método de bouyucus el suelo de las zacateras de la graja experimental del centro universitario del norte -CUNOR-.

CUADRO 3

ANÁLISIS FÍSICO DEL SUELO	
CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Densidad aparente	0.76 gramos/ml
Peso específico aparente	0.76 gramos
Densidad real	3.81 gramos/ml
Peso específico real	3.81 gramos
Porosidad total	80% (suelo turboso)
Humedad	20%
Arena	78.56%
Limo	8.72%
Arcilla	12.72%
Clasificación textural	Franco arenoso
Clasificación color (munsell)	Marrón fuerte
Color húmedo	7.5 YR 2.5/6
Fórmula:	FeOOH
Componente	goetita

Fuente: investigación de campo. Año 2 012

El análisis de las muestras obtenidas en el área de las zacateras y su posterior estudio cuantifican un nivel de nutrientes bajo, por lo tanto es necesaria la incorporación de

fertilizantes para su enmienda correspondiente y así aumentar su nivel de fertilidad.

Se recomienda ejecutar enmiendas con cal, abono orgánico, y fertilizante químico según el requerimiento del pasto Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*).

Efectuar diagnóstico del recurso edáfico periódicamente, tomando en cuenta las diferencias entre la época seca y lluviosa para verificar el estado del recurso.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Mediante las gestiones se logró obtener vacunas para antiostridial, rabia y ántrax, realizando la vacunación de las mismas, logrando la continuidad del plan de vacunación existente en un 75 por ciento.

No se cuenta con botiquín pecuario, que contenga productos básicos y necesarios, indispensables para solventar las eventualidades que se presentan dentro de la unidad productiva.

Se encontró deficiencia de forraje verde disponible por metro cuadrado, debido al manejo incorrecto de la zacatera y la falta de fertilización edáfica.

La adquisición de los implementos para el manejo de excretas permite darle seguimiento a la elaboración de lombricompost y generar abono orgánico que puede ser utilizado dentro de las zacateras y así contribuir a las condiciones edáficas del suelo y la calidad del pasto.

Con la construcción de la tarima de madera se contribuye al buen manejo y almacenamiento del alimento, favoreciendo la aireación y evitando el contacto directo del alimento con el suelo, lo que disminuye la presencia de humedad, hongos y producción de micotoxinas.

La adquisición del equipo y materiales de limpieza reduce a corto plazo los problemas de higiene que pueden presentarse dentro de la sala de ordeño y del procesamiento de la leche, permitiendo realizar la desinfección del equipo y la limpieza diaria de las instalaciones.

Con la elaboración de la manta de promoción de los productos lácteos se favoreció a la comercialización de los mismos, mostrando un producto de buena calidad a un precio accesible.

Los estantes construidos en la bodega de la sala de ordeño permite almacenar de manera adecuada los materiales y el equipo que conforma la ordeñadora mecánica.

Al realizar el revestimiento de paredes en el área de lechería, se contribuyó a una mejora en el aspecto higiénico visual y evitar el deterioro de las instalaciones.

No se realizan con periodicidad actividades de extensión y servicio, limitando la práctica del conocimiento teórico así como el aporte técnico a las comunidades beneficiadas de parte del CUNOR.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Realizar una proyección semestralmente de los insumos a utilizar en la granja del CUNOR.

Realizar un plan de fertilización que incluya la adición de fertilizante químico y orgánico después de cada corte, con esto se asegura la presencia de macro y micro minerales dentro del pasto.

Ejecutar resiembras y cortes de nivelación para reducir el área sin cobertura foliar obtener un crecimiento homogéneo y encontrar el punto óptimo de corte y mejorar así, la calidad del pasto ofrecido.

Programar actividades de extensión y servicio, que contribuyan al fortalecimiento técnico profesional, y al desarrollo productivo de la comunidad donde éstas se realicen.

Priorizar la bioseguridad del área de producción e incluir dentro del presupuesto los productos de limpieza.

BIBLIOGRAFÍA

- Bohn L., Hunrich. *Química del suelo*. México: Editorial Limusa, 1 992.
- Cardona Barrientos, Daniel J. *Introducción a la edafología*, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 1 998
- Gutiérrez O, Miguel. *Pastos y forrajes en Guatemala: Su manejo y utilización base de la producción animal*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1 996
- Localización y ubicación del Centro Universitario del Norte*. <https://www.maps.google.com> (25 de julio de 2 012.)
- Osorio, W. *Diagnostico químico de la fertilidad de suelos*. Medellín, Colombia: Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1 997
- Recursos naturales del Centro Universitario del Norte CUNOR*. <http://www.gestiopolis1.com/recursos7/dox/ger/medio-ambiente-y-manejo-de-recursos-naturales.htm> (17 de julio de 2 012).
- Sierra S. Juan Carlos. Entrevistado por [Rita Soria Rosales] Cobán, Alta Verapaz, Guatemala 23 junio del 2 012. *Información general de la granja del Centro Universitario del Norte* [Archivo Word. Mis documentos. Computadora personal de Rita Soria Rosales.]
- Textura del suelo*. <http://suelooh.blogspot.es/1196728320> (08 de Octubre de 2 012)

Vº. Bº.:

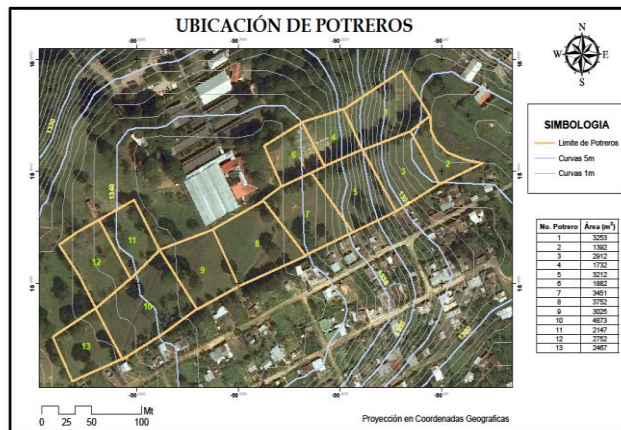
Adán García Véliz

Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa
Bibliotecario CUNOR.

ANEXOS

Anexo 1

UBICACIÓN DE POTREROS



Fuente: <https://www.maps.google.com>. Año 2 012.



Fuente: <https://www.maps.google.com>. Año 2 012.

Anexo 2

AREA DE PROCESAMIENTO DE LA LECHE



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2012.

Anexo 3

ÁREA DE ORDEÑO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE – CUNOR-.



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2012.

Anexo 4

IMPLEMENTACIÓN DE BOTIQUÍN PECUARIO



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

Anexo 5

ACTIVIDADES PARA EL CÁLCULO DE PRODUCCIÓN DE PASTO DE CORTE POR UNIDAD DE ÁREA



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

CÁLCULO DE PRODUCCIÓN DE PASTO DE CORTE POR UNIDAD DE ÁREA

PESAJE DE LA MUESTRA	
No. MUESTRA	PESO kg
1	2.272
2	2.5
3	2.272
4	2.96
5	2.272
6	2.73
7	2.73
8	2.5
9	2.272
10	2.05
11	2.73
12	2.272
13	2.5
14	1.82
15	2.272
16	2.05
17	2.5
18	2.05
19	2.73
20	1.82
PESO PROMEDIO	2.324

ÁREA TOTAL DE ZACATERA
17,370.81 m²

ÁREA CON COBERTURA FOLIAR
75%

PERÍODO DE RECUPERACIÓN
50 días

NÚMERO DE ANIMALES
23

$$17,370.81 \text{ m}^2 - 25\% \text{ ASCF} = 13,028.10 \text{ m}^2$$

$$13,028.10 \text{ m}^2 / 51 = 255.45 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } 2.324 \text{ kg MV}$$

$$255.45 \text{ m}^2 \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ } \mathbf{X=593.66 \text{ kg MV}}$$

$$593.66 \text{ kg} - 5\% \text{ (corte/picado)} \\ = \mathbf{563.97 \text{ kg MV/día (disponible)}}$$

Fuente: investigación de campo. Año 2 012.

340.91 kg PV x 10% CDA = **34.09 kg. Alimento/día/animal.**

34.09 kg x 23 animales = **784.07 kg. Alimento/hato/día.**

563.97 / 34.09 Kg = **16.5 vacas.**

El pasto es insuficiente para el alimento requerido para el hato.

Anexo 6

IMPLEMENTOS PARA MANEJO DE EXCRETAS



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

Anexo 7

READECUACIÓN DE BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE ALIMENTO



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

Anexo 8

ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DE LIMPIEZA PARA EL ÁREA DE ORDEÑO Y PROCESAMIENTO DE LA LECHE



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

Anexo 9

ELABORACIÓN DE MANTA PARA LA VENTA DE PRODUCTOS LÁCTEOS



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2012.

Anexo 10

CONSTRUCCIÓN DE ESTANTE PARA LA BODEGA DE LA SALA DE ORDEÑO



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2012.

Anexo 11

PINTAR INSTALACIONES DEL ÁREA DE BOVINOS



Fotografía tomada por: Rita Soria. Año 2 012.

Anexo 12
ACTIVIDADES EXTENSIÓN Y SERVICIO.



Fuente: fotografía tomada por Rita Soria. Año 2 012.



CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Universidad de San Carlos de Guatemala



15083

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

Técnico en Producción Pecuaria

Al trabajo titulado:

"Contribución al proceso productivo del área de Bovinos de la Granja Experimental del Centro Universitario del Norte -CUNOR- ubicada en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz"

Presentado por el (la) estudiante:

Rita Zulene Soria Rosales

Autoriza el

IMPRIMASE

"Id y enseñad a todos"


Lic. Zoot. M.A. Eredy Giovanni Macz Choc
DIRECTOR



Cobán, Alta Verapaz julio del 2015