



UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TESIS DE GRADO

**Previo a la Obtención del Título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO

TEMA

**“Asesoramiento para la adecuación del laboratorio de pastos y
forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.”**

AUTORES

**LILIBETH STEPHANIE CEVALLOS MERO
JOSSELYN IVETTE ROLDAN DOMO**

EDIS MACIAS RODRIGUEZ Ph. D

TUTOR DE TESIS

Lodana – Santa Ana – Manabí –Ecuador

2018

TEMA

“Asesoramiento para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias”

DEDICATORIA 1

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme las fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres Armando Roldan y Tatiana Domo por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Ellos me han enseñado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanos Jonathan, Juliana y Jefferson Roldan por estar siempre presente, acompañándome para poderme superar. Y a mis maestros que gracias a ellos aprendí muchas cosas importantes que me sirven de mucho en mi vida profesional.

Josselyn Roldan Domo

DEDICATORIA 2

Esta tesis se la dedico:

A Dios quién me dio fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades, ni desfallecer en el intento.

A mis abuelos Carlos Mero y Blanca Chinga, a mi mama Lilian Mero por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Ellos me han enseñado todo lo que soy ahora, mis principios y valores, han formado mi carácter, mi empeño y mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

También dedico este trabajo a mi hermano Cristopher por estar siempre presente, acompañándome para poderme superar. Y a mis maestros que gracias a ellos aprendí muchas cosas importantes que me servirán de mucho en mi vida profesional.

Lilibeth Cevallos Mero

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos han inculcado, y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas. Y agradecemos a nuestros hermanos por ser parte importante de nuestras vidas por llenarlas de alegrías y amor cuando más lo necesitábamos.

Lilibeth Cevallos Mero
Josselyn Roldan Domo

CERTIFICACIÓN.

Yo, Dr. Edis Geovanny Macías Rodríguez, Ph.D, como Tutor del presente trabajo de tesis certifico:

Que el proyecto de tesis titulada: “**Asesoramiento para la adecuación de los laboratorios de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias**”, realizada por las señoritas Lilibeth Cevallos Mero y Josselyn Roldan Domo, se desarrolló y culminó bajo mi supervisión.

Cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para tal efecto se requiere.

.....
Dr. Edis Geovanny Macías Rodríguez, Ph.D.

TUTOR DE TESIS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS.
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.**

TEMA:

“Asesoramiento para la adecuación de los laboratorios de pastos y forrajes de la
Facultad de Ciencias Veterinarias”

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación legalizada por
el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR EL TRIBUNAL

.....
Dr. Edis Macías Rodríguez Ph.D.
DECANO (E) PRESIDENTE

.....
Dr. Edis Macías Rodríguez Ph.D.
TUTOR DE TESIS

.....
Dr. Daniel Burgos Macías
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
Dr. Rolando Romero De Armas
REVISOR DE LA TESIS

Las ideas, conclusiones y recomendaciones,
así como los resultados

Obtenidos, en el presente trabajo comunitario
son propiedad exclusiva de los autores,
queda prohibida la reproducción total o parcial
de este trabajo.

CEVALLOS MERO LILIBETH STEPHANIE

.....

ROLDAN DOMO JOSSELYN IVETTE

.....

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN.....	11
2. SUMMARY.....	12
3. LOCALIZACION FISICA DEL PROYECTO	13
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
5. FUNDAMENTACION.....	15
5.1 Diagnóstico de la comunidad.....	15
5.2 Identificación de la comunidad.....	15
5.3 Priorización del problema.....	15
6. JUSTIFICACION	17
7. OBJETIVOS.....	18
7.1. Objetivo General.....	18
7.2 Objetivos específicos.....	18
8. MARCO REFERENCIAL.....	19
8.1 Pastos.....	19
8.2 Forrajes.....	19
8.3 Forrajes arbóreos.....	19
8.4 Componentes nutritivos de pastos y forrajes.....	19
8.5. Gramíneas.....	20
8.6. Leguminosas.....	20
8.7. Importancia de los forrajes.....	20
8.8. Cosecha o corte del forraje.....	21
8.9. Campana extractora de gases.....	21
8.9.1. Característica de la campana extractora de gases.....	21
8.9.2. Descripción técnica de la campana extractora de gases.....	22
8.9.3 Beneficios de la campana.....	23
8.9.4. Procedimientos para la utilización de la campana extractora De gases.....	24
8.9.5 Información de seguridad.....	24
8.10. Técnicas para el análisis bromatológico.....	24

8.10.1 Análisis de Wendy o proximal.....	25
8.10.1.1 Importancia.....	25
8.10.1.2 Muestreo y preparación de la muestra.....	25
8.10.1.2.1 Muestreo.....	25
8.10.1.2.2 Humedad.....	26
8.10.1.2.3 Procedimiento.....	26
8.10.1.2.4 Proteína.....	26
8.10.1.2.5 Grasa o extracto etéreo.....	26
8.11 Técnica de van soest.....	26
8.11.1 Equipos y materiales requeridos.....	27
9 Beneficiarios.....	28
9.1 Beneficiarios directos.....	28
9.2 Beneficiarios indirectos.....	28
10 Metodología.....	29
11 Diseño metodológico.....	30
11.1 Matriz de involucrados.....	30
11.2 Árbol del problema.....	31
11.3 Árbol de objetivos.....	32
11.4 Marco Lógico.....	33
12 Conclusiones.....	34
13 Recomendaciones.....	35
14 Recursos utilizados.....	36
15 Cronograma.....	37
16 Presupuesto.....	38
17 Bibliografía.....	39
18 Anexos.....	41

1. RESUMEN.

El principal objetivo del presente proyecto consistió en el asesoramiento para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la facultad de ciencias veterinarias ubicada en la parroquia Lodana del Cantón Santa Ana. Durante el proceso se adecuó una campana extractora de gases en el laboratorio de forrajes de la facultad, también se construyó una puerta para la campana extractora de gases; se implementó un sistema de tuberías de agua y se instaló los refrigerantes de los equipos de condensación. Se dio mantenimiento por parte de personal calificado, a los equipos del laboratorio de pastos y forrajes. Se realizó la entrega a las autoridades de los equipos para facilitar las prácticas de los docentes y estudiantes de la carrera medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí.

PALABRAS CLAVES: Campana extractora de gases, refrigerantes, equipos de condensación.

2. SUMMARY.

The main objective of this project consisted in the advice for the adaptation of the pasture and forage laboratory of the faculty of veterinary sciences located in the Lodana parish of Santa Ana Canton. During the process a fume extractor hood was adapted in the forage laboratory from the faculty, a door was also built for the fume hood; a water pipe system was implemented and refrigerants from the condensation equipment were installed. Maintenance was provided by qualified personnel to the pasture and forage laboratory teams. The delivery to the authorities of the equipment was made to facilitate the practices of the teachers and students of the veterinary medicine career of the Technical University of Manabí.

KEY WORDS: Exhaust hood, refrigerants, condensation equipment.

3. INTRODUCCION

Durante los últimos años la facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí, no ha contado con la infraestructura y equipos adecuados para la instalación del laboratorio de pastos y forrajes, por lo que nos hemos visto en la necesidad de asesorar la adecuación de las instalaciones del laboratorio de pastos y forrajes, con el objetivo de que los estudiantes puedan realizar prácticas que mejoren su nivel de aprendizaje.

Con la finalidad de proteger a los estudiantes, docentes y personal encargados del laboratorio, se instaló una campana extractora de gases que ayudara a captar los gases expulsados durante la realización de las pruebas bromatológicas.

4. LOCALIZACIÓN.

- 4.1 Macrolocalización:** El presente trabajo se realizó en las instalaciones del campus Lodana donde se imparte la Carrera de Medicina Veterinaria ubicada en la Parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí Ecuador **(INEC, 2010)**.
- 4.2 Mesolocalización:** La provincia Manabí está situada en el centro de la Región Litoral del país. Se extiende por ambos lados de la Línea Equinoccial o Ecuatorial, de 0o, 25' de latitud norte hasta 1o, 57' de latitud sur y de 79o, 24' de longitud oeste, hasta los 80o, 55' de longitud este **(INEC, 2010)**.
- 4.3 Microlocalización:** Geográficamente Santa Ana, está ubicada a 1°12' de Latitud Sur y 80° 22' de Longitud Oeste, geográficamente se encuentra en el centro sur de la Provincia Manabí; limita al Norte con el Cantón Portoviejo, al Sur con los Cantones Olmedo y 24 de Mayo; al Este con el Cantón Pichincha y al Oeste con los Cantones 24 de Mayo, Jipijapa y Portoviejo **(INEC, 2010)**.

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

Pluviosidad media anual:	682,50 mm.
Heliofania media anual:	1.354 horas luz.
Temperatura promedio anual:	25.39°C.
Evaporación media anual:	1.625,40 mm (INEC, 2010) .

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los principales problemas que se encontraron en el laboratorio de pastos y forrajes de la facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí fueron:

La falta de mantenimiento de los equipos del laboratorio de bromatología, provocaron su deterioro y su mal funcionamiento. Esto conlleva a que los estudiantes no puedan realizar sus prácticas, ocasionando un aprendizaje de baja calidad.

La Falta de una campana extractora de gases, perjudica la salud de los estudiantes, docentes y personal que utilizan el laboratorio de pastos y forrajes. Debido a que están en contacto con gases y sustancias nocivas para la salud.

La falta de reactivos para análisis de proteína cruda, dificultan que los docentes impartan sus conocimientos en forma práctica sobre bromatología, perjudicando el nivel de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de medicina veterinaria de la Universidad técnica de Manabí.

6. FUNDAMENTACIÓN.

Asesoramiento para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, representará una gran ventaja para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Con laboratorios destinados al estudio bromatológico de pastos y forrajes se incrementa el desarrollo del conocimiento científico, a través de la enseñanza del manejo de los pastos.

6.1 Diagnóstico de la comunidad.

La Escuela de Medicina Veterinaria, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria y zootecnia, vinculada al desarrollo agropecuario; pero no cuenta con las adecuaciones necesarias para el laboratorio de pastos y forrajes. Ni con los implementos suficientes para levantar el área de laboratorio de pastos y forrajes, es por esto que se propone ejecutar el asesoramiento para la adecuación de esta área, permitiendo posiblemente mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes de las carreras agropecuarias.

6.2 Identificación de problema

La Escuela de Medicina Veterinaria en su campus experimental no posee con una infraestructura apropiada para el asesoramiento de la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes, lo cual abriría paso a que las nuevas generaciones de profesionales puedan adquirir nuevos conocimientos basado en el manejo de forrajes, ya que la ciencia acompañada de la práctica es lo que forma a los verdaderos profesionales capaces de desenvolverse en las diferentes áreas de trabajo.

La necesidad de llevar a cabo la adecuación del área del laboratorio, incrementaría la realización de prácticas como de pasantías para los estudiantes

de esta Facultad, haciéndolos capaces de desarrollar destrezas acerca del manejo de forrajes y procesamiento de muestras a nivel de digestibilidad.

6.3 Priorización del problema.

La principal prioridad de las instalaciones del área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias es contar con nuevos equipos y contar con las instalaciones adecuadas para que faciliten el estudio de pruebas bromatológicas. Este lugar también se aprovecharía para realizar prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales donde los estudiantes podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases, buscando elevar el nivel académico de los futuros profesionales de nuestra alma mater.

7. JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ciencias Veterinarias a través del Área de Investigación Científica, realiza esfuerzos necesarios para llevar a cabo un sistema de enseñanza modelo que permita capacitar en el futuro a los profesionales contribuyendo así al desarrollo y mejoramiento de la producción agropecuaria en la zona.

La determinación de instalaciones adecuadas, nuevos equipos y materiales idóneos, ayudaran al crecimiento estudiantil, ya que facilitaran el aprendizaje mediante prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales donde los estudiantes podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases, buscando así elevar y mejorar el nivel académico de los futuros profesionales.

La necesidad de contar con estos equipos e instalaciones adecuadas en el área del laboratorio, que serán ubicados en el campus de la Escuela de Medicina Veterinaria, amerita de un proyecto pionero en dichos predios, a través de la adecuación del área de laboratorio de pastos y forrajes, en el cual se pondrán en manifiesto, el estudio de pruebas bromatológicas que ayudarán al crecimiento estudiantil a través de las experiencias aplicadas en dicho lugar, así como también podrán difundirlo en la población, razón por la que justifican la gestión de este trabajo comunitario.

8. OBJETIVOS

8.1.- Objetivo General.

Asesorar la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

8.2.- Objetivo Específico.

- Adquirir materiales de laboratorios y reactivos para realizar análisis de proteína cruda.
- Asesorar la instalación de la campana extractora de gases en el laboratorio de pastos y forrajes de la facultad de Ciencias Veterinarias.
- Obtener asesoramiento para el mantenimiento de los equipos del laboratorio de pastos y forrajes.

9. MARCO REFERENCIAL

9.1 Pastos

Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación del ganado. Por cuanto dichas especies deben tener las características de una buena capacidad de rebrote debido a que constantemente es pisoteado por el ganado y este tiende a destruirlos con las filosas pezuñas **(INATEC, 2016)**.

9.2 Forrajes

Los cultivos forrajeros son gramíneas o leguminosas cosechadas con el objetivo de ser suministradas como alimento a los animales, sea este verde, seco o procesado (heno, ensilaje, rastrojo, sacharina, amonificación) **(INATEC, 2016)**.

9.3 Forrajes arbóreos

Agrupan a todos los árboles cuyos frutos, follaje y tallos pueden ser utilizados como alimento para el ganado. En su mayoría estos árboles son de la familias de las leguminosas, por ejemplo: Madero negro (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Helequeme (*Erythrina sp.*); entre otros **(INATEC, 2016)**.

9.4 Componentes nutritivos de pastos y forrajes

9.4.1 Composición química: Se refiere a la cantidad de nutrientes orgánicos y minerales presentes, así como la existencia de factores o constituyentes que influyen sobre la calidad de los pastos y forrajes **(INATEC, 2016)**.

- **Proteína:** es un nutriente esencial de los alimentos que está formado por cadenas repetitivas de aminoácidos.
- **Proteína cruda:** es un parámetro para medir la calidad de los forrajes.
- **Extracto etéreo:** son compuestos orgánicos insolubles en agua, que pueden ser extraídos de las células y tejidos por solventes como el éter, benceno y cloroformo durante un proceso de fermentación en el aparato

digestivo del ganado, el cual proveen energía y facilita la movilidad de otros nutrientes y su disponibilidad para el animal.

- **Carbohidratos:** son componentes esenciales presentes en azúcares, almidones y fibra; su función principal es el aporte energético. Constituyen las 3/4 partes del peso seco de las plantas. Un importante carbohidrato estructural es la lignina. Los carbohidratos aumentan sus contenidos con la madurez de los vegetales, siendo responsable de la digestión incompleta de la celulosa y la hemicelulosa y el principal factor limitante de la digestibilidad de los forrajes.
- **Minerales:** son elementos químicos inorgánicos presentes en los alimentos; necesarios para el buen funcionamiento en el proceso metabólico del animal. El contenido de minerales en los pastos y forrajes es muy variable ya que depende de las variedades de pasto, especies de plantas, tipo y propiedades del suelo, cantidad y distribución de la precipitación y de las prácticas de manejo del sistema suelo-planta-animal **(INATEC, 2016)**.

9.5 Gramíneas

Las gramíneas forrajeras son las plantas que constituyen la mayor parte de las áreas de producción de forraje para el ganado. Entre éstas se encuentran especies que son sembradas para pastoreo directo y otras que se siembran para ser utilizadas mediante cortes, en forma manual o mecanizada, para suministro en comederos, ya sea en forma fresca, uso en ensilaje o heno. También incluyen maíz, sorgo y caña de azúcar cuando se siembran como forrajes para producir gran cantidad de biomasa fresca **(Mena, 2015)**.

9.6 Leguminosas

Las leguminosas son otro grupo de plantas forrajeras de excelente valor alimenticio para el ganado y una opción práctica para mejorar su alimentación y disminuir los costos de producción, ya que son altamente digestibles. Las leguminosas en forma asociada o en bancos de proteína, son fuentes de energía, pero principalmente de proteína para rumiantes en pastoreo; sus ventajas sobre

las gramíneas son: versatilidad de uso como alimento humano y animal, medicina, combustible, colorantes, acción simbiótica con micorrizas, fijación de nitrógeno, entre otras **(González 2016)**.

9.7 Importancia de los forrajes

La principal fuente de alimento, para el ganado bovino la constituyen las pasturas cosechadas directamente por los animales en pastoreo y otras especies forrajeras utilizadas bajo sistemas de corte y acarreo. Estos son recursos de bajo costo y relativamente fácil de producir en la misma finca. Los pastos y forrajes tienen la ventaja de ser cultivos perennes, lo que implica bajos costos de mantenimiento anuales. De manera que representan una opción económica para producir leche y carne con buenos rendimientos y a bajo costo, lo que permite aumentar las ganancias de la finca **(Mena, 2015)**.

9.8 Cosecha o corte del forraje

Se realiza de acuerdo con el área existente en cultivo o forraje; puede utilizarse hoz o machetes, guadaña a gasolina o cosechadoras picadoras accionadas por tractor. El equipo adecuado para este trabajo es el denominado Picadora ensiladora, la cual puede tener diferentes capacidades de procesamiento, pero para volúmenes bajos se recomienda una con motor de 6.5 caballos de fuerza con capacidad para procesar 850 Kg diarios **(Ramírez, 2016)**.

Generalmente se recomienda cortar a un puño de altura (5 a 10 cm.) para evitar estos problemas, si el forraje tiene posibilidad de rebrotar cuanto más bajo haya sido el corte más tiempo tardará en recuperarse **(Vallejos y Kees, 2011)**.

Existen dos formas de cortar el forraje, por cizalla o por golpe. La primera se basa únicamente en el filo, de tal forma el corte es neto sin desgarrar ni deshilar la planta, la superficie de tejido expuesta es mínima facilitando la cicatrización y el rebrote, además de disminuir las posibilidades de ingreso de patógenos a las plantas. La segunda forma de cortar la planta se basa en la velocidad de impacto de la cuchilla, lo que no produce un corte neto, sino un desgarramiento y mayor

superficie expuesta de tejido, retrasando el rebrote y aumentado la posibilidad de ingreso de patógenos en las plantas **(Vallejos y Kees, 2011)**.

9.9 La campana extractora de gases

9.9.1 Característica de las campanas extractoras de gases

Las campanas cuentan con cabina inferior para extracción de gases y vapores, con gabinete exterior en chapa de acero de protección y terminación con pintura de alta resistencia. Apta para apoyar sobre mesada existente. Deflector trasero para extracción de gases pesados. Puerta frontal en vidrio de seguridad laminado de 6 mm. Contra pesada. Laterales ciegos. Con suministro eléctrico para 4 tomacorrientes externos, luz interior. Con mandos de encendido de luz y extractor externos. Extractor de conducto de 1950 m³/h, con cámara de aspiración independiente al motor, Capacidad máxima 6 m lineales para conducto 250 mm. Salidas superior, posterior o laterales a elección **(Heras, 2001)**.

Un sistema de extracción localizada tiene como objetivo captar el contaminante en el lugar más próximo posible del punto donde se ha generado, el foco contaminante, evitando que se difunda al ambiente general del laboratorio **(Guardino, 2004)**.

9.9.2 Descripción técnica de las campanas extractoras

Las campana extractoras están diseñadas para contener eficientemente al exterior gases generados en la zona crítica de trabajo, durante los distintos procesos de producción e investigación. En especial los realizados en laboratorios químicos **(Casiba, 2011)**.

Todo sistema de extracción localizada requiere un diseño y unas características de funcionamiento que permitan el arrastre del contaminante a la velocidad necesaria, su vehiculación a través de la instalación a un caudal adecuado y un ventilador que proporcione dicho caudal venciendo la pérdida de carga ofrecida por el conjunto de la instalación **(Guardino, 2004)**.

Posee un panel deflector de flujo interior que se divide el caudal de aspiración para optimizar la captura de los gases pesados a nivel de la mesa de trabajo y de

los gases livianos en su parte superior. Su panel frontal transparente posee un suave deslizamiento y permite un ajuste continuo de altura del área frontal, posee un sistema asistido de movimiento vertical por contrapeso y está equipado con un vidrio de seguridad laminado, formados por dos cristales de vidrio fuertemente unido a una membrana de polivinil de butiral, fijada con calor y presión en un autoclave **(Casiba, 2011)**.

Con el fin de evitar riesgo potencial de una posible descarga de gases contaminantes, dentro de los ambientes que recorre el tendido de conductos de extracción hacia su descarga al exterior. Cuenta con tres grifos laterales para la alimentación de fluidos a la zona de trabajo. Posee botonera de comando al frente a un artefacto de iluminación indirecta tipo fluorescente aplicada sobre un frente rebatible. Los sistemas de Extracción Localizada son dispositivos mecánicos cuya finalidad es captar los contaminantes liberados en un foco antes de que se dispersen en el ambiente de trabajo **(Casiba, 2011)**.

Un sistema de extracción consta de cuatro elementos básicos:

- Campana: es la parte del sistema a través de la cual son efectivamente captados los contaminantes.
- Conducto: lugar por el que el aire extraído cargado de contaminante circula hasta al ventilador.
- Depurador: sistema de tratamiento/purificación del aire del que, cuando la concentración, peligrosidad u otras características del contaminante lo aconsejen y de cara a la protección del medio ambiente atmosférico, dispone la instalación de extracción localizada.
- Ventilador: mecanismo que proporciona la energía necesaria para que el aire circule a través de la campana, el conducto y el depurador a un caudal establecido y venciendo la pérdida de carga del sistema **(Heras, 2001)**.

9.9.3 Beneficios de las campanas extractoras

- Las campanas capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas.

- Protegen al operador contra proyecciones y salpicaduras
- Permite trabajar en un área del laboratorio en la que se puede asegurar la ausencia de focos de ignición
- Pueden (según diseño) proteger incluso frente a pequeñas explosiones
- Permite la entrada de aire limpio en trabajos que lo requieren
- Facilita la renovación de aire del laboratorio
- Crea una depresión en el laboratorio que evita la salida de contaminantes a zonas anexas **(Casiba, 2011)**.

9.9.4 Procedimiento para la utilización de la campana de extracción de gases

Las vitrinas extractoras de gases están provistas de una superficie de trabajo en la que se disponen los materiales y aparatos necesarios en un proceso. Su conexión con el laboratorio es a base de una abertura por la que penetra en el recinto el aire necesario para arrastrar los contaminantes. Esta abertura suele recibir el nombre de frente de la vitrina, y al órgano móvil utilizado para cerrar o modificar la abertura, generalmente con movimiento vertical pero también puede ser horizontal, se le conoce habitualmente como ventana **(Guardino, 2004)**.

La campana de extracción de gases permite trabajar en el laboratorio con solventes volátiles potencialmente peligrosos. Las campanas de extracción de gases de recirculación sin conducto son una alternativa a las cabinas de extracción cuando no resulta posible configurar un circuito de extracción para la expulsión de gases desde el interior al exterior. Estas campanas están equipadas con tecnología de filtración específica para el tipo de producto tratado. El equipo está integrado en la plataforma de apoyo Análisis de Imagen e Inmunohistoquímica. Su utilización está disponible para todos los investigadores y técnicos, pero requiere entrenamiento previo, autorización y registro **(Vallejo, 2015)**.

9.9.5 Informaciones de seguridad

- Todos los que trabajan en una campana extractora de un laboratorio químico deberían estar familiarizados con su uso.

- Se debe trabajar siempre, al menos, a 15 cm del marco de la campana.
- No se debe utilizar la campana como almacén de productos químicos - mantén la superficie de trabajo limpia y diáfana.
- Las campanas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. El operador no debería detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, asegúrate de que el extractor está en funcionamiento. **(Vallejo, 2015).**

9.10. Las técnicas para análisis bromatológico

La Bromatología es la disciplina científica que estudia integralmente los alimentos. Permite conocer su composición cualitativa y cuantitativa; el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones, de qué manera y por qué ocurren y cómo evitarlas; cuál es la tecnología más apropiada para tratarlos y cómo aplicarla; cómo legislar y fiscalizar para proteger los alimentos y al consumidor; qué métodos analíticos aplicar para establecer su composición y determinar su calidad **(Acero, 2007).**

9.10.1 Análisis de Wendy o proximal

Se aplican en primer lugar a:

- Los materiales que se usan para formular una dieta como fuente de proteína o de energía
- Alimentos terminados, como un control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación **(Echeverri, 2007).**

Estos análisis nos indican el contenido de:

- Humedad
- Proteína (nitrógeno total)
- Proteína cruda
- Grasa o extracto etéreo
- Cenizas

- Extracto libre de nitrógeno en la muestra (CHO) (**Echeverri, 2007**).

9.10.1.1. Importancia

La importancia de los análisis proximales radica en que podemos conocer el estado general en se encuentran los alimentos, conocer el valor energético y poder preparar dietas adecuadas (**Vega, 2012**).

9.10.1.2 Muestreo y preparación de la muestra

9.10.1.2.1 Muestreo

- Representativo
- Sólido (molienda y tamizado)
- Líquido (agitación)
- Descomposición (**Vega, 2012**).

9.10.1.2.2. Humedad

La mayoría de los métodos para la determinación del contenido de agua en los alimentos se basan en la medición de la pérdida de peso debido a la evaporación de agua a la temperatura de ebullición o cerca de ella. La temperatura empleada varía desde 70°C para alimentos que tengan una proporción elevada de azúcar y hasta 110°C (necesaria para eliminar el agua combinada o absorbida) para otro tipo de alimentos (**Vega, 2012**).

9.10.1.2.3. Procedimiento:

- Llevar la cápsula a masa constante, colocándola en la estufa a 100°C.
- Pesar con exactitud entre 2-3g de muestra, sobre la cápsula y colocarla en una estufa a temperatura de 80-90 C hasta masa constante.
- Pasar la cápsula a un desecador y después pesar la muestra rápidamente. La pérdida de masa corresponde a la humedad (**Vega, 2012**).

9.10.1.2.4. Proteína

La proteína es el nutriente más importante en la dieta; su adecuada evaluación permite controlar la calidad de los insumos proteicos que se adquieren o del

alimento que se está suministrando. Su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl (micro o macro) mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con H₂SO₄ en presencia de una mezcla de catalizadores (CuSO₄yNa₂SO₄) **(Echeverri, 2007)**.

9.10.1.2.5. Grasa o extracto etéreo

Es un estimador de la fracción lipídica del alimento, aunque incluye otras sustancias no lipídicas como vitaminas liposolubles (A, D, E, K), algunos pigmentos y ciertas hormonas. La determinación se realiza mediante un equipo denominado extractor Soxhlet **(Echeverri, 2007)**.

9.11. Técnica de van soest

Esta técnica determinará la cantidad de fibra detergente neutro en una muestra de forraje, se utiliza para estimar la calidad nutritiva del forraje. El análisis de Van soest se basa en el uso de detergentes para separar dos fracciones nutricionales de la MS **(Juárez, 2011)**.

9.11.1. Equipo y materiales requeridos

- Aparato digestor de Balanza analítica.
- fibra.
- Matraz Kitasato
- Crisol Gooch.
- Trampa de humedad
- Bomba de vacío.
- Fibra o lana de vidrio
- Vaso Berzelius.
- Desecador
- Alargadera o extensión para crisol **(Juárez, 2011)**.

10. BENEFICIARIOS.

Los principales beneficiarios de este trabajo fueron:

10.1 Beneficiarios Directos.

- Docentes de la Facultad.
- Estudiantes de la Facultad.
- Autoridades.
- Comunidad Universitaria

10.2 Beneficiarios Indirectos.

- Comunidad Ganadera.

11. METODOLOGÍA

Este trabajo de titulación se basó en la modalidad de Trabajo Comunitario. El proyecto se ejecutó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su ejecución fue necesario la ayuda o el asesoramiento de profesionales en la instalación y mantenimiento de equipos, mano de obra calificada, se adquirió una campana extractora de gases, materiales y reactivos de laboratorio. También se realizó un mantenimiento preventivo, y calibración de equipos. Los equipos a los que se les dio mantenimiento fueron: estufa, digestor de proteínas, mufla, destilador de agua y extractor de grasas.

Se construyó una campana extractora de gases y una puerta para la misma, en el laboratorio de forrajes de la facultad, las medidas de construcción de la campana fueron: 90 cm de fondo, 1,3m de ancho y 1,94m de alto, para esta construcción se usaron 120 ladrillos y 3 sacos de cemento; las medidas de la ventana de vidrio fueron 93 cm de alto y 84 cm de ancho, las medidas de la puerta fueron 96 cm de ancho y 1.70 m de alto; la campana extractora en el laboratorio es muy importante ya que se podrán capturar todos los gases y sustancias nocivas para la salud, protegiendo de esta manera a los estudiantes, docentes y personal del laboratorio de forrajes.

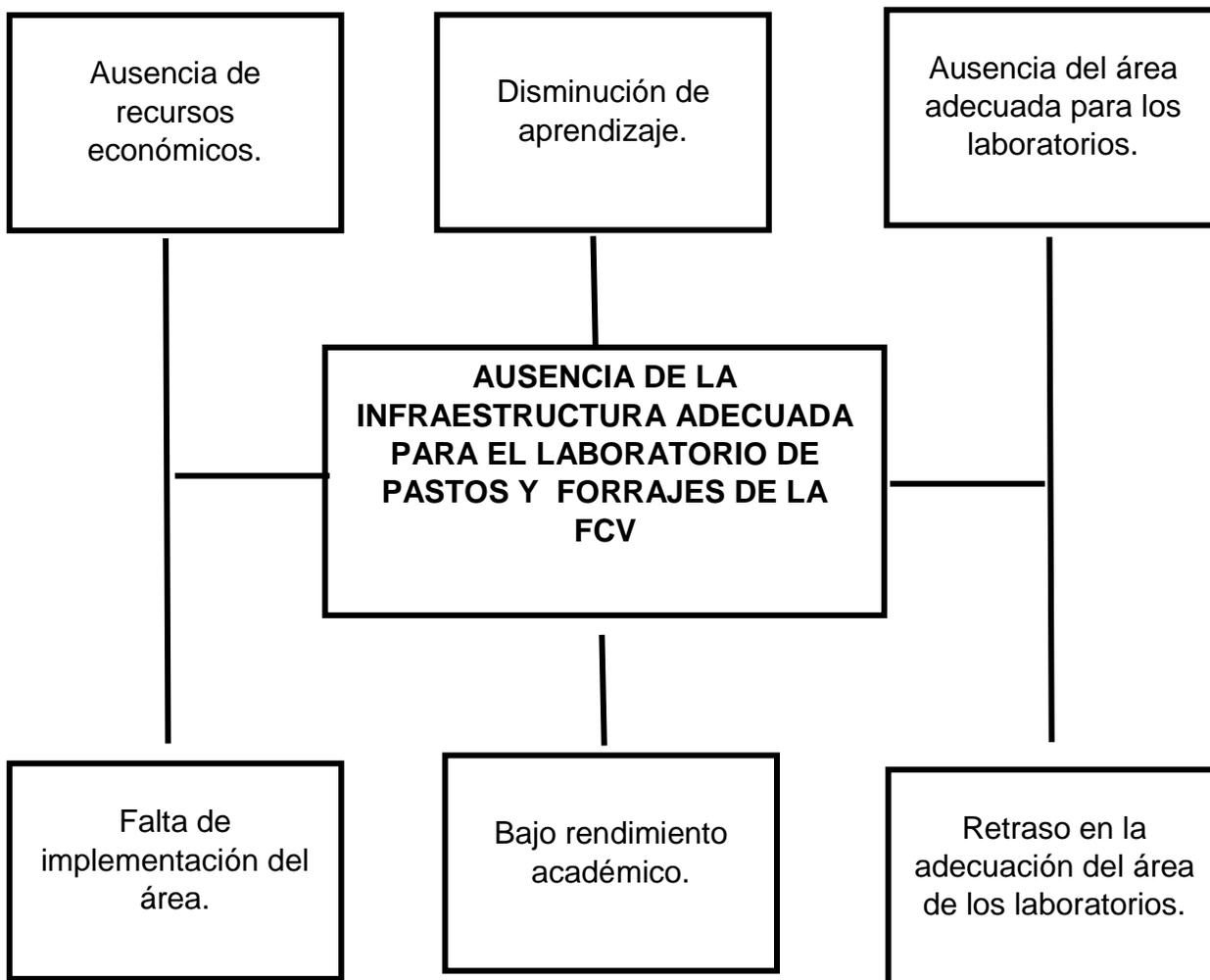
Se Implementó las tuberías de agua y se instaló los refrigerantes de los equipos de condensación. Se dio mantenimiento por parte de personal calificado, a los equipos del laboratorio de pastos y forrajes, con la finalidad de que los equipos estén en óptimas condiciones para que los estudiantes, docentes y personal del laboratorio puedan usarlos y mejorar su nivel de aprendizaje. También se adquirieron materiales de laboratorios y reactivos para realizar análisis de proteína cruda. Estos materiales, equipos y reactivos facilitaran las prácticas de los docentes y estudiantes de la carrera medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí. Hacer una lista de los principales que se adquirieron.

12. DISEÑO METODOLOGICO

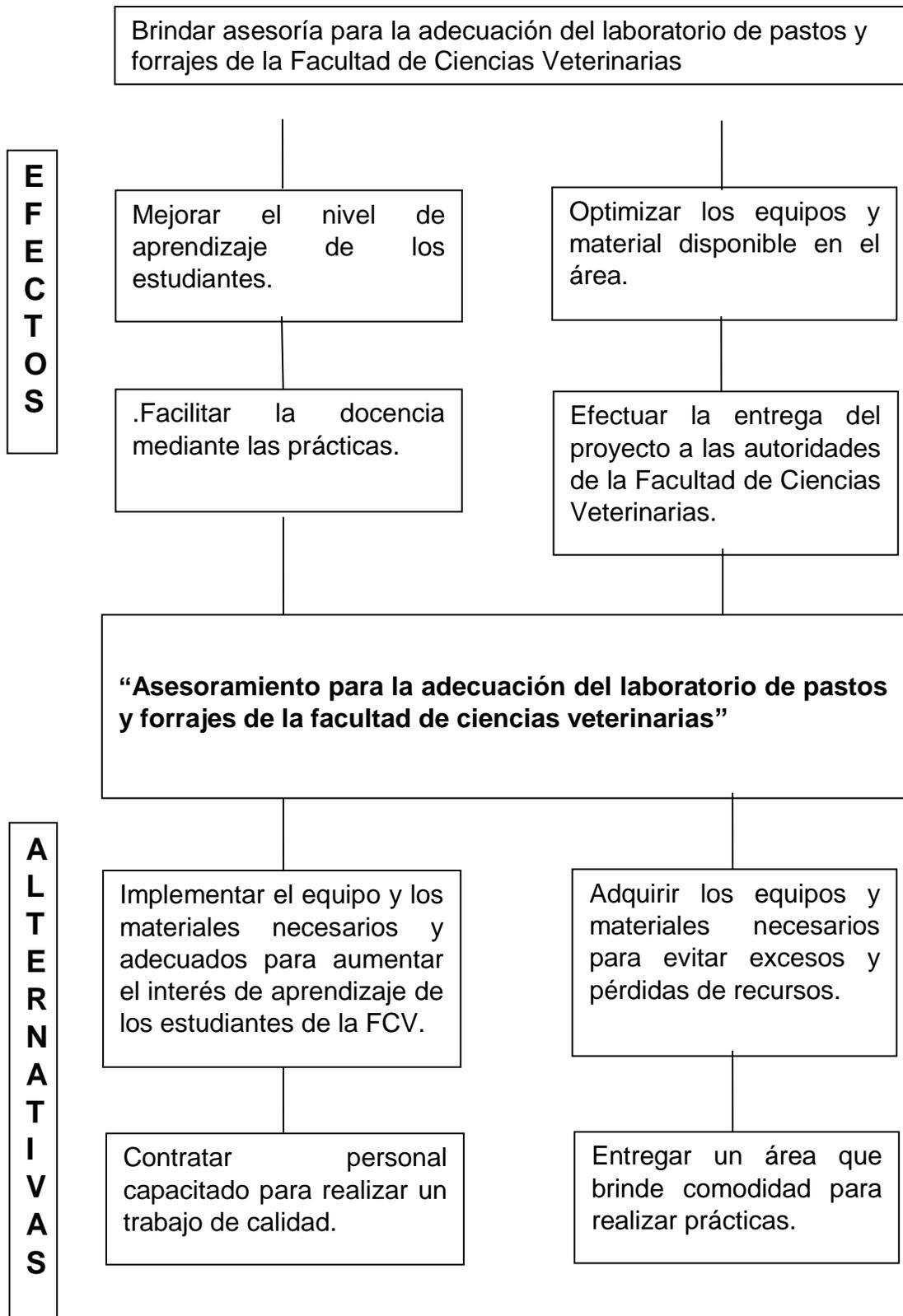
12.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades De la FCV. De la UTM	Proporcionar instalaciones adecuadas y equipos necesarios para los estudiantes.	No obtener las instalaciones y equipos necesarios en el tiempo previsto.	Mayor control sobre el bienestar de los estudiantes y del personal del área.	Aumentar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
Docentes de la FCV.	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo técnico de los equipos de pastos y forrajes.	Amplificar el estudio sobre el manejo de los equipos del laboratorio de bromatología.	Facilitar la enseñanza de la cátedra mediante la práctica.	Insuficiente rendimiento académico.
Estudiantes de la FCV.	Aumentar el aprendizaje sobre el área de bromatología.	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Crear confort durante la estancia en los laboratorios.	Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas.	Falta de recursos que conllevan a un déficit de prácticas de campo.
Empleados del área de investigación científica de la FCV	Mejorar el desempeño en el manejo de los laboratorios.	Afectaciones por lesiones y patologías respiratorias.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar las capacitaciones adecuadas para que conozcan sobre el funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	Falta de conocimientos.

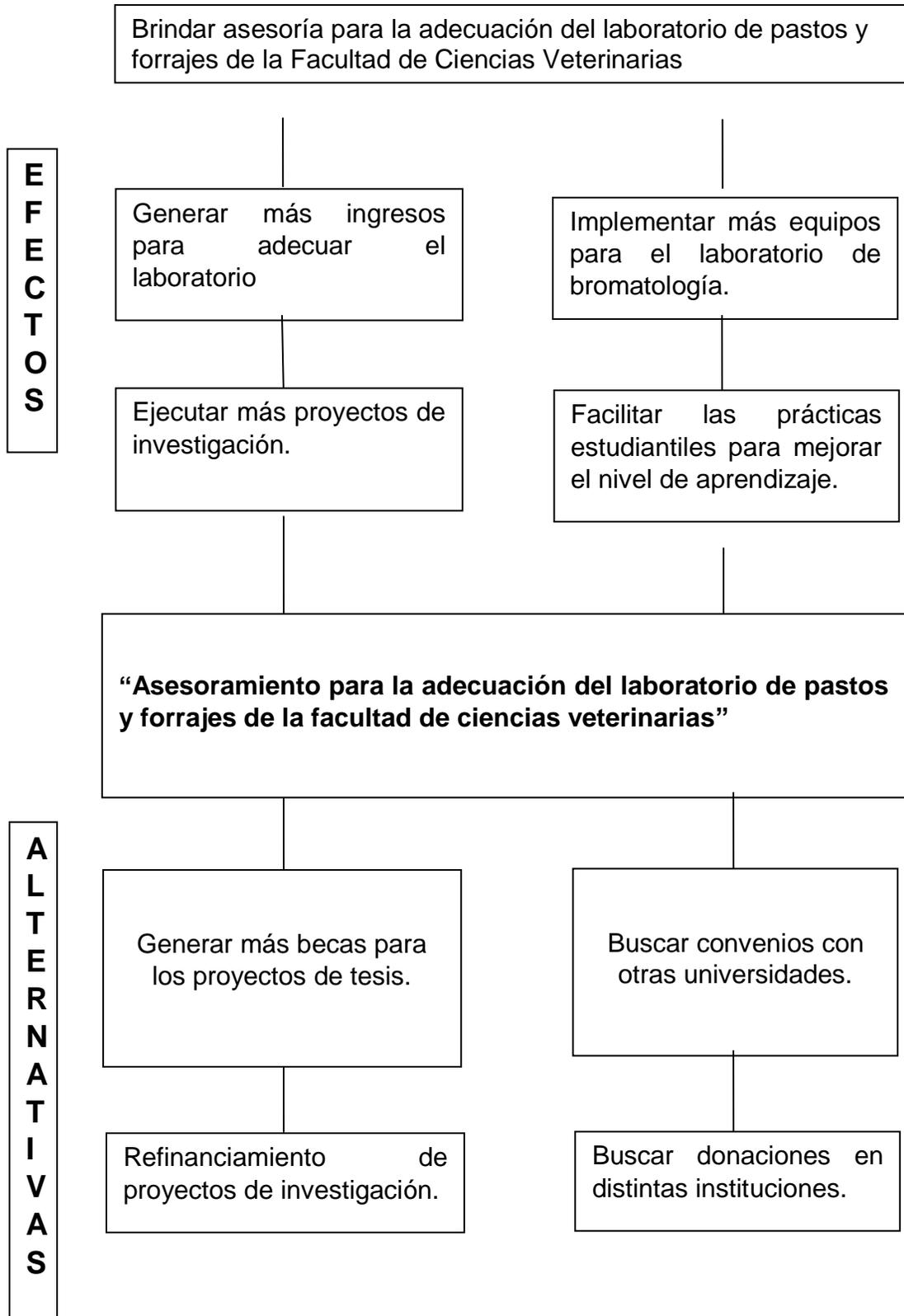
12.2.ÁRBOL DEL PROBLEMA



12.3 ARBOL DE OBJETIVOS



12.4 ARBOL DE ALTERNATIVO



12.5 MARCO LOGICO

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p>Fin Brindar asesoría para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias en el campus experimental La Teodomira.</p>	El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en campus experimental "La Teodomira" en Santa Ana.	<p>* Informes de los tesis del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. * Certificaciones del docente tutor del proyecto. * Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.</p>	<p>* No existen equipos para realizar prácticas de pastos y forrajes. * Contratiempos con el presupuesto destinado. * Manejo deficiente de recursos.</p>
<p>Propósitos Asesorar la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>	Generar áreas adecuadas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante las practicas, donde podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases	<p>* Medición y determinación del área destinada para adecuar el laboratorio de pastos y forrajes. * Fotos, informes, supervisores.</p>	<p>* Falta de conocimiento sobre manejo adecuado de los equipos . * Deficiente utilización de los recursos.</p>
<p>Componentes 1.-Adecuar una campana extractora de gases en el laboratorio de forrajes.</p>	Se recomienda comprar una campana extractora de buena calidad y alta durabilidad.	<p>* Observación directa. * Facturas. * Fotografías.</p>	Falta de recursos
2.-Mantenimiento de los equipos de laboratorio de pastos y forrajes.	Se recomienda realizar un buen mantenimiento de los equipos de laboratorio.	<p>* Observación directa * Facturas * Fotografías</p>	Falta de recursos
3.-Adquirir materiales de laboratorios y reactivos para realizar análisis de proteína cruda.	Se recomienda adquirir materiales de laboratorios y reactivos de excelente calidad para poder realizar análisis de proteína bruta en el laboratorio de bromatología.	<p>* Observación directa * Facturas * Fotografías</p>	Falta de recursos
Actividades	Costos		*Ninguno
1. Mantenimiento de los equipos.	\$ 1000	*Facturas	
2.-Compra de la campana extractora.	\$ 2000	*Facturas	*Ninguno
3.- Adecuación del laboratorio.	\$4000	*Facturas	*Ninguno
4.-Gastos varios	\$1000	*Facturas	*Ninguno
5.- Entrega de la obra física a las autoridades y docente responsable	-	*Observación directa	*Ninguno

13. CONCLUSIONES

Una vez realizado el siguiente trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se adquirió materiales de laboratorios y reactivos para realizar análisis de proteína cruda.
2. Se adecuo una campana extractora de gases en el laboratorio de pastos y forrajes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí.
3. Se obtuvo asesoramiento para dar mantenimiento a los equipos del laboratorio de pastos y forrajes.

14. RECOMENDACIONES

Una vez concluido el trabajo comunitario de la asesoría para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes se emite las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un manual de procedimientos y un cronograma de mantenimiento para el manejo de los equipos del laboratorio de pastos y forrajes.
2. Proporcionar mantenimiento continuo a los equipos del laboratorio.

15. RECURSOS UTILIZADOS.

Humanos:

- Directivos de la Facultad
- Ing. Katherine – Responsable del área de laboratorios
- Obreros
- Autor de la tesis

Materiales de escritorio:

- Computadoras
- Cámaras
- Impresoras

Materiales de trabajo:

- Campana extractora de gases
- Tuberías de agua y refrigerantes
- Materiales y reactivos de laboratorio
- Mantenimiento de equipos de laboratorio

Recursos Financieros:

- Financiado a través de Becas de titulación de Universidad Técnica De Manabí.

16. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES/MESES	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO- OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	FEBRERO
ELABORACION DEL PROYECTO	X					
CORRECCION DEL BORRADOR		X				
APROBACION DEL PROYECTO			X			
COMPRA DE MATERIALES			X			
CONTRATO MANO DE OBRA			X			
ADECUACION DEL LABORATORIO			X	X		
ENTREGA DEL PROYECTO					X	
PRESENTACION FINAL						X

17.

PRESUPUESTO.

“Asesoramiento para la adecuación del laboratorio de pastos y forrajes de la facultad de ciencias veterinarias”

PRESUPUESTO TESIS				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Total USD
Presupuesto Beca				
Campana extractora de gases	Unidad	1	\$ 365,00	\$ 365,00
Tuberías de agua y refrigerantes	Unidades		\$ 1500,00	\$ 1500,00
Materiales y reactivos de laboratorio	Unidades		\$ 2990,00	\$ 2990,00
Mantenimiento de equipos de laboratorio	Personal de Biochem	2	\$ 2750,00	\$ 3145,00
Subtotal				\$ 8.000
Presupuesto Tesistas				
Resmas de papel	Paquete	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Impresiones	Unidades	500	\$ 0,05	\$ 25,00
Cd	Unidades	5	\$ 1,00	\$ 5,00
Empastados	Unidades	5	\$ 6,00	\$ 30,00
Movilización	Varios	20	\$ 5,00	\$ 100,00
Subtotal				\$ 170,00
Total				\$ 8.000,00

18. BIBLIOGRAFIA

Acero GodínezMa Guadalupe. (2007) Manual de prácticas bromatológicas. Pag-4. Recuperado de www.uaa.mx/centros/cca/MVZ/M/6/Manualdepracticass29-1528.pdf

Casiba, 2011. Campanas extractoras de humos y de gases utilizadas en laboratorios. Recuperado de <http://www.casiba.com.ar/captura-control-gases-olores/files/2011/10/CEG.pdf>

Echeverri Rosario (2007). Métodos de análisis proximal. Recuperado de <https://s58669cd9b381f673.jimcontent.com/.../ANALISIS%20PROXIMALES.pdf>

Alfredo González Sotelo (2016). Producción y calidad de Gramíneas y Leguminosas. Recuperado de: http://apptestrvic.itvara.net/documentos/Folletos/F_produccion_calidad_gramidneas_y_leguminosas.pdf.

Guardino Solá Xavier (2004). Extracción localizada en el laboratorio. Recuperado de www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/.../ntp_672.pdf

Heras G. 2001. Extracción localizada en el laboratorio. 2ª Ed. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_672.pdf

INATEC. (2016). Manual del protagonista pastos y forrajes. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spzatt/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf.

Juárez Lagunes Francisco I. (2011). Técnicas de laboratorio Recuperado de <http://tiesmexico.cals.cornell.edu/courses/shortcourse1/minisite/pdf/6/MANUAL%20DE%20LABORATORIO%20DE%20NUTRICION.pdf>.

Martin Mena (2015). Pastos y forrajes. Recuperado de: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/Manual_pastos_y_forrajes_CRS_USDA_CIAT_2015.pdf.

Ramírez H.2016. Manual técnico de buenas prácticas de manejo ganadero. Recuperado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/2.2-6-manual-manejo-buenas-practicas-marismas.pdf>

Vallejo M. 2015. Procedimiento para la utilización de la campana de extracción de gases. Recuperado de [http://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CAMPANA%20DE%20EXTRACCI%C3%93N%20DE%20GASES\(1\).pdf](http://www.idipaz.es/ficheros/files/Que%20es/2015/CAMPANA%20DE%20EXTRACCI%C3%93N%20DE%20GASES(1).pdf)

Vallejos, A. y Kees, M. Adrián (2011). Maquinaria para el corte de forraje. *pág.* 32-33. Recuperado de <http://mecymaq.criba.edu.ar/attachments/article/37/RevistaBordeu2011.pdf>

Vega Bernardo. (2012). Método de análisis proximal. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5359/T-PUCE5585.pdf;sequence=1>

INECC. (2010). Caracterización biofísica del cantón Santa Ana. Recuperado de www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=santa+ana.

19. ANEXOS



Construcción e instalación de la campana extractora de gases



Mantenimiento de los equipos del laboratorio de pastos y forrajes



Entrega del proyecto terminado a las autoridades