



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

## **FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

### **TESIS DE GRADO**

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

**MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO**

#### **TEMA:**

**“Asesoramiento para la adecuación de piso de confort en el área de comederos de vacas lecheras de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2015”.**

#### **AUTORES:**

**Connie Ariane Cedeño Loor**

**Federico Argemiro Salinas Zambrano.**

#### **TUTOR DE TESIS:**

**Juan José Zambrano Villacis, Mg. Sc.**

**Lodana, Santa Ana, Ecuador, 2016.**

## **TEMA.**

“Asesoramiento para la adecuación de piso de confort en el área de comederos de vacas lecheras de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2015”.

## DEDICATORIA 1

Dedico esta tesis a:

Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi luz, mi camino, mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mi madre James Maribel Zambrano por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir, por ser fuente de optimismo.

Mi hermana Cinthia y mi Padrastro Fernando por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. Al Dr. Albán, Dr. Juan José, Dr. Cedeño y al Dr. Jumbo por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir. A Rosalba de la Cruz, Jennifer Quiroz, José Murillo y José Delgado por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme acompañado en el carrusel de la vida, sobre todo por su paciencia e incondicional.

La confianza, apoyo y dedicación de tiempo a mis Docentes: Albán, Emir Ponce, Víctor Montes y Jaime Cedeño. Por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

Mi mami Loly que aunque ya no se encuentre con nosotros físicamente, siempre estará presente en mi corazón, y cuidándome en cada paso y en mis decisiones, por haber creído en mí hasta el último momento.

A mi esposa Aura y a mi hija Guadalupe por ser mi alegría en mi nueva etapa de esposo y de padre. Que alegría al verlas alegre con mi meta cumplida y por las posteriores que cumpliré.

*Federico Salinas Zambrano*

## **AGRADECIMIENTOS**

Le damos gracias a Dios por permitirnos llegar a esta instancia de nuestras vidas en la que podemos cristalizar nuestros sueños y manteniéndonos altivos en momentos de debilidad.

Eternos agradecimientos a nuestros padres y familiares quienes abnegadamente apoyaron nuestra decisión de estudiar lo que nos apasionaba y nos motivaron a culminar esta profesión.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM por abrirme sus puertas y a nuestros excelentes y queridos docentes por compartir sus conocimientos y experiencias brindándonos seguridad, confianza y sabiduría para emplear lo aprendido en el campo de estudios de manera eficiente.

Infinito agradecimiento a nuestro tutor el Dr. Juan José Zambrano por creer en nosotros, y habernos brindado la oportunidad de desarrollar nuestra tesis, guiándonos con paciencia y dedicación, pero sobre todo por el apoyo y las facilidades que nos fueron otorgadas durante su ejecución.

A nuestros amigos y compañeros por permanecer unidos y apoyarnos en los buenos y malos momentos dentro de nuestro proceso de formación, además de hacer más placentero las horas de clases y actividades universitarias.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS.

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

## TEMA:

“Asesoramiento para la adecuación de piso de confort en el área de comederos de vacas lecheras de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2015”.

## 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

**DECANO (E) PRESIDENTE**

.....  
MVZ. Juan José Zambrano V. Mg Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

.....  
Dr.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....  
Dr. Arnaldo Del Toro Ramírez, PhD

**REVISOR DE LA TESIS**

.....  
Dr.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

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.

**AUTOR:**

.....  
Salinas Zambrano Federico Argemiro.

## INDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....  | 11 |
| II.   | FUNDAMENTACIÓN.....  | 12 |
| 2.1.  | Diagnóstico de la Comunidad.....   | 13 |
| 2.2.  | Identificación del Problema.....   | 13 |
| 2.3.  | Priorización del Problema.....   | 14 |
| III.  | JUSTIFICACIÓN.....   | 15 |
| IV.   | OBJETIVOS.....   | 16 |
| 4.1.  | Objetivo General.....  | 16 |
| 4.1.  | .....  | 16 |
| 4.2.  | Objetivos Específicos.....   | 16 |
| V.    | MARCO REFERENCIAL.....   | 17 |
| 5.1.  | EL CONFORT ANIMAL.....   | 17 |
| 5.2.  | BIENESTAR ANIMAL.....  | 18 |
| 5.3.  | PISOS ANTIDESLIZANTES NATURALES Y ARTIFICIALES EN<br>CONSTRUCCIONES GANADERAS..... | 19 |
| 5.4.  | MATERIAL ANTIDESLIZANTES:.....   | 19 |
| 5.5.  | CARACTERÍSTICAS DE LA ALFOMBRA DE GOMA.....  | 20 |
| 5.6.  | INSTALACIÓN DE LA ALFOMBRA DE GOMA.....  | 20 |
| VI.   | BENEFICIARIOS.....   | 22 |
| 6.1.  | Beneficiarios Directos.....  | 22 |
| 6.2.  | Beneficiarios Indirectos.....  | 22 |
| VII.  | DISEÑO METODOLÓGICO.....   | 23 |
| 7.1.  | MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....  | 24 |
| 7.2.  | ÁRBOL DEL PROBLEMA.....  | 25 |
| 7.3.  | ARBOL DE OBJETIVOS.....  | 26 |
| 7.4.  | ARBOL DE ALTERNATIVAS.....   | 27 |
| 7.5.  | MARCO LÓGICO.....  | 28 |
| VIII. | RECURSOS A UTILIZAR.....   | 29 |
| 8.1.  | Recursos Humanos.....  | 29 |
| 8.2.  | Materiales.....  | 29 |
| 8.3.  | Financieros.....   | 29 |
| IX.   | RESULTADOS ESPERADOS.....  | 30 |
| X.    | CONCLUSIONES.....  | 31 |
| XI.   | RECOMENDACIONES.....   | 32 |

|       |                                       |                                      |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| XII.  | SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD..... | 33                                   |
| XIII. | CRONOGRAMA VALORADO .....             | 34                                   |
| XIV.  | PRESUPUESTO.....                      | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| XV.   | BIBLIOGRAFÍA .....                    | 36                                   |
| XVI.  | ANEXOS .....                          | 39                                   |
| 16.1. | Anexo 1. ....                         | 39                                   |
| 16.2. | Anexo 2. ....                         | 40                                   |
| 16.3. | Anexo 3. ....                         | 40                                   |
| 16.4. | Anexo 4. ....                         | 41                                   |
| 16.5. | Anexo 5. ....                         | 41                                   |
| 16.6. | Anexo 6. ....                         | 42                                   |
| 16.7. | Anexo 7. ....                         | 43                                   |
| 16.8. | Anexo 8. ....                         | 44                                   |
| 16.9. | Anexo 9. ....                         | 45                                   |

## **RESUMEN.**

El asesoramiento para la adecuación de piso de confort en el área de comederos de vacas lecheras de la Facultad de Ciencias Veterinarias tuvo como objetivo implementar la alfombra de goma “LEGO MILANO AG-4” para maximizar la comodidad de las mismas, así también que sirva de modelo idóneo para la tecnificación de los espacios ganaderos en la provincia y en el país, para ello se identificó mediante estudios bibliográficos los tipos de pisos que brindan bienestar animal sugiriendo crear zonas de confort diseñadas con materiales adecuados, económicos y duraderos para obtener un espacio ideal, que facilite futuras investigaciones a estudiantes y docentes de la carrera de Medicina Veterinaria. Para definir los lineamientos de ejecución de este proceso se consideraron factores como: la situación geográfica, tipo de suelo, las condiciones del área, proyección de colocación de las alfombras de goma, costos, entre otros; de los comederos donde se pondría la alfombra de goma; dicho trabajo se dividió en fases para asegurar la calidad de esta asesoría iniciando con la gestión de las acciones tendientes a la compra de la alfombra de goma modelo “LEGO MILANO AG-4” y demás materiales necesarios para la correcta colocación de la misma, fiscalizando la llegada del material en perfectas condiciones a las instalaciones, y finalmente instalar las alfombras de goma en el espacio de los comederos donde estarán las vacas lecheras, obteniendo resultados favorables en su colocación y esperando que su uso incremente el bienestar de los animales y disminuya la incidencia de patologías pódales.

### **Palabras claves**

Alfombra de goma, vacas lecheras, bienestar animal, confort.

## **SUMMARY.**

Advising on the suitability of comfort floor in the feeding area of dairy cows at the Veterinary Science Faculty main objective was provide indication for the correct implementation of the rubber mat "LEGO MILANO AG-4" to maximize the comfort to dairy cows and also serve as a role model for the modernization of livestock areas in the province and in the country. In order to achieve this, several types of floors were identified by bibliographic studies, which provide welfare for the livestock sector. The creation of comfort zones designed with adequate, economic and durable materials to obtain an ideal space was suggested, it would also ease future researches lead by student and teachers of Veterinary Medicine career. To define the guidelines for the initiation of this process some factors were considered, like: geographic location, soil type, area conditioning, rubber mats placing projection, costs, and others; of the feeding areas. This work was divided into phases to ensure the assisting quality. It began with the management of actions that involved buying the rubber carpet "LEGO MILANO AG-4" model and other necessary materials for the correct placement of the carpet. Oversee the arrival of the material in perfect conditions to the facilities was the next step to continue with the process. Finally, do the projection of the corresponding location to place the rubber mats in the feeding areas where the dairy cows will inhabit, expecting that cow comfort increases and decreases podal pathologies.

### **Keys words**

Rubber Mat, dairy cows, livestock wellness, comfort.

## I. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El presente trabajo fue realizado en las instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia ubicada en la Parroquia Lodana, Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador, en los meses de noviembre a septiembre del año 2016.

Zambrano (2015) manifestó que dicho cantón cuenta con las siguientes características climatológicas:

- Pluviosidad media anual: 682,50 mm.
- Heliofanía media anual: 1.354 horas luz.
- Temperatura promedio anual: 25-39°C.
- Evaporación media anual: 1.625,40 mm.
- Humedad 55 -60% (Zambrano, 2015)

## II. FUNDAMENTACIÓN.

El uso eficiente de una alfombra de goma podría otorgar un mayor estado de confort dentro del área de comederos, también beneficiaría la productividad de las vacas, la cual sería una parte importante para el proceso de producción de los bovinos porque aseguraría la calidad de los productos, así como el bienestar de esta especie.

La Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia cumple con el objetivo de formar científica, técnica y humanísticamente a profesionales que aporten al desarrollo de las áreas de producción inherente a esta carrera, la cual está enfocada en el mejoramiento de la salud integral de los animales.

Asesorar en la adecuación del piso de confort en el área de comederos de las vacas lecheras fue el eje de este trabajo, para así brindar las facilidades para que a futuro los docentes y estudiantes puedan desarrollar las actividades docentes y apropiarse de los conocimientos científicos y prácticos en estas instalaciones.

Los suelos de goma han sido una alternativa para poder resolver problemas, ya que tienen una gran capacidad de carga y resistencia. Además es una superficie antideslizante que aísla el frío y por sus propiedades amortiguantes ayuda al descanso del animal.

Ventajas:

- Los pisos de goma son sumamente elásticos, resisten al clima, son permeables al agua, resistentes a las heladas y antideslizantes.
- Los canales de drenaje de lado inferior aceleran la evacuación de los líquidos, por lo que evita que salga hongos.
- Estimula la mejor circulación de las extremidades y evita las fisuras de las pezuñas.
- Este tipo de pisos pueden colocarse en diferentes superficies, tales como: cemento o tierra nivelada que este compactada (MAMUT, 2016).

## **2.1. Diagnóstico de la Comunidad.**

En la parroquia Lodana, del cantón Santa Ana, provincia de Manabí se encuentran las instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, notable institución académica que permite la investigación veterinaria relativa al crecimiento agropecuario de la zona, implementando tecnologías que favorecen al bienestar animal, aunque una de las dificultades que se presenta en el área de producción es la falta de las alfombras de goma modelo “LEGO MILANO AG-4”, la cual ayuda a evitar el estrés de los bovinos. Por lo anteriormente citado, es preciso implementar, bajo análisis previo, este material para elevar el bienestar de los bovinos, por lo cual se propone la adecuación de esta área con la utilización de este material.

## **2.2. Identificación del Problema.**

La Escuela de Medicina Veterinaria ubicadas en la parroquia Lodana, del cantón Santa Ana, de la provincia de Manabí, dentro de su área experimental, cuenta con una importante extensión de terreno para el alojamiento de los animales que están dentro del departamento de producción. Dichas áreas están destinadas a la producción bovina de leche y en sus instalaciones se han determinado varias necesidades en el área de los comederos, que afectan el confort y tienen consecuencias negativas en la producción, principalmente nos enfocaremos en el tipo de piso y su mejor mitigación para mejorar el confort de las vacas en producción.

La alfombra de goma es una opción para mejorar el confort de los animales en el área de comederos, y la idea es evitar la fatiga que produce el piso de concreto existente mientras el animal consume sus alimentos, a la vez que se minimizan las posibles presentaciones de lesiones a nivel de las pezuñas y aumentar las horas de consumo del alimento.

La mayor problemática que se presenta es la no disponibilidad de un piso en el que puedan mantenerse confortables. Además, cuando el piso de concreto este húmedo aumenta la abrasión de la pezuña porque el recubrimiento córneo

de la pezuña es una estructura muy higroscópica, de modo que la humedad impregna la queratina del casco y la reblandece, disminuyendo su resistencia y aumentando el riesgo de lesiones pódalas (Callejo, 2014).

### **2.3. Priorización del Problema.**

La principal prioridad de las instalaciones del área de producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias es que las instalaciones sean adecuadas para que faciliten el confort, bienestar y salud de los animales, evitando así la presentación de patologías y traumatismos que se generan en pisos de concreto por su dureza y porosidad que producen cambios notables en las pezuñas de las vacas en los establos.

Una necesidad dentro del área de comederos de las instalaciones del área para la ganadería lechera en las instalaciones es la adecuación del área de producción con una alfombra de goma que contribuya al acondicionamiento diario de estos animales, lo que incide en el incremento y mejoras en la producción a futuro.

La colocación de una alfombra de goma es importante porque elimina la presión que genera el concreto en la pezuña y el desgaste excesivo y además, evita algunos daños en los aplomos por deslizamiento en el concreto, como pueden ser la aparición de callos óseos y raspaduras.

A su vez este espacio también serviría para la ejecución de prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales que se convertirán en los espacios idóneos para incrementar el nivel académico de los estudiantes de esta Alma Máter.

### **III. JUSTIFICACIÓN.**

Mejorar el confort y garantizar la calidad con una superficie que ayude a la postura y bienestar de las vacas en las instalaciones del área bovina de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia es el objetivo de este trabajo. La meta de este proyecto es optimizar aspectos integrales de la vida del animal por medio del acondicionamiento de la superficie del área a mejorar.

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

La determinación del material idóneo, forma y grosor para la superficie del área de comederos, dará confort a los animales debido a que la zona cuenta con un piso de concreto, que aunque permiten controlar factores como la eliminación de desechos y más aún, llevar un control sanitario, no presentan las mismas características de los pisos de goma que son resistentes a cualquier tipo de factores que se generen en el medio ambiente. Además, cabe recalcar que contribuye al bienestar en todas sus dimensiones; física, biológicas y psicológicas dentro del comportamiento de los animales.

Dentro del proceso de formación profesional en la Medicina Veterinaria y Zootecnia es preciso reconocer los factores que permitan mejorar los procesos de crianza y producción del ganado, para así asegurar un exitoso modelo de obtención de recursos ganaderos.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General.**

Asesorar la adecuación del piso en el área de comederos para confort de vacas lecheras de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

### **4.2. Objetivos Específicos.**

- Indagar por medio de estudios bibliográficos, los tipos de alfombras de gomas adecuados para las vacas del área de producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Fiscalizar el proceso de acondicionamiento del área donde está previsto instalarse las alfombras de gomas.
- Proveer las directrices para la correcta colocación de la alfombra de goma modelo "LEGO MILANO AG-4 en el área de comederos.

## **V. MARCO REFERENCIAL.**

Los pisos de caucho o goma han tenido gran aceptación en los distintos campos, debido a su economía, durabilidad, resistencia y funcionalidad. En la actualidad llegaron a establos y lugares en los que animales pesados permanecen durante horas, con el fin de eliminar costosas lesiones causadas por superficies duras y resbaladizas.

El uso de un revestimiento de goma espesa (colchoneta de goma para vacas) puede ser práctico en las salas de parto y para animales atados, así como también para el ganado sujeto en corrales. Las medidas que se toman en las instalaciones para atar los animales uno cerca del otro, y cerca de las áreas de mantenimiento, pueden influir considerablemente sobre el bienestar, la salud y la producción de los animales (CCPA, 2012).

### **5.1. EL CONFORT ANIMAL.**

El término “confort animal” o “cow comfort” en un sentido amplio engloba todos los factores de bienestar de la vaca lechera, y debe ser considerado un “umbral de confort” y es de gran importancia para lograr buenos rendimientos reproductivos, productivos económicos y comerciales (Glauber & Barreiro, 2014).

La observación y la experiencia demuestran que las vacas alojadas en un ambiente confortable producen más leche y generalmente viven más tiempo con un mayor nivel de salud. Las vacas no pueden explicar qué les resulta confortable, pero podemos observar y medir la actividad de las vacas, su comportamiento y su entorno, correlacionando posteriormente con lo que parece aportar bienestar a las vacas (DELAVAL, 2011).

Independientemente del tipo de estabulación, la llave del éxito es mantener la vaca limpia, seca y cómoda durante las 24 horas del día. Distintos aspectos de manejo pueden ser utilizados para mitigar la falta de confort como el acceso a las fuentes de agua, evitar movimientos innecesarios, adecuada dieta u horarios de comida, ventilación, sombras, aspersores y pisos (Hirigoyen, 2009).

## 5.2. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar del ganado comprende el estado o forma en que el animal enfrenta e intenta adaptarse a las condiciones de su entorno o medio ambiente, tanto en sus necesidades biológicas, físicas, psicológicas y de comportamiento, que los hombres brinden cuidados y bienestar a los animales que estén bajo su responsabilidad (Aguilar, 2012).

Según Bobadilla (2010), el objetivo del Bienestar Animal es desarrollar un procedimiento para conocer el posible sufrimiento animal, más estrictamente se puede decir que considera y trata de cuantificar el efecto de los humanos sobre los animales en cuestiones fisiológicas, comportamentales y medidas de salud.

Señala además, el autor antes citado, que el bienestar animal está primariamente relacionado con su habilidad de hacer frente al ambiente ya sea al alojamiento, al clima y a la presencia de otros animales, además de su medio interno, como sus sentimientos y su estado nutricional y sanitario.

Machado (2012) refiere que las 5 libertades que se expresan en el bienestar animal son:

- 1) **Libertad de hambre y salud:** Proveer a los animales acceso a una dieta satisfactoria, apropiada y segura así como acceso al agua fresca.
- 2) **Libertad de incomodidad y molestias:** Brindar un ambiente apropiado que incluye refugios y área de descanso confortable.
- 3) **Libertad de dolor, lesiones y enfermedades:** Mediante prevención o diagnóstico temprano y tratamiento adecuado.
- 4) **Libertad de miedo y sufrimiento:** Proveer de condiciones y cuidados que eviten el miedo innecesario y el sufrimiento.
- 5) **Libertad para expresar el comportamiento normal:** proveer de espacio suficiente, enriquecimiento ambiental apropiado.

### **5.3. PISOS ANTIDESLIZANTES NATURALES Y ARTIFICIALES EN CONSTRUCCIONES GANADERAS.**

En las empresas ganaderas, equinas o porcinas, es común que se les haya variado su medio natural para confinarlos en construcciones y así facilitar su manejo y aumentar la rentabilidad de nuestras explotaciones (Herrera Ramirez, 2010).

Según Granizo (2011) en la mayoría de las obras, los ingenieros consideran las construcciones como algo dinámico y en las cuales se deben desplazar a determinadas velocidades los animales, produciéndose lesiones (fracturas, esguinces entre otras) que afectaran en algún grado, ya sea antes de entrar a los corrales, en los corrales o saliendo de los mismos.

Es común entonces, que no se consideren algunos aspectos en la preparación de pisos de los corrales, con materiales que eviten las caídas y resbalones. Además, cuando el suelo está húmedo, el daño es doble, pues a la abrasión y desgaste de la pezuña se le une el reblandecimiento de la misma y aumento consiguiente de su desgaste. El estuche córneo de la pezuña es una estructura muy higroscópica, de modo que la humedad impregna la queratina del casco y la reblandece, disminuyendo su resistencia y aumentando el riesgo de lesiones (Callejo Ramos, 2014).

### **5.4. MATERIAL ANTIDESLIZANTES:**

Es común además que utilizando productos vegetales de la zona se adecuen establos, entre otras construcciones en piso de guadua con una vida útil de más de dos años, lo cual permite un fácil drenaje. Debajo de las mismas el piso tiene un declive del 5% al 7% y drena hacia la zona del bebedero (Terán Mosquera, 2012).

Preparación de canales en piso de cemento de leve traslado y alto y traslado. En ambos tipos de pisos se deben conservar unas normas mínimas en las diferentes mezclas, tales como el uso de la proporción 1, 2.5 a 3 (cemento, arena gruesa, gravilla (Terán Mosquera, 2012).

Todo el piso del establo está construido de cemento y tiene una pendiente del 5% para facilitar el desalojo de las heces, orinas y del agua de limpieza (Arronis Díaz, 2002).

Para Aline, De Oliva, & Magalhaes (2013), los pisos de caucho para lechería brindan una comodidad ideal para su manada. Ya que es flexible para reducir el impacto del casco, como al desgastamiento excesivo por el concreto, además permite una fácil limpieza y no exige un mantenimiento frecuente.

### **5.5. CARACTERÍSTICAS DE LA ALFOMBRA DE GOMA**

Las características de la alfombra de goma “Lego Milano AG-4” son: producto antideslizante, flexible, amortigua impactos, no tóxico, protege de golpes duros y lesiones.

De acuerdo a los parámetros aportados por ECOCAUCHO (2014) la ficha técnica de la alfombra revela las siguientes medidas: largo presenta cincuenta centímetros (50 cm), ancho presenta cincuenta centímetros (50 cm) y de espesor veinte y cinco milímetros (25 mm) (Anexo 2), así como la resistencia en comparación al peso de los animales (Anexo 1).

### **5.6. INSTALACIÓN DE LA ALFOMBRA DE GOMA**

Al momento de preparar la colocación del piso de goma, según las recomendaciones aportadas por INDEVAL (2009) es importante determinar bien las escuadras del establo para iniciar la instalación. Todas las losetas de goma poseen una dirección de instalación que deberá ser respetada (Anexo 3). En las losetas de goma lisas la dirección está dada por una línea ubicada en la parte posterior de la loseta como se indica en el (Anexo 4).

Se toma en cuenta que la loseta, en caso de iniciar de una pared debe, ser colocada cerca, evitando moverse en presencia de movimientos bruscos. Se pueden pegar con cemento de contacto o silicona más la ayuda de 4 pernos espansores o normales de material anti oxidable (Anexo 5). Los excedentes de

los extremos se los corta con la guillotina de goma o con un estilete o navaja (ZANECO SOLUTION, 2011).

## **VI. BENEFICIARIOS.**

### **6.1. Beneficiarios Directos.**

- Estudiantes de la Facultad.
- Autoridades Correspondientes.
- Docentes de la Facultad.

### **6.2. Beneficiarios Indirectos.**

- Comunidad en general.
- Personal que labora dentro de las instalaciones

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO.

Este trabajo de titulación será basado en la modalidad de graduación de Trabajo Comunitario. El proyecto se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su ejecución fue necesaria la contratación de profesionales de la construcción y mano de obra calificada, quienes realizaron el enlucido del piso y nivelación del espacio para la ubicación de las alfombras. Además, se adquirieron las alfombras de goma “LEGO MILANO AG-4” y otros materiales de construcción, de acuerdo al área que sería provista de alfombra.

Se orientó la forma correcta de colocación de una alfombra de goma, para lo cual se tuvo en cuentas el tamaño del establo donde se iba a colocar la alfombra de goma, para que no existieran espacios muertos o innecesarios. Se tomó las medidas en las zonas donde se colocarían las losetas de goma y se calculó cuantos metros se necesitaban para recubrir el piso de concreto.

Se procedió a la limpieza del piso con agua para disminuir la presencia de residuos de concretos sueltos y partículas que dificultaran la instalación con el adhesivo, creando bolsas de aire y acumulación de humedad, lo cual conllevaría a que ceda la fijación.

Para llevar a cabo el asesoramiento para la adecuación de piso de confort para las vacas lecheras fue necesario el empleo de los siguientes métodos de investigación:

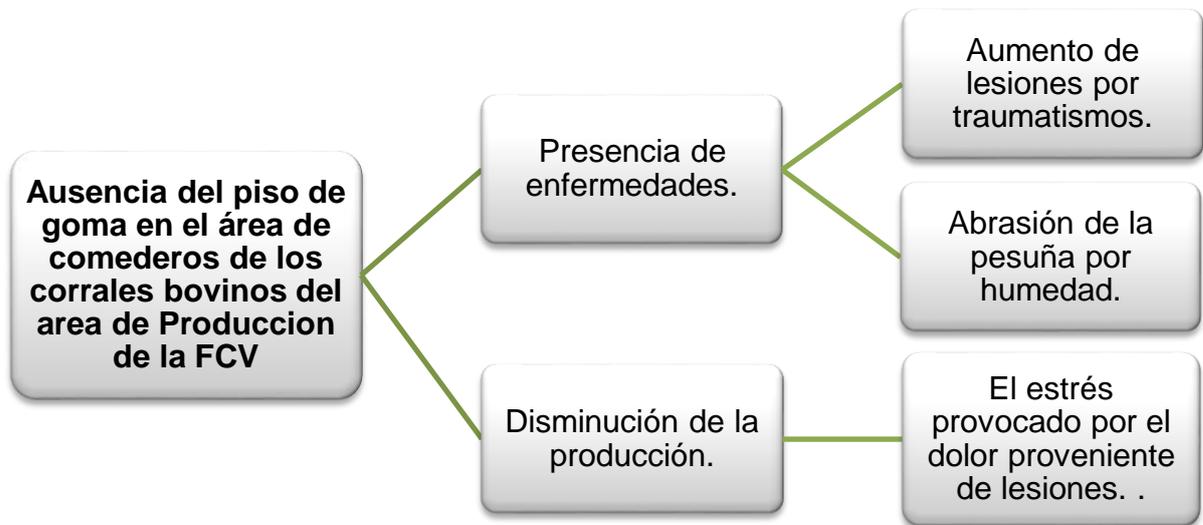
- Entrevistas directas
- Método de observación directa

Con la aplicación de estos métodos se planteó un árbol de objetivos, que permitió la solución a la problemática, en la que el objetivo principal era asesorar la adecuación del piso en el área de comederos para confort de vacas lecheras, permitiendo así que los animales gocen de bienestar y evitar posibles patologías pódales y de postura.

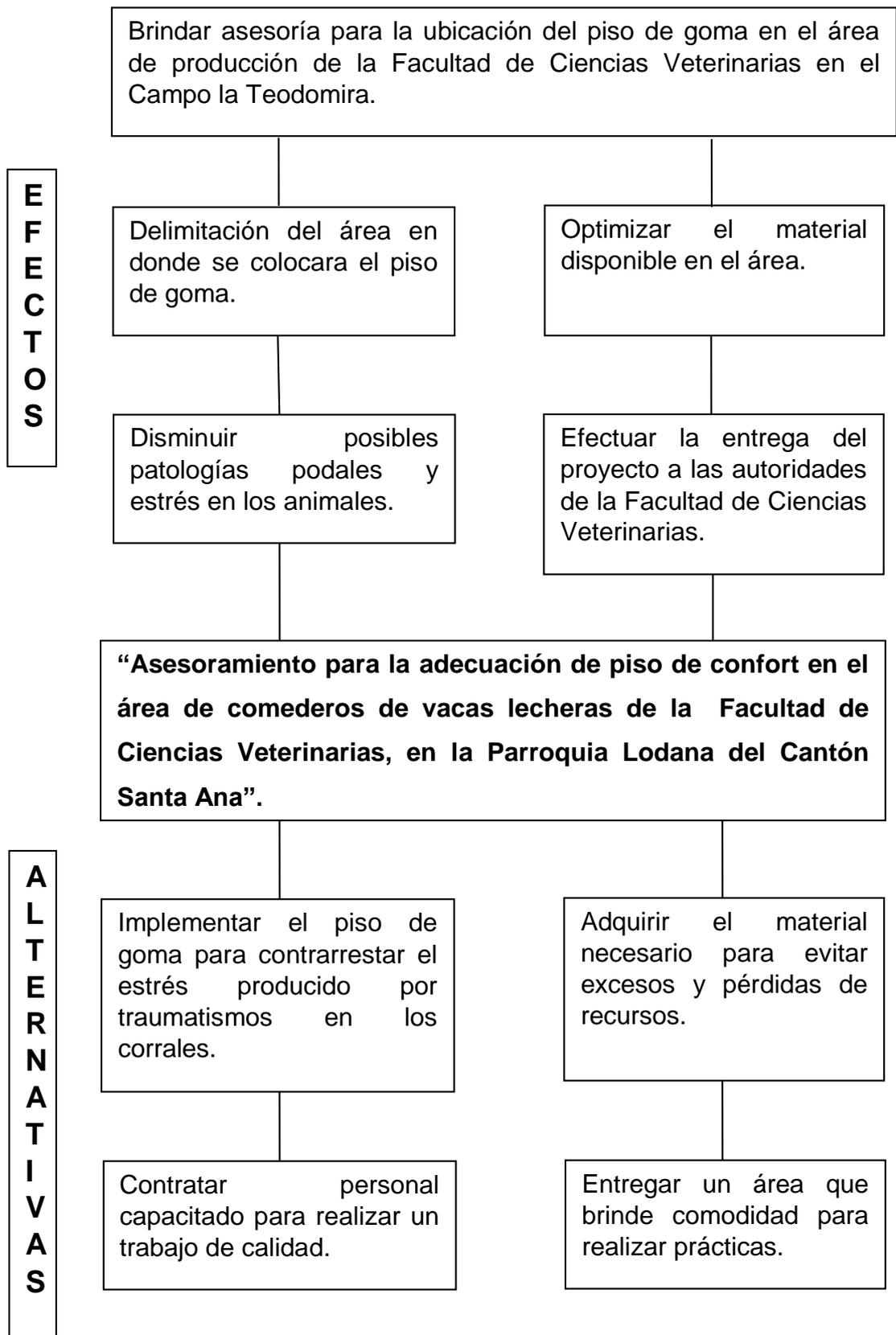
## 7.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

| GRUPOS  | INTERESES   | PROBLEMAS PREVISTOS   | RECURSOS Y MANDATOS  | INTERESES DEL PROYECTO  | CONFLICTOS POTENCIALES  |
|---|---|---|--|---|---|
| <b>Autoridades De la FCV. De la UTM</b>                   | Proporcionar un ambiente de confort para el ganado lechero.                       | Evitar enfermedades pódales relacionadas con el manejo del área de los comederos. | Mayor control sobre el bienestar animal.   | Aumentar el bienestar animales en las vacas lecheras.                                   | Problemas de estrés por patologías pódales y de postura.            |
| <b>Docentes de la FCV.</b>                                | Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes. | Falta de conocimientos en adecuación de corrales.                                 | Amplificar el estudio de la influencia del bienestar animal con la producción en vacas lecheras estabuladas. | Aumentar el confort animal dentro del hato.   | Insuficiente rendimiento académico.                                 |
| <b>Estudiantes de la FCV.</b>                             | Aumentar el aprendizaje sobre manejo de hatos lecheros.                           | Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.                       | Crear confort durante la estancia en el corral.  | Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas. | Falta de recursos que conllevan a un déficit de prácticas de campo. |
| <b>Empleados del departamento de producción de la FCV</b> | Mejorar el desempeño en el manejo del ganado lechero.                             | Afectaciones por lesiones y patologías pódales.                                   | Asesoramiento sobre el bienestar animal integral.  | Proporcionar comodidad durante la permanencia del ganado lechero en el corral.          | Falta de conocimientos.   |

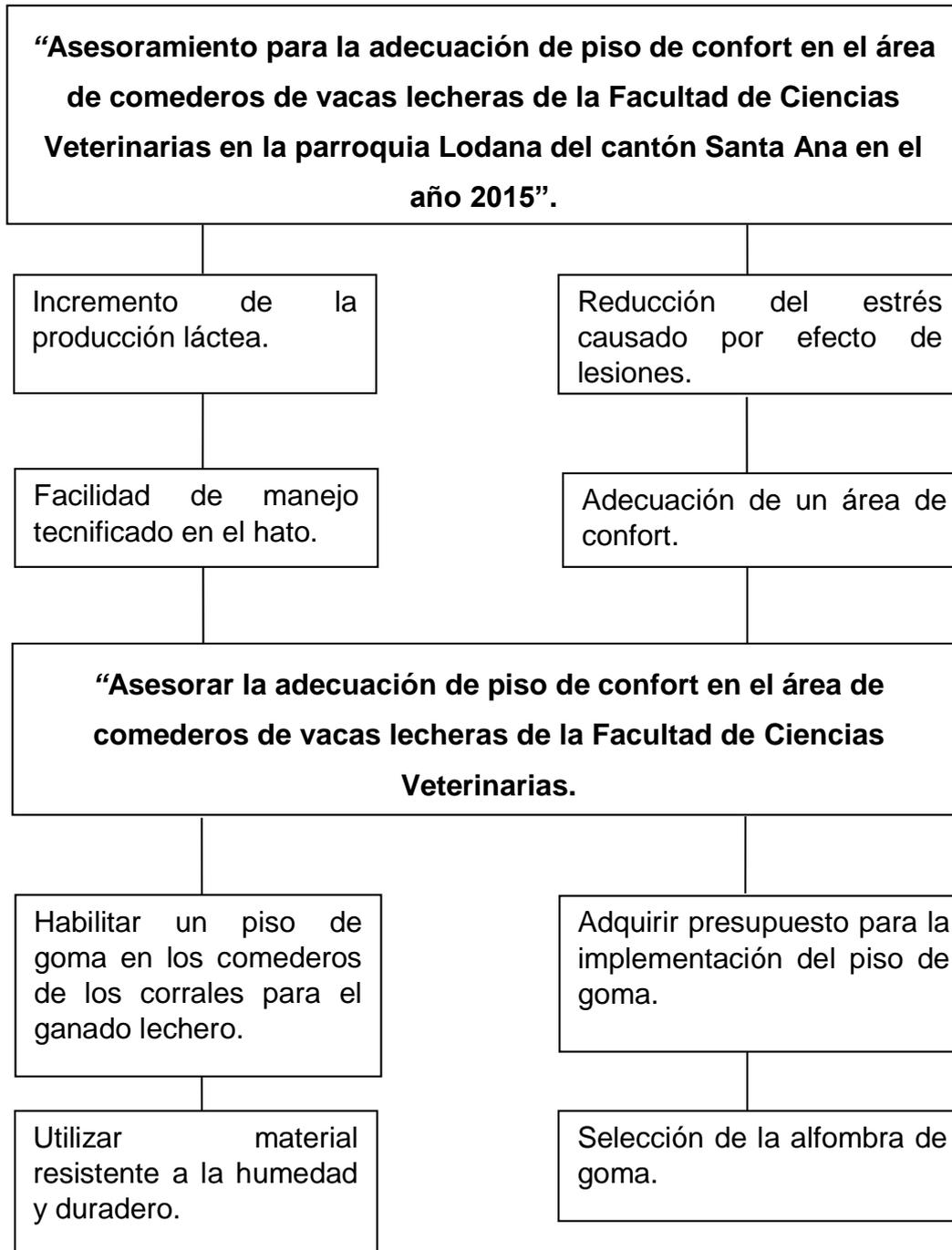
## 7.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA



### 7.3. ARBOL DE OBJETIVOS



## 7.4. ARBOL DE ALTERNATIVAS



## 7.5. MARCO LÓGICO

| OBJETIVO   | INDICADORES  | VERIFICADORES   | SUPUESTOS   |
|--|--|---|---|
| <p><b>Fin</b></p> <p>Brindar asesoría para la adecuación de piso de confort en las instalaciones de la facultad de ciencias veterinarias en el campus experimental La Teodomira.</p> | <p>El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en campus experimental "La Teodomira" en Santa Ana.</p>            | <p>* Informes de los tesis del proyecto de acuerdo al cronograma establecido.<br/>* Certificaciones del docente tutor del proyecto.<br/>* Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.</p> | <p>* Cambios climáticos inesperados.<br/>* Contratiempos con el presupuesto destinado.<br/>* Manejo deficiente de recursos.</p> |
| <p><b>Propósitos</b></p> <p>Asesorar la implementación del piso de goma en los corrales para las vacas lecheras en el área de producción de la FCV.</p>                              | <p>Generar áreas de confort para el ganado lechero lo cual se valorara en el rendimiento productivo y mantenimiento del hato bovino.</p> | <p>* Medición y determinación del área destinada para adecuar el piso de goma en los comederos.<br/><br/>* Fotos, informes, supervisores.</p>   | <p>* Falta de conocimiento sobre manejo integral del ganado lechero.<br/><br/>* Deficiente utilización de los recursos.</p>     |
| <p><b>Componentes</b></p> <p>1.- Identificar mediante estudios bibliográficos realizados, los tipos de pisos que brindan confort al sector ganadero</p>                              | <p>En noviembre del 2015 a agosto del 2016 se realizó la revisión bibliográfica.</p>   | <p>* Observación directa.<br/>* Computadoras<br/>* internet.<br/>* libros.</p>  | <p>* Ninguno.</p>   |
| <p>2.- Brindar asesoría y adecuar áreas de confort con materiales adecuados y duraderos.</p>   | <p>Se recomienda utilizar piso de goma de alta durabilidad</p>   | <p>* Observación directa.<br/>* Facturas.<br/>* Fotografías.</p>  | <p>* Falta de recursos</p>  |
| <p>3.- Proporcionar un área que facilite futuras investigaciones a estudiantes y docentes de la carrera de Medicina Veterinaria y a la Universidad Técnica de Manabí.</p>            | <p>En febrero del 2015 se entregó el material que favorecerá a los docentes y estudiantes.</p>   | <p>* Observación directa<br/>* Facturas<br/>* Informes</p>  | <p>* Ninguno</p>  |
| <p><b>Actividades</b></p>  | <p><b>Costos</b></p>   |   |   |
| <p>1. Compra del piso de goma Lego AG Milano.</p>  | <p>\$ 6988,8</p>   | <p>* Facturas</p>   | <p>* Ninguno</p>  |
| <p>2.- Transporte del material.</p>  | <p>\$ 30</p>   | <p>* Facturas</p>   | <p>* Ninguno</p>  |
| <p>3.- Adecuación del piso encementado.</p>  | <p>\$858,01</p>  | <p>* Facturas</p>   | <p>* Ninguno</p>  |
| <p>4.- Gastos varios</p>   | <p>\$368</p>   | <p>* Observación directa</p>  | <p>* Ninguno</p>  |
| <p>5.- Entrega de la obra física a las autoridades y docente responsable</p>   | <p>-</p>   | <p>* Observación directa</p>  | <p>* Ninguno</p>  |

## **VIII. RECURSOS A UTILIZAR**

### **8.1. Recursos Humanos.**

- Autoridades de la Universidad.
- Autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Director de tesis.
- Estudiantes ejecutores del proyecto.
- Trabajadores de campo.

### **8.2. Materiales.**

- Alfombras de Goma
- Cemento
- Arena
- Pulidoras
- Hojas A4.
- Bolígrafos.
- Tablero.
- Cds.
- Carpetas.
- Computadora.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Celular.

### **8.3. Financieros**

- Beca de Ocho mil dólares americanos otorgados por la Universidad Técnica de Manabí.

## **IX. RESULTADOS ESPERADOS.**

Los resultados esperados de desarrollado en cada una de las fases del proyecto, son los siguientes:

- a.** El material adquirido fue suficiente y adecuado para recubrir el área de comederos.
- b.** La alfombra de goma tipo LEGO MILANO AG4 fue el ideal para ser colocado en esta zona.
- c.** El piso cumple las expectativas deseadas por las autoridades de la Facultad y Escuela de Medicina Veterinaria.
- d.** Se espera prevenir problemas pódales ya que se reducen significativamente cuando se adiciona una alfombra de goma en los corrales.

## **X. CONCLUSIONES**

- Para establecer un sistema de manejo que incluya pisos de confort se deben tener presente factores tales como: localización, humedad, y orientación de las alfombras de goma a utilizar, para así certificar la correcta colocación en el área de los comederos, lo cual garantizara el bienestar animal.
- La implementación de las alfombras de goma “LEGO MILANO AG-4” disminuye el estrés de los animales, ya que su utilización estimula la circulación de las patas y previenen patologías pódales, incrementando la salud del ganado lechero y mejoras en la producción a futuro.
- Las alfombras de goma “LEGO MILANO AG-4” provienen de material reciclado, posee las características de ser elástico y antideslizante, no implica un mantenimiento frecuente y además permite una fácil limpieza, contribuyendo al acondicionamiento diario de este espacio para ser usado por los animales.

## **XI. RECOMENDACIONES**

- Realizar un análisis y selección previa del área donde se implementarán las alfombras de goma, para evitar daños físicos o ambientales de las mismas.
- En futuras tecnificaciones utilizar la alfombra de goma “LEGO MILANO AG-4” con la finalidad de disminuir el estrés provocado por problemas pódales en áreas estratégicas donde los animales pasen la mayor parte del tiempo de pie.
- Incentivar a los estudiantes mediante prácticas de campo a realizar estudios e investigaciones que engloben el bienestar animal como factor primordial influyente en la productividad del ganado lechero, dentro de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

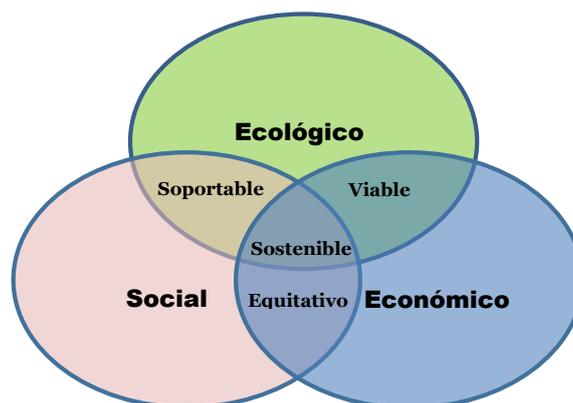
## XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

La sustentabilidad de este trabajo recae en los procesos de desarrollo de una sociedad que logra mediante la aplicación de métodos zootécnicos una estabilidad productiva de los sistemas de producción de ganado lechero, disminuyendo la existencia del deterioro productivo, económico y social.

Las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí, a raíz del traslado de su área de Investigación Científica, previeron la necesidad de adecuar los comederos del ganado lechero con una estructura de goma (alfombra) que brinde confort a los animales que frecuenten esta área, con el fin de mejorar su potencial productivo y aumente la longevidad de las vacas lecheras que se encuentran en producción así como también evitar posibles patologías pódales y facilitar el manejo del hato tanto a trabajadores, como a docentes y estudiantes que realizan prácticas investigativas dentro de las instalaciones.

Las instalaciones deben constituir modelos tecnificados del manejo integral del ganado lechero haciendo énfasis en el bienestar animal, sirviendo como una herramienta que garantice una mejor formación profesional de los estudiantes, mediante el desarrollo de prácticas de campo incentivadas por los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

En el ámbito del desarrollo sostenible esto puede dividirse conceptualmente en tres partes: ecológico, económico y social, este triple resultado es un conjunto de indicadores de desempeño dentro de las tres áreas: soportable, viable y equitativo.



### XIII. CRONOGRAMA VALORADO

| Actividades                      | Noviembre |    |    |    | Diciembre |    |    |    | Enero |    |    |    | Febrero |    |    |    | Septiembre |    |    |    | Octubre |    |    |    |
|----------------------------------|-----------|----|----|----|-----------|----|----|----|-------|----|----|----|---------|----|----|----|------------|----|----|----|---------|----|----|----|
|                                  | 1ª        | 2ª | 3ª | 4ª | 1ª        | 2ª | 3ª | 4ª | 1ª    | 2ª | 3ª | 4ª | 1ª      | 2ª | 3ª | 4ª | 1ª         | 2ª | 3ª | 4ª | 1ª      | 2ª | 3ª | 4ª |
| Aprobación de Plan de Tesis      |           | ■  |    |    |           |    |    |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| acreditación del capital         |           |    |    |    | ■         | ■  |    |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| selección de la alfombra de goma |           |    |    |    |           |    | ■  |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| análisis del área de trabajo     |           |    |    |    |           |    | ■  |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| compra y entrega de material     |           |    |    |    |           |    |    |    |       |    | ■  |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| Instalación del piso             |           |    |    |    |           |    |    |    |       |    |    |    |         | ■  | ■  |    |            |    |    |    |         |    |    |    |
| Entrega de informes              |           |    |    |    |           |    |    |    |       |    |    |    |         |    |    | ■  |            |    |    |    |         |    |    |    |
| Redacción trabajo de Grado       |           |    |    |    |           |    |    |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    | ■  | ■       |    |    |    |
| Presentación trabajo de Grado    |           |    |    |    |           |    |    |    |       |    |    |    |         |    |    |    |            |    |    |    |         | ■  |    |    |

Actividades del desarrollo del proyecto **“ADECUACIÓN DEL PISO PARA CONFORT DE VACAS LECHERAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS”** Cronograma del proyecto dividido las actividades por meses.

#### XIV. PRESUPUESTO

| <b>PRESUPUESTO TESIS</b>        |               |                 |               |                   |
|---------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|
| <b>Rubro</b>                    | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio</b> | <b>Total USD</b>  |
| <b>Material de Construcción</b> |               |                 |               |                   |
| Alfombra de goma                | Unidad        | 200             | \$ 33,60      | \$ 6720,00        |
| Implementos varios              | Varios        |                 | \$ 537,47     | \$ 537,47         |
| Mano de Obra                    | Jornales      | 5               | \$ 60,00      | \$ 300,00         |
|                                 |               |                 |               |                   |
|                                 |               |                 |               |                   |
| <b>Subtotal</b>                 |               |                 |               | <b>\$ 7557.47</b> |
| <b>Material de Oficina</b>      |               |                 |               |                   |
| Resmas de papel                 | Paquete       | 2               | \$ 4,00       | \$ 8,00           |
| Impresiones                     | Unidades      | 500             | \$ 0,05       | \$ 25 ,00         |
| Cd                              | Unidades      | 5               | \$ 1,00       | \$ 5,00           |
| Empastados                      | Unidades      | 5               | \$ 6,00       | \$ 30,00          |
| Movilización                    | Varios        | 70              | \$ 6,00       | \$ 420,00         |
| <b>Subtotal</b>                 |               |                 |               | <b>\$ 488,00</b>  |
| <b>Total</b>                    |               |                 |               | <b>\$ 8045,47</b> |

## XV. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, N. R. (2012). *Manual Práctico de Bienestar Animal*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manual\\_prctico\\_de\\_bienestar\\_animal.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-manual_prctico_de_bienestar_animal.pdf)
- Aline, C., De Oliva Maya, A., & Magalhaes Silva, L. C. (2013). *Manual de Buenas Practicas de Manejo, Confort en vacas en epoca de lactancia*. Recuperado el 5 de Febrero de 2016, de <http://www.estanciasvh.com/?p=1554>
- Arronis Díaz, V. (2002). *Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: Estabulación, Semiestabulación y Suplementación estratégica en pastoreo*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1273/1/101880.pdf>
- Bobadilla, R. P. (2010). *Efectos del Manejo e Instalaciones en el Bienestar de Bovinos en Establecimiento de Produccion Lechera*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/1612/1/uy24-14513.pdf>
- Callejo Ramos, A. (2014). *Tipos de suelos en las instalaciones de vacuno lechero*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de Dpto. de Producción Animal-EUIT Agrícola-UPM: <http://agrochepos.blogspot.com/2015/01/tipos-de-suelos-en-las-instalaciones-de.html>
- CCPA. (2012). *Manual sobre el cuidado y uso de los animales de experimentación vol. 1 2da Edicion. Capítulo IV–Instalaciones y ambiente para los animales domésticos*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Spanish/04.pdf>
- DELAVAL. (2011). *Cow Comfort*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de <http://www.delaval.com.ar/-/Dairy-knowledge-and-advice/Cow-comfort/>
- Ecocaucho. (2014). *Alfombras de goma para establos*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://www.ecocaucho.com.ec/index.php/k2-items/publireportaje-de-franciska-klinkicht-gerente-de-hipica>
- Glauber , C. E., & Barreiro, P. (2014). *Productividad y confort en el manejo de la vaca lechera: reflexiones, causas y consecuencias*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Facultad Ciencias Veterinarias de la UBA:

<http://www.veterinariargentina.com/revista/2014/04/productividad-y-confort-en-el-manejo-de-la-vaca-lechera-reflexiones-causas-y-consecuencias/>

Granizo Molina, O. (2011). *Universidad San Francisco de Quito*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1273/1/101880.pdf>

Herrera Ramirez, F. R. (2010). *Pisos antideslizantes naturales y artificiales en construcciones ganaderas y su preparacion*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://www.engormix.com/MA-equinos/manejo/articulos/pisos-antideslizantes-naturales-artificiales-t3035/p0.htm>

Hirigoyen, D. J. (2009). *Como manejar las vacas lecheras en el verano*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República de Uruguay: <http://www.colaveco.com.uy/colaveco/formularios/Articulo%20New%20letter%202%2009.pdf>

INDEVAL. (2009). *INSTALACION BASICA DE PISOS DE GOMA*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de <http://www.ilrivestimento.com/pdf/INSTALACION%20PISOS%20DE%20GOMA.pdf>

Machado, M. P. (2012). *Etología Bovina*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_bovinos/22-TESIS\\_etologia.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/22-TESIS_etologia.pdf)

MAMUT. (2016). *Mamut pisos industriales y deportivos*. Recuperado el 28 de Agosto de 2016, de <http://pisosmamut.com/pisos-de-goma-para-animales-una-opcion-salubre-y-segura/>

Terán Mosquera, D. A. (2012). *Diseño de un programa de buenas practicas de ordeño en la Hacienda ganadera productora de leche "El Chorro"*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad del Azuay: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/1382/1/09577.pdf>

Zambrano, F. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Ana 2015-2019*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de [http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/documentoFinal/1360001440001\\_PD%20y%20OT%20Santa%20Ana%202015-2019\\_10-04-2015\\_11-47-58.pdf](http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/documentoFinal/1360001440001_PD%20y%20OT%20Santa%20Ana%202015-2019_10-04-2015_11-47-58.pdf)

ZANECO SOLUTION. (2011). *Instalación de Loetas de Caucho Antideslizante Antigolpes*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de <http://zanecoperu.com/guia-instalacion-loetas-de-caucho.pdf>

## XVI. ANEXOS

### 16.1. Anexo 1.

Ficha técnica de la alfombra del piso.

#### FICHA TECNICA

| <i>Ensayo</i>                     | <i>Unidad</i>        | <i>Valor color negro</i> | <i>Valor Otros colores</i> |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>Densidad</i>                   | g/cm <sup>3</sup>    | 1.3                      | 1.5                        |
| <i>Dureza</i>                     | Shore A              | 85                       | 90                         |
| <i>Flexión</i>                    | Ciclos               | 85.000                   | 95.000                     |
| <i>Carga a la rotura</i>          | Kg/cm <sup>2</sup>   | 50                       | 65                         |
| <i>Abrasión</i>                   | mm                   | 155                      | 170                        |
| <i>Deformación por compresión</i> | %                    | 30 Max.                  | 30 Max.                    |
| <i>Desgarre</i>                   | Kg/m                 | 6.500                    | 7.500                      |
| <i>Resistencia al marcado</i>     |                      | Buena                    | Buena                      |
| <i>Aislamiento Acústico</i>       | dB                   | 25 mínimo                | 25 mínimo                  |
| <i>Dimensiones</i>                | 16 cm x 20 cm        |                          |                            |
| <i>Espesor</i>                    | De 15 mm hasta 30 mm |                          |                            |

Fuente: (Ecocaucho, 2014)

## 16.2. Anexo 2.

Modelo Lego Milano AG-4 y especificaciones técnicas de la alfombra.



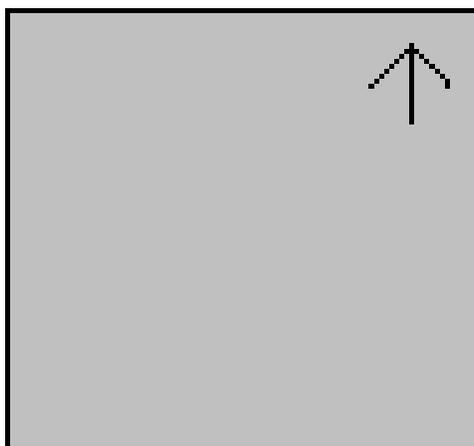
### Especificaciones Técnicas

|         |        |
|---------|--------|
| Largo   | 50 cm  |
| Ancho   | 50 cm  |
| Espesor | 2,5 cm |

Fuente: (Ecocaucho, 2014)

## 16.3. Anexo 3.

Ubicación de la loseta para ser ubicada en el piso.



Fuente: (INDEVAL, 2009).

#### 16.4. Anexo 4.

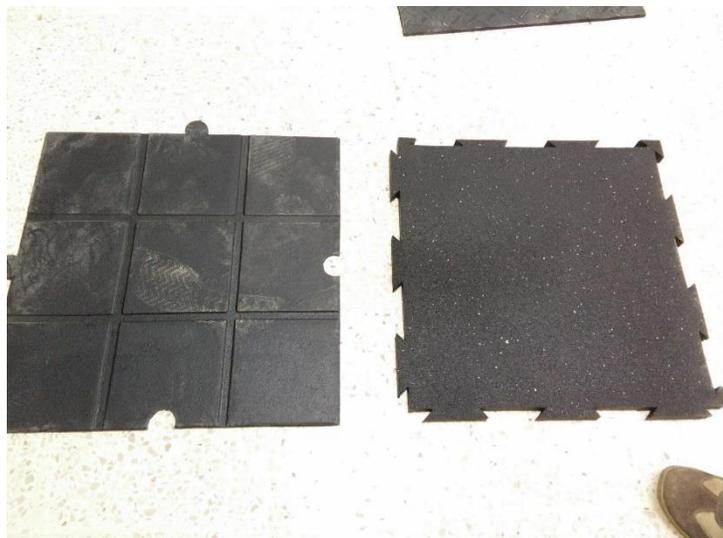
Como colocar la loseta en el piso mediante márgenes niveles de guía.



Fuente: (INDEVAL, 2009).

#### 16.5. Anexo 5.

Discusión del modelo a comprar.



Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño

**16.6. Anexo 6.**

Toma de medidas del area a trabajar.



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**

**16.7. Anexo 7.**

Compra y recibimiento del material.



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**

**16.8. Anexo 8.**

Traslado del material al área designada.



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**

**16.9. Anexo 9.**

**Instalación de la alfombra de goma.**



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**



**Autor: Propiedad de Federico Salinas y Connie Cedeño**