



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

MÉDICO VETERINARIO

MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”

AUTORES:

Egdo. Cristhian Francisco Alava Loor
Egdo. Cristhian Paul Ponce García

DIRECTOR DE TESIS

MVZ. Pilar Rivadeneira Barreiro, MgSc.

Portoviejo - Manabí - Ecuador

2015 - 2016

TEMA:

“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”

DEDICATORIA

Después de los 5 años de estudio y cumplir con una de mis metas, no hay satisfacción más grande que la del éxito obtenido, ser **Médico Veterinario**, por esta razón dedico este proyecto de tesis a:

Dios quién supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para no desfallecer ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni la esperanza de algo mejor.

A mi familia quienes son un pilar fundamental en mi vida.

Para mis padres Gloria García y Lenin Ponce por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar y realizar mi vida personal.

A mis abuelitos: María Intriago y Luis Ponce por su apoyo constante apoyo día tras día, Me han dado 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 María y Steven que pese a no estar conmigo desde lejos siempre me están dando sus palabras de aliento para conseguir mis metas.

A mis tíos, tías, primos, abuelos maternos y amigos por estar siempre presentes, siendo una fuente de motivación, inspiración y felicidad, acompañándome en todo momento para poderme realizar como personal y académico.

Cristhian Paul Ponce García

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por guiarme y darme fuerzas durante mi vida y años de estudios.

A mis Padres: Carmen Loor Y Francisco Alava por ser los pilares fundamentales, darme consejos y ayudarme durante todos mis años de estudio ya que sin ellos no hubiese logrado ser lo que soy una persona de bien.

A Jeniffer Quiroz que estuvo presente cuando más la necesitaba en mi vida, por darme consejos y hacerme mirar siempre hacia adelante.

A mis hermanos, amigos y familiares que me brindaron su apoyo incondicional para poder lograr mis metas.

A mis amigos Dr. Juan José Zambrano y Dr. Yandri Macías por su constante ayuda y por sus consejos.

A la UTM por abrirme sus puertas y a mis excelentes docentes que gracias a sus conocimientos y enseñanzas, lograron hacerme una excelente persona y un buen Médico Veterinario.

Cristhian Francisco Alava Loor

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiarnos 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, por los valores que nos inculcaron y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas.

A nuestros hermanos por ser parte importante de nuestras vidas y representar la unidad familiar.

Les agradecemos la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a nuestros profesores por haber compartido con nosotros sus conocimientos y sobre todo vuestra amistad.

A nuestros amigos por confiar y creer en nosotros haciendo de nuestra etapa universitaria un trayecto de vivencias inolvidables.

Doctor

Edis Macías Rodríguez, PhD.

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

Santa Ana

De mi consideración:

Por la presente certifico la finalización del trabajo escrito de graduación titulado **“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”** de los señores Crithian Francisco Alava Loor y Crithian Paul García Ponce, habiéndose cumplido a cabalidad las actividades establecidas en el cronograma de trabajo.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente,

.....
MVZ. Pilar Rivadeneira Barreiro, MgSc.
DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”

PROYECTO DE TESIS

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

MÉDICO VETERINARIO

APROBADA POR EL TRIBUNAL

.....
Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD.
DECANO- PRESIDENTE

.....
Dr. Juan Pauta Labanda, MgSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
Dra. Pilar Rivadeneira Barreiro, MgSc.
DIRECTORA DE TESIS

.....
Ab. Daniel Cadena Macías
ASESOR JURÍDICO (E)

.....
Dr. Elvis Robles García, MgSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Cristhian Alava, Cristhian Ponce, nos declaramos responsables de los resultados obtenidos en el presente trabajo de tesis de graduación, denominado “Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015” así como las ideas y conclusiones de la misma, son únicas y total de los autores.

Autores:

.....

Egdo. Cristhian Francisco Alava Loor

.....

Egdo. Cristhian Paul Ponce García

INDICE DE CONTENIDO

TEMA:	II
DEDICATORIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
I. LOCALIZACIÓN	1
II. FUNDAMENTACIÓN	2
2.1 Diagnóstico de la Comunidad	2
2.2 Identificación de Problemas	3
2.3 Priorización del Problema	3
III. JUSTIFICACIÓN:	4
IV. OBJETIVOS:	5
4.1.- Objetivo General	5
4.2.- Objetivo Específico	5
V. MARCO REFERENCIAL:	6
5.1 LA SUPERFICIE DE LA CAMA:	6
5.1.1 La Anchura de la Cama:	7
5.1.2 Superficie del cubículo:	9
5.1.3 Tipos de Piso y Camas:	9
5.1.4 Las Vacas Prefieren Cualquier Tipo de Cama Tradicional a los Modernos Colchones de Agua:	10
5.1.5 ¿Cuáles son las Razones Para Usar Arena?	11
5.1.6 Fallos Principales en la Utilización de Camas con Arena	12
5.1.7 Mal Mantenimiento de la Cama con Arena:	13
5.1.8 Material Para las Camas:	13
5.1.9 Conozca Algunos Tipos de Cama, Con sus Beneficios y/o Limitantes:	13
5.2 Descanso-Producción	14
5.2.1 Relación con el Confort de las Vacas	16
5.2.2 Superficie de Descanso	16
5.2.3 Tamaño y Diseño de los Cubículos	17
5.2.4 Número de Cubículos	18
5.2.5 Estabulación Libre de Cama Caliente	18
5.2.6 Estabulación Libre con Cubículos	18
5.2.7 El Confort de las Vacas Lecheras Incrementa los Beneficios	20

5.2.8	Cubículos	21
5.2.9	Camas.....	22
5.3	Estabulación Libre en Cubículos:.....	23
5.3.1	Confort e Higiene de Vacas Lecheras en Camas de Calcáreo Dolomítico o Sólidos de Estiércol Reciclados	24
5.3.2	Influencia de las Camas en la Mastitis de las Vacas de Leche.....	25
5.3.3	Interpretación del Número de Bacterias del Material de Cama.....	26
5.3.4	La Arena, la Mejor Cama.....	26
5.3.5	Estabulación Libre con Cubículos	28
5.3.7	Dependerá del Sistema de Limpieza, Disponibilidad y Precio.	28
5.3.8	Diseño del Cubículo.....	29
5.3.9	Cubículo: Tipo de Suelo	29
5.4	Pendiente del Suelo.....	29
5.4.1	Tamaño del Cubículo.....	29
5.4.2	Principales Fallos en Cubículos	30
5.4.3	Problemas con el Suelo.....	30
5.4.4	Tipo de Cama	30
5.4.5	Sistema de Cama Caliente.....	31
5.4.6	Cubículos	31
5.4.7	El mantenimiento de la Cama:	32
5.4.8	La Importancia de la Cama para el Bienestar Animal y la Calidad de la Leche.	33
5.4.9	La Elección y Mantenimiento de la Cama.....	33
5.5	El Descanso Adecuado	34
5.5.1	Las Instalaciones y los Equipos	34
5.5.2	Cubículos Para Vacas	35
5.5.3	Utilización de Red en Cubículo	36
5.5.4	Diversidad de Camas	36
VI.	Beneficiarios.....	39
6.1	Beneficiarios Directos.	39
6.2	Beneficiarios Indirectos.	39
VII.	METODOLOGÍA.....	40
VIII.	RECURSOS	42
8.1	Recursos Humanos.	42
8.2	Materiales de Campo.....	42
8.3	Suministros de Oficina.....	42
8.4	Equipo Tecnológico.	43
8.5	Recursos Financieros	43

IX. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	44
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	46
XII. CRONOGRAMA	47
XIII. PRESUPUESTO	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	51

RESUMEN

El Asesoramiento para el Diseño e Implementación con camas de arena en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el 2015, tuvo como objetivo la implementación de infraestructuras apropiadas que brinden el confort necesario, para un adecuado manejo de los animales, el mantenimiento de dichas instalaciones y que sirva como modelo para muchos ganaderos de la zona y la provincia que quieran implementar en sus fincas. Tomando en cuenta para ello factores como: la localización del predio, el número de animales, costos, entre otros. El proyecto se realizó por estudiantes de la Facultad de Ciencias veterinarias, bajo la modalidad de graduación de trabajo comunitario.

El trabajo se realizó en tres etapas las cuales fueron:

- 1.- Ubicación y reconocimiento del terreno con el contratista de la obra y estudiantes involucrados.
- 2.- Limpieza del lugar y llegada del material para el inicio de la obra
- 3.- Inicio de la construcción, muros de hormigón armado, obras de cerrajería, pintado de los separadores de cama en cada cubículo y llenado de las camas con arena.

SUMMARY

Counseling for Design and Implementation with sand beds in the new premises of the Faculty of Veterinary Science, in the Lodana parish of the canton Santa Ana in 2015, aims to implement appropriate infrastructures that provide the necessary comfort for a proper handling of animals, the maintenance of these facilities and serve as a model for many farmers in the area and the province who want to implement on their farms. Taking into account this factor as the location of the property, the number of animals, costs, among others. The project was conducted by students of the Faculty of Veterinary Science, in the form of community service graduation.

The work was done in three stages which were:

1. Location and reconnaissance with the contractor of the work and students involved.
2. Site cleanup arrival of the material for the start of the work
3. Start of construction, reinforced concrete walls, locksmith works, painted separators bed in each cubicle filled with sand beds.

I. LOCALIZACIÓN.

Este trabajo se lo realizó en las nuevas instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria ubicada en la Parroquia Lodana, Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

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.

II. FUNDAMENTACIÓN.

Con el fin de contar con un área de reposo apta para el hato bovino que cuente con una infraestructura adecuada y tecnificada de cubículos con su respectiva cama de arena, nació la idea de este proyecto, donde se puede obtener beneficios en el ámbito práctico, técnico y productivo.

La Escuela de Medicina Veterinaria busca formar científica, técnica y humanísticamente a profesionales de excelencia de tercer nivel, en el campo pecuario, que se orienten al fortalecimiento de sectores con alta productividad y de inclusión económica, para lo cual es necesario impulsar las condiciones de competitividad y producción sistémica necesarias para hacer posible el cambio de la matriz productiva de la provincia y el país.

Al construir los cubículos con su respectiva cama de arena se busca que el hato bovino tenga un lugar de reposo idóneo y por ende mejore su productividad; dicha área permitirá realizar posteriores trabajos teóricos y prácticos en la Escuela de Medicina Veterinaria y a la vez que sirva como modelo para muchos ganaderos de la zona y la provincia que quieran implementar en sus fincas.

2.1 Diagnóstico de la Comunidad.

El Cantón Santa Ana cuenta con una topografía idónea para realizar prácticas en el campo agropecuario, donde el uso de la ganadería en el territorio es del 70% de pasto cultivado, con 30% de frutales en un total de 20.232 hectáreas equivalentes al 19.99% del territorio. La población está dedicada a actividades agrícolas y ganaderas pero no se desarrollan estas actividades en la comunidad, debido a la baja inversión, bajos niveles de administración, mínima incorporación de tecnología, débiles apoyos institucionales y débiles organizaciones gremiales; como la aún baja extensión de los servicios gubernamentales en la localidad. Por ende se necesita la creación de un área de producción en los predios de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) que sirva para las prácticas estudiantiles y estos a su vez asesoren, capaciten e implementen tecnología en la comunidad.

2.2 Identificación de Problemas.

Son evidentes los problemas que presentan las comunidades del cantón Santa Ana como el deterioro de suelos, contaminación de los ríos, deforestación, erosión del suelo que conllevan a la disminución de producción y productividad dedicadas a la ganadería como un manejo y conservación de suelo, bajos niveles de manejo de pastizales, manejo del agua para el riego, deficiente inseminación, deficientes y desestructurados servicios de transporte, falta de acción definitiva para el control de la fiebre Aftosa, sistemas tradicionales de producción que impiden la industrialización; además existe una débil posición competitiva de los pequeños productores, ausencia de extensión y vinculación rural, financiamiento, investigación, desarrollo y debilidad en organizaciones de productores.

Todos estos problemas se pueden subsanar con la ayuda de instituciones académicas, públicas y privadas que brinden asesoría, capacitación y tecnología a los miembros de la comunidad, para generar empleo y mejorar su capacidad de valor agregado alimentario y productivo.

2.3 Priorización del Problema.

Se establece como prioridad la construcción de un departamento de producción ya que actualmente la Facultad de Ciencias Veterinarias no cuenta con éste, el mismo que debe contar con un área de descanso dividida en cubículos individuales y su respectiva cama en este caso con arena, que brinde el confort y bienestar para los animales que albergará.

Esta área además será aprovechada por los estudiantes para realizar prácticas académicas y pasantías. Servirá para realizar investigaciones que busquen mejorar la productividad tanto de la facultad y la comunidad, así mismo ser el vínculo con los ganaderos de la zona brindando asesoría y capacitación técnica, de este modo que se implemente dicha tecnología en sus fincas.

III. JUSTIFICACIÓN:

La necesidad de contar con infraestructura de calidad, para los animales que van a ser trasladados al nuevo campus de la escuela de Medicina Veterinaria, amerita de un proyecto pionero en dichos predios, que cubrirá una de las necesidades que se requieren en el campus, razones que justifican la gestión de este trabajo comunitario.

El establecimiento de una área con camas de arena es de vital importancia para el descanso y movilidad adecuada para animales que van a ser trasladados a dichos predios, espacio físico que dará sostenibilidad a la población ganadera; además dará alternativas referentes a la investigación en el campo veterinario con la finalidad de elevar la formación académica y científica de los futuros profesionales.

El objetivo es mejorar la comodidad de los animales con la construcción de cubículos con cama de arena. Las dimensiones dependerán del tamaño de cada animal, los cuales encontrarán el espacio suficiente y sin impedimentos a los movimientos normales como para ponerse de pie y acostarse y evitar lesiones por caídas o resbalones.

La efectividad de este tipo de camas con arena depende, evidentemente, del buen uso que se haga del método. Cambiar la arena con periodicidad, usar material de buena calidad y calcular la cantidad más idónea para cada espacio son algunas de las principales medidas a tener en cuenta para dicha construcción y mantenimiento.

IV. OBJETIVOS:

4.1.- Objetivo General.

Asesorar el Diseño e Implementación de los cubículos con camas de arena en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la U.T.M en la Parroquia Lodana del Cantón santa Ana.

4.2.- Objetivo Específico.

- Preparar el piso para la colocación de las camas
- Realizar un mantenimiento diario de los cubículos y su respectiva cama.
- Elegir la cama de arena según su disponibilidad, su costo, su pertinencia y su necesidad.
- Brindar un espacio adecuado donde el hato bovino goce de bienestar y confort.

V. MARCO REFERENCIAL:

5.1 LA SUPERFICIE DE LA CAMA:

El análisis de la proporción del tiempo diario dedicada a cada actividad por parte del ganado subraya la importancia de la superficie del cubículo.

Las vacas encamadas con arena superan el objetivo de 12 horas diarias de descanso permaneciendo tumbadas, mientras que las vacas sobre colchonetas de caucho cubiertas por aserrín promedian solamente 10,7 horas / día. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

La razón de estas diferencias es doble: en primer lugar, hay en promedio un 42% menos de incidencia de rengueras en cubículos encamados en arena, y en segundo lugar, las vacas rengas permanecen en pie durante más rato en cubículos con colchoneta que encamados mediante arena. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

Mientras la arena proporciona amortiguación, tracción y sostén, lo cual facilita los movimientos al levantarse y / o al echarse, permitiendo a las vacas mantener los patrones normales y fisiológicos de descanso, las colchonetas de superficie firme dificultan los movimientos al levantarse o al acostarse a causa del dolor provocado por el punto de contacto entre la pezuña lesionada y una superficie firme y agresiva. El fracaso a la hora de proporcionar un reposo adecuado y la recuperación de las vacas lesionadas resulta en la cronificación de la renguera y en un aumento de su prevalencia. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

La diferencia en la incidencia de rengueras constituye la principal razón de las abultadas diferencias de producción entre operaciones que trabajan con cubículos de colchoneta, respecto a los encamados con arena, a parte de los beneficios en cuanto a calidad de leche que comporta el uso de arena. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

Aunque los materiales orgánicos pueden funcionar cuando son bien manejados, ofrecen a todas luces una calidad inferior de cama respecto a la

arena, en especial cuando ésta se maneja en camas sueltas y profundas. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

5.1.1 La Anchura de la Cama:

Las estabulaciones de cubículos construidas a lo largo de los últimos años presentan típicamente espacios de descanso limitados lateralmente por elipses metálicas divisorias separadas entre 109 y 117 cm desde el centro de la barra metálica, y frontalmente por una tabla de pecho, ubicada a unos 168 cm del bordillo trasero. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

Creemos que estas dimensiones son apropiadas para animales de primera lactancia de unos 545 Kg, pero totalmente inadecuadas para vacas adultas y mayores.

Existe una convicción muy común acerca de que la contaminación con estiércol aumentará en las camas conforme aumentamos las dimensiones de los cubículos, así como que va a aumentar el uso inapropiado de los cubículos (por ejemplo el echarse para atrás en los mismos), empeorando así la salud de la ubre. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

En caso de que el cubículo no esté correctamente dimensionado para el tamaño de las vacas que lo van a utilizar, y si el área de descanso está pobremente definida, estas preocupaciones van a materializarse.

Es por lo tanto importante determinar el tamaño de los animales que se van a echar en estos cubículos, así como diseñar oportunamente el espacio asignado.

Los problemas pueden surgir cuando animales de distintas edades son mezclados en un mismo corral. Aunque vaquillonas de pequeño tamaño en cubículos mayores pueden ensuciar excesivamente la superficie, no tiene ningún sentido penalizar a las dos terceras partes restantes del rodeo modificando a la baja las medidas de los cubículos con tal de que las

vaquillonas ensucien menos. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

En estos casos hay que saber transigir, tanto en lo que refiere a las medidas apropiadas de los cubículos para cada tipo de animal, como a la estrategia de distribución del ganado en los corrales. (Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

El descanso en diagonal consiste en un complejo asunto comportamental del ganado, resultando de una variedad de defectos en el diseño de los cubículos, aunque a menudo es achacado exclusivamente a la anchura del cubículo.

Sin embargo, la mayoría de factores que llevan al descanso en diagonal no están en general relacionados con la anchura del cubículo. Ellos incluyen aspectos como el confortamiento cabeza con cabeza en los cubículos, una superficie de cama excesivamente corta, tablas de pecho demasiado altas, espacio de balanceo (espacio frontal necesario para abalanzarse al levantarse la vaca) inapropiado, o cualquier otro motivo que restrinja la oscilación de la cabeza al levantarse, así como barras educadoras que estén excesivamente próximas al bordillo trasero del cubículo.

El espacio de descanso se delimita frontalmente mediante la tabla de antepecho, que posiciona la vaca cuando está descansando de manera que el extremo posterior del animal se sitúe adyacente al pasillo, con tal de limitar la presencia de suciedad en la cama.

Lo que funciona mejor como tabla de antepecho es el bordillo frontal de hormigón, en un diseño denominado “pendiente de antepecho”, que sirve para alinear a la vaca, a la vez que es lo suficientemente bajo como para permitirle echarse con las extremidades frontales extendidas, y con la inclinación suficiente como para que la extremidad pueda apoyarse de forma cómoda sobre el pendiente al levantarse.

(Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison, 2012)

5.1.2 Superficie del cubículo:

El material que recubre la superficie de descanso del cubículo ha sido, desde que se empezó a instalar este sistema de alojamiento, uno de los asuntos más discutidos y donde también ha habido una importante evolución. (Antonio Callejos Ramos, 2009)

La cama donde se va a tumbar la vaca influye no solo en la comodidad y confort del animal sino que también tiene un papel decisivo en la carga bacteriana a la que va a estar expuesta la vaca y, por consiguiente, en su estado sanitario. La cama y el estiércol son dos de los principales reservorios de estreptococos ambientales y de coliformes, los microorganismos ambientales más representativos.

Estos gérmenes van a penetrar a la ubre por el canal del pezón durante el periodo entre ordeños y durante el ordeño debido a una mala rutina. También durante el periodo seco la exposición a estas bacterias determinara la incidencia de mamitis en la siguiente lactación. (Antonio Callejos Ramos, 2009)

Por lo expuesto, se puede deducir que la elección de la cama es esencial dentro de un programa de control de mamitis.

Los suelos de hormigón están prácticamente descartados salvo que se eche encima una gran cantidad de paja. Material cuyo consumo es precisamente el que el uso de cubículos trata de reducir. La incomodidad del animal es evidente, así como alto el riesgo de lesiones, lo que se traduce en un bajo índice de ocupación de estos cubículos. A falta de paja, puede utilizarse serrín, carbonato cálcico, viruta de madera etc., pero no siempre es fácil y barato conseguirlos en cantidad y calidad. En cualquier caso, la cama debe ser mullid y mantenerse limpia y seca. (Antonio Callejos Ramos, 2009)

5.1.3 Tipos de Piso y Camas:

Entre los diversos factores que influyen en las pérdidas quizá ninguna sea tan importante como es el caso de las camas y el piso apropiado para su

transporte, esto se aplica tanto en los envíos por tren como los que se realizan en camión y para cualquier clase de ganado. (Gómez, 2006)

La cama, por ejemplo de arena, es necesaria en todas las épocas del año, para evitar que el piso se ponga húmedo y resbaladizo, lo cual puede hacer que los animales se lastimen si se resbalan o caen.

Las camas de paja, se recomiendan para dar calor a los terneros durante épocas muy frías y como amortiguador para vacas y ganado de cría; el piso debe quedar lo suficientemente suave para permitir que el ganado se eche. (Gómez, 2006)

Las clases y cantidades de materiales recomendados para los pisos y camas se dan en el cuadro a continuación a causa de que muchas cargas son mezcladas, en el mencionado cuadro se proporcionan los datos relativos a cada clase de animales.

La arena debe ser limpia, textura mediana y no debe tener piedras, ladrillos, guijarros, suciedad o polvo. Cuando el tiempo es muy caluroso se debe humedecer la arena antes de cargar a los animales. (Gómez, 2006)

Las cenizas finas se pueden utilizar como piso para bovinos, caballos y mulas pero no para ovinos y porcinos, debido a que daña la lana de los ovinos y los intestinos de los porcinos. (Gómez, 2006)

5.1.4 Las Vacas Prefieren Cualquier Tipo de Cama Tradicional a los Modernos Colchones de Agua:

Los colchones de agua se han puesto bastante de moda en el mundo del vacuno lechero, sólo hace falta hacer una búsqueda en Internet para ver que esto es así. Pero las vacas siguen prefiriendo las camas tradicionales a estos modernos complementos. (Joaquín Ventura García, 2013)

La investigadora ha llevado a cabo un experimento de campo con tres rebaños de vacas: uno de ellos permanecía en el pasto de forma continua y otros dos sólo durante cuatro horas al día. De estos dos, que se encerraban en naves de

estabulación libre, uno lo hacía en alojamiento con cama de arena y el segundo en otro con colchones de agua. (Joaquín Ventura García, 2013)

Los animales en pasto o en estabulación libre con cama de arena permanecían tumbados un total de 11 horas diarias de media, mientras que los que se estabularon en la nave con colchones de agua permanecieron acostados 9,6 horas al día. Además, del total de 9,6 horas una media de 1,7 eran durante el periodo de pastoreo. Las vacas estabuladas en alojamiento con cama de arena sólo permanecieron 1,2 horas tumbadas en el prado. (Joaquín Ventura García, 2013)

El problema de las vacas estén más tiempo en pie, tal y como han mostrado otros investigadores, es que se reduce la productividad y aumentan los problemas de cojeras”. También explica que otros estudios ya han demostrado que las vacas no encuentran cómodos los colchones de agua. Por otra parte, la investigadora indica que de los tres grupos del experimento que ha llevado a cabo, las vacas más limpias eran las que tenían cama de arena. (Joaquín Ventura García, 2013)

5.1.5 ¿Cuáles son las Razones Para Usar Arena?

Someto a ustedes el siguiente planteamiento en función de que algunos inconvenientes hemos encontrado en las camas de Arena, lamentablemente por no usar la de buena calidad. No tenemos muchos estabulados, pero la tendencia es alta de productores que poco a poco tienden en primera instancia a semi-estabular y luego estabular. (Solano, 2007)

El material más adecuado para utilizar como cama para las vacas es el que no favorezca el crecimiento de bacterias. Existe una clara correspondencia entre el número de bacterias en las camas y el número de bacterias en la piel del pezón. Al reducir el número de bacterias en el pezón también reducimos la incidencia de infecciones intramamarias, por lo que es recomendable utilizar materiales inorgánicos como la arena. (Solano, 2007)

Sin embargo, la arena puede presentar dificultades a la hora de su retirada.

5.1.6 Fallos Principales en la Utilización de Camas con Arena.

- 1) Poca cantidad de arena.
- 2) Las camas, y en especial los cubículos, tienen que tener al menos 10 cm de grosor para que la vaca esté cómoda.
- 3) Con poca cantidad de cama, los animales se dañan rodillas y corvejones.
- 4) Las vacas al existir poca cama pueden resbalarse y por lo tanto intentarán no utilizar esa cama.
- 5) En el caso de cubículos, las medidas de los hierros de separación será incorrecta (puesto que quedarán más altos al no existir una buena cama) y esto dificulta que la vaca se levante cómodamente. Además facilita que la vaca se tumbe en diagonal y que caigan heces y orina dentro del cubículo. (Solano, 2007)
- 6) Utilización de arena de mala calidad. Es difícil conseguir la arena silicea, tenemos que utilizar la proveniente de RÍO. El tipo de arena que sea utilizado no debe permitir los apelmazamientos. Si existen, lo habitual es que la arena tenga una gran proporción de arcilla. (Solano, 2007)

Para verificar que la arena utilizada es recomendable como cama, se puede hacer una bola con la arena húmeda. La arena de buena calidad tiende a deshacerse cuando nos pasamos la bola de una mano a otra. La arena con demasiada arcilla tenderá a mantener la bola compacta, al igual que la cama de nuestras vacas. (Solano, 2007)

Por lo tanto tenemos que verificar al realizar la compra de arena que tenga partículas pequeñas (de menos de 3 mm de diámetro) y que tenga poca cantidad de arcilla. (Solano, 2007)

5.1.7 Mal Mantenimiento de la Cama con Arena:

En el caso de cubículos, el mantenimiento más habitual es rastrillar la parte posterior del cubículo para eliminar heces y luego rastrillar el cubículo con el fin de igualarlo. (Solano, 2007)

Tenemos que pensar que la parte anterior del cubículo es la zona más sana y limpia (con menos bacterias) y la parte trasera es la más contaminada. Por lo tanto si rastrillamos nunca debe ser de atrás hacia delante sino siempre en sentido contrario (de adelante hacia atrás). (Solano, 2007) la arena es la mejor cama puesto que normalmente es la que menos bacterias contiene. Sin embargo, un mal manejo de la misma puede convertirla en una cama contaminada y susceptible de provocar mastitis medioambientales. (Solano, 2007)

5.1.8 Material Para las Camas:

Las vacas prefieren reposar en superficies blandas y frescas. Todos los tipos de cama poseen algunas ventajas y desventajas, siendo que algunas son más deseables que otros por los beneficios para la salud y el bienestar animal. Pensando en el confort de la vaca la peor situación sería la ausencia de cama, con los animales reposando directamente en el cemento, que es duro y rugoso, lo que causa lesiones y callos en las articulaciones de las rodillas. Nunca deje de tener material de cama para todas las vacas alojadas y en la cantidad suficiente, con una altura promedio de 10 a 15 cm. (Alberto, 2013)

5.1.9 Conozca Algunos Tipos de Cama, Con sus Beneficios y/o Limitantes:

Arena: se trata de un material inorgánico, más fresco que la goma, suave y no favorece a la proliferación de microorganismos que causan la mastitis. Las limitantes son las exigencias de reposición frecuente (con el movimiento de las vacas se pierde gran cantidad de arena) y del mantenimiento diario, sea para la reposición o retirada del material contaminado por heces u orina. Dependiendo de la región y de la disponibilidad de arena, el costo puede elevarse. Disponga

de una cama de 10 cm, realice diariamente el retiro de las partes contaminadas y el cambio de toda la cama quincenalmente. (Alberto, 2013)

Revestimiento con Piso de Goma: es de fácil limpieza y no exige mantenimiento frecuente, pero no es suave, lo que reduce el confort de las vacas. (Alberto, 2013)

Colchón de Goma: se trata de un colchón hecho en revestimiento de goma y llenado con material flexible, generalmente partes llanta. (Alberto, 2013)

También es de fácil limpieza y no exige mantenimiento frecuente (apenas cada 4 a 5 años), es más confortable que el revestimiento del piso de goma y las investigaciones lo relacionan con la reducción en la incidencia de mastitis. (Alberto, 2013)

La laminitis está en el costo inicial más elevado y en la dificultad de las vacas de refrescarse en los días calientes. (Alberto, 2013)

5.2 Descanso-Producción

Afectan a la comodidad de los animales, lo que implica producción pero también al riesgo de cojeras y de mamitis. Existen diferentes estudios sobre el tipo de cama que prefieren las vacas. En concreto las recomendaciones es que tengan una profundidad de 10 a 15 cm de buena cama orgánica o inorgánica, para su comodidad da igual (no así para el riesgo de contraer mamitis donde son preferibles las camas inorgánicas). (Martín-Richard, 2012)

En un estudio donde se comparan cuatro tipos de cubículos con colchonetas, arena, compost y estiércol de caballo se concluye que existen más daños a nivel de corvejón con las colchonetas. (Martín-Richard, 2012)

Según este estudio, las vacas en colchonetas necesitan más tiempo para tumbarse y se mantienen menos tiempo tumbadas. Y si se analiza el recuento bacteriológico en las camas, la arena tiene menor recuento comparando con el compost y el estiércol. (Martín-Richard, 2012)

Existen diferencias entre cubículos de arena y de colchonetas. En ambos se debe analizar si los diferentes tiempos que las vacas cojas dedican al descanso se ve modificado por el hecho de que les cuesta tumbarse o al revés les cuesta levantarse. (Martín-Richard, 2012)

Además se determinó que las vacas en colchonetas tenían más frecuentemente lesiones en corvejones, con inflamaciones más importantes que cuando estaban en camas con más espesor (arena, compost o abono).

Si además comparamos la cantidad de bacterias por gramo de cama, en el caso del abono las cifras superaban los 1.100.000cfu/gr mientras que en la arena eran de 12.000 cfu/gr. Es decir casi 100 veces menos.

Los cubículos de arena tenían una ocupación media del 75% y los de paja del 60. Pero solo en los de arena se alcanzó una ocupación del 100%. Por ello, aunque la profundidad de la cama sea parecida, los animales prefieren la arena a la paja. (Martín-Richard, 2012)

Cubículos mal diseñados o mal mantenidos (por ejemplo con poca arena o poco carbonato) producen rechazo en los animales. Esto conlleva más tiempo de pie en el cubículo o se quedan más tiempo en los pasillos (por no hablar cuando directamente se tumban en los pasillos sobre todo en el caso de novillas). (Martín-Richard, 2012)

Otros factores que pueden afectar a que existan más cojeras son las superficies duras en los cubículos, problemas en los pasillos (por ejemplo que existan agujeros o zonas cortantes) o incluso que la arena cause abrasiones.

Los pasillos con zonas resbaladizas pueden favorecer las caídas o los resbalones. La dureza de los pasillos favorece que los cascos necesiten un mantenimiento más frecuente que cuando pueden estar en zonas de tierra.

En el caso de estrés por calor puede contribuir que estén más tiempo de pie para eliminar el exceso de calor a través de la totalidad del cuerpo o buscar zonas húmedas donde tumbarse. (Martín-Richard, 2012)

La conclusión debería ser que tengamos la ganadería que tengamos, con cubículos o sin ellos, nuestro objetivo debería ser conseguir que nuestros animales tengan un horario de descanso lo más amplio posible. Cubículos con colchonetas, paja y arena el espacio de cama caliente debe ser, al menos, de 10 m² (Martín-Richard, 2012)

5.2.1 Relación con el Confort de las Vacas

Los cubículos y las camas deben ser lo más confortables posible para evitar problemas de cojeras y otras enfermedades como mastitis. Entre los diseños de cubículos para las vacas estabuladas, los cubículos libres o free stalls son los que han adquirido más popularidad, entre otras cosas, por el aprovechamiento del espacio, la facilidad de limpieza y la facilidad de circulación de las vacas dentro del sistema. (Castillo, Córdoba, Ormeño, Acosta, & Tadich, 2012)

Sin embargo, si los cubículos están mal diseñados pueden producir problemas tales como vacas acostadas en los pasillos o en áreas de ejercicio, haciendo que sean susceptibles a lesiones producidas por otras vacas o a cojeras o extender el tiempo en que las vacas permanecen de pie, lo cual induce a la presentación de diferentes lesiones del tejido córneo del pie. (Castillo, Córdoba, Ormeño, Acosta, & Tadich, 2012)

Considerando el bienestar del animal, independientemente del sistema de estabulación y manejo utilizado, la vaca debe ser tratada con cuidado y debe ser provista con un espacio confortable para descansar y tener un fácil acceso al agua y comida.

Cubículos no adecuados reducen el tiempo de reposo de la vaca y son un riesgo para la presentación de cojeras. (Castillo, Córdoba, Ormeño, Acosta, & Tadich, 2012)

5.2.2 Superficie de Descanso

El confort que aporte la superficie de descanso dependerá de la base utilizada, la calidad y la cantidad del material de cama utilizada. Una pendiente del 2-4%

hacia el pasillo parece adecuada según la mayoría de autores. Además, se recomienda un espesor de 15-20 cm de material de cama. El orden de preferencia de las vacas por diferentes tipos de cama sería, según parece, el siguiente: arena fina y seca, carbonato cálcico, viruta o serrín, paja picada, paja entera, colchonetas, gomas y, por último, hormigón. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

En cualquier caso, la cama debe ser mullida y mantenerse seca y limpia. Para comprobar la calidad de la cama puede realizarse una prueba consistente en dejarse caer de rodillas sobre la misma; si el impacto resulta doloroso, significa que la cama no es lo suficientemente blanda. Si la pernera del pantalón a la altura de las rodillas aparece mojada, significa que la cama está húmeda y no es, por lo tanto, óptima para el bienestar y salud de los animales. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

5.2.3 Tamaño y Diseño de los Cubículos

Si el cubículo es demasiado corto, las vacas no entran en el cubículo y se mantienen con las patas delanteras sobre el mismo, o bien se tumban en el pasillo o sobre el bordillo trasero del cubículo. La altura del bordillo inferior no debería superar los 20-25 cm y tampoco debería ser inferior a los 15 cm. Un bordillo trasero demasiado elevado puede hacer que las vacas se mantengan de pie con las cuatro patas sobre el cubículo, sin atreverse a salir del mismo. Es muy importante recordar que para levantarse las vacas necesitan cierto espacio frontal y lateral, denominado espacio de embestida. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

El limitador de pecho debe situarse a unos 160-180 cm del bordillo trasero, no debe tener más de 10-15 cm de altura y debe estar inclinado hacia la parte frontal del cubículo, para adaptarse a la forma de la vaca. Si el espacio de embestida es insuficiente, las vacas se tumban sobre el bordillo trasero del cubículo con medio cuerpo fuera del mismo. En general, los separadores más modernos y adecuados para el confort de la vaca son también los de diseño más sencillo y que permiten más libertad de movimiento a las vacas para echarse y levantarse. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

5.2.4 Número de Cubículos

Algunos estudios indican que el tiempo que las vacas permanecen echadas no disminuye a no ser que el cociente entre el número de cubículos y el número de vacas sea inferior a 0,9. Otros autores, sin embargo, recomiendan que el número de cubículos sea superior en un 5% al número de vacas. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

Además, hay estudios que indican que la actividad general de las vacas aumenta de forma lineal conforme disminuye el cociente entre el número de cubículos y el número de vacas. Tomando todos estos estudios en consideración, creemos que resulta prudente aconsejar que el número de cubículos no sea en ningún caso inferior al número de vacas. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013)

5.2.5 Estabulación Libre de Cama Caliente

En el área de reposo se deben controlar muy bien la humedad y temperatura para evitar que las vacas se tumben todas en una zona más favorable, ambientalmente pero no destinada a al descanso. Se debe garantizar 1m²/vaca por cada 100L de producción por lactación (luego una vaca de 10000l/lactación, necesitaría 10m²), siempre y cuando este criterio no obligue a bajar de los 6m²/vaca. (Goya, 2011)

En cuanto al aporte de cama, se deben aportar 1kg de paja/m² y día, el rebaje de dicha cantidad puede traer consigo problemas de mamitis; asimismo se debe retirar cuando ésta alcance los 0,4-0,5m de espesor El área de ejercicio, debe ser como mínimo de 4-4,5 m de ancho, para garantizar que las vacas puedan cruzarse por detrás de las que se encuentran comiendo. Los bebederos nunca se deberán colocar en la zona de descanso, de cara a evitar que la cama se humedezca. (Goya, 2011)

5.2.6 Estabulación Libre con Cubículos

Este tipo de estabulación es capaz de proporcionar incluso un mayor bienestar que la cama de paja.

A la hora de organizar el espacio, las zonas de paso deben tener una anchura mínima 3,5-3,7 m cifra que aumenta hasta 4,5 en el pasillo de alimentación. Además, debe haber pasillos de cruce de 2,5m de ancho cada 25-30. (Goya, 2011)

Cubículos, éste puede ser un buen lugar para ubicar un bebedero, si tiene la anchura suficiente. Es mejor la disposición de dos filas de cubículos por cada fila de comedero que la de tres filas ya que esta última ofrece las siguientes desventajas: mayor número de vacas por plaza de comedero (consecuencias sobre el manejo ya que no se pueden atrapar todas las vacas a la vez), aumentan los problemas de ventilación porque la nave es más ancha y el volumen por vaca es menor. (Goya, 2011)

Existen diversos materiales de cama. Lo más adecuado es la arena ya que impide el desarrollo de microorganismos y proporcionan una superficie mullida para la vaca. Por el contrario, el manejo es complejo ya que se deposita en la fosa y erosiona la maquinaria de limpieza. Los materiales orgánicos, proporcionan un caldo de sustrato adecuado para las bacterias (coliformes como *Klebsiella pneumoniae*). (Goya, 2011)

En los últimos años han proliferado las colchonetas de cara a reducir el consumo de material de cama (con ella se reduce a la mitad).

En cuanto al bienestar, las colchonetas parecen una alternativa buena para vacas sanas, pero, las cojas prefieren la cama de arena. (Goya, 2011)

El manejo de los cubículos debe ser muy meticuloso

- Agregar cama dos veces por semana.
- Retirar la cama de la zona posterior dos veces al día.
- Añadir un secante- desinfectante dos veces por semana, como superfosfato de cal.
- En colchonetas se debe añadir una pequeña cantidad de cama limpia, garantizando la limpieza y ausencia de humedad en la parte posterior.

- Si se utiliza cama orgánica: eliminar todo el material del cubículo una vez por semana. (Goya, 2011)

5.2.7 El Confort de las Vacas Lecheras Incrementa los Beneficios

El Hay muchos tipos deferentes de encamado para las vacas: el encamado inorgánico como la arena es lo mejor. El encamado inorgánico no tiene los nutrientes necesarios para el crecimiento bacteriano lo que es realmente ventajoso. Mucha gente no le gusta la arena porque produce mucho desgaste en las instalaciones (bombas), pero sin lugar a dudas la arena es definitivamente el mejor encamado. La industria está mejorando los aspectos del manejo de la arena para hacerlo más fácil al granjero y se está intentando desarrollar sistemas para separarla del estiércol. (Jonson, 2006)

Un sistema para disminuir el consumo de arena en los cubículos consiste en enterrar neumáticos entre la arena. Los neumáticos disminuyen el consumo en un 25%. Los neumáticos deben estar enterrados por debajo del extremo del bordillo unos 8 cm. y deben estar fijados entre ellos con cemento o similar, si no se mueven. Si los neumáticos no están enterrados lo suficiente, sobresalen o disminuyen la comodidad. Otro invento que disminuye el consumo de arena consiste en construir un contra bordillo en parte interior del bordillo a unos 8 cm. profundidad. (Jonson, 2006)

Se consigue un ahorro de hasta un 50 aun 60% de arena. La calidad de la arena que usemos también es importante puesto que según su composición se compacta excesivamente con lo que disminuye el confort. (Jonson, 2006)

Hay muchos tipos de encamado orgánico. Los más frecuentes son la paja, el serrín, la viruta, el papel troceado, tronchas de maíz y el estiércol desecado. Si estos tipos de encamado se mantienen secos, limpios y se remueven regularmente puede funcionar adecuadamente. (Jonson, 2006)

Cuando la humedad y el estiércol se añaden a este tipo de encamado los recuentos bacterianos incrementan rápidamente y las mamitis ambientales pueden ser un problema. Las tronchas de maíz parecen ser que contienen los

niveles bacterianos más altos y pueden causar graves problemas de mastitis. Los encamados orgánicos necesitan un manejo y una atención especiales.

En el pasto y en las estabulaciones libres con grandes patios la llave del éxito consiste en que haya un buen drenaje del agua. Intentar vallar las zonas con mal drenaje y disponer del espacio suficiente es muy importante para mantener las vacas en condiciones en este tipo de instalaciones. (Jonson, 2006)

De todas formas con un poco de planificación y espacio suficiente en los patios exteriores, pueden diseñarse buenas instalaciones para mantener las vacas limpias, secas y cómodas independientemente de las condiciones climáticas. (Jonson, 2006)

5.2.8 Cubículos

La comodidad de la vaca es importante en la producción y la salud en general. El cubículo es un área de descanso individual separada de las áreas contiguas mediante barreras formadas por tubos metálicos un cubículo ideal debe permitir a la vaca echarse, levantarse, y cambiar de posición sin entrar en contacto con otras partes del cubículo excepto la base o la cama, fomentar el máximo uso de éste y mantener su limpieza. (Oyarzo, 2011)

Sus dimensiones son importantes, pues ello condiciona un cómodo acceso a su interior y, por tanto, su aceptación o rechazo por parte de la vaca, definiéndose así el éxito o fracaso de este sistema de alojamiento algunas ventajas del uso de cubículos son: requiere menor superficie por animal, requiere menor cantidad de material para la cama, permite una automatización prácticamente total de la limpieza, el trabajo de mantenimiento de las camas pese a ser más frecuente, conlleva menor cantidad de mano de obra y por lo tanto es más fácil mantener condiciones higiénicas adecuadas, permite la utilización de distintos materiales en las camas de los animales (paja, aserrín, arena, carbonato cálcico, etc.), los residuos obtenidos son más fáciles de manejar y distribuir en el campo. (Oyarzo, 2011)

5.2.9 Camas

La base del cubículo y el material de la cama deben proporcionar una superficie cómoda de amortiguación cuando la vaca se deja caer en posición de descanso. Para esto, la base del cubículo y el material de cama deberían amortiguar las zonas de contacto de los corvejones, las rodillas, las caderas, el pecho y los hombros. Menciona que la base del cubículo y la cama en conjunto proporcionan una superficie resistente y limpia y que la inflamación de corvejones y rodillas es el resultado de una cama que no proporciona suficiente amortiguación. Además, menciona que las camas con montículos, terrones u hoyos reducen el confort de la vaca y pueden dificultar la salida de la vaca del cubículo; por lo tanto, la falta de comodidad y la dificultad de salida desalientan el uso del cubículo. (Oyarzo, 2011)

Los recuentos de bacterias en las camas suelen ser menores utilizando camas inorgánicas como la arena en relación a las camas orgánicas como la paja o aserrín.

La principal ventaja de las camas de paja es que proporcionan una superficie cálida y suave sobre el cual descansar, pero si este material es de muy buena calidad y las vacas tienden a comer. (Oyarzo, 2011)

El uso de aserrín como material de cama ha reportado múltiples beneficios, entre ellos disminución de la incidencia de mastitis y problemas podales. Dado que la cama de aserrín sufre un proceso físico, químico y microbiológico de transformación de la materia orgánica, cambia su textura, volumen y composición, se debe incorporar aserrín constantemente, para mantener la cama fresca y seca. La cantidad de aserrín que se debe agregar depende de la humedad de éste, época del año, condiciones meteorológicas y densidad de vacas. (Oyarzo, 2011)

La arena, por otra parte, es un material excelente, ya que es inorgánico y no permite la multiplicación ni subsistencia de gérmenes. Este material se ajusta a la forma del cuerpo, a las rodillas, corvejones, etc., esto reduce la presión de las proyecciones de los huesos y partes del cuerpo mediante la distribución de

la fuerza de apoyo o el peso sobre un área mayor. La superficie de arena permanece seca debido a su capacidad de filtración. (Oyarzo, 2011)

La arena es ampliamente reconocida como la mejor cama, proporciona una superficie inerte y confortable, pero debe ser de buena calidad y de preferencia lavable. Se debe evitar la arena gruesa ya que puede ser demasiado abrasiva. Las vacas pueden pasar un tercio más de su tiempo acostadas en camas de arena, en comparación con otros cubículos y en estos rebaños se registraron un número significativamente menor de vacas cojas. (Oyarzo, 2011)

El nivel de arena debe mantenerse en una profundidad mínima de 15 cm mediante la adición de arena fresca semanalmente y nivelación diaria.

Los colchones están hechos por la contención de un material de relleno flexible, como caucho picado, espuma o líquido, envuelto por un tejido de polietileno o material geotextil tipo fieltro los colchones proporcionan un cojín satisfactorio y deben ser cubiertos con pequeñas cantidades de paja, para reducir la fricción y mantener el colchón seco. (Oyarzo, 2011)

La importancia del bienestar en el ganado bovino. Sin embargo, la relación es compleja, cubículos mal diseñados pueden provocar aumento de las cojeras, ya que reducen el tiempo de reposo de las vacas, las cuales pasan más tiempo de pie. Además, pueden producir inflamación de rodillas y corvejones como consecuencias físicas, cuando la vaca se acuesta y se levanta; mientras que las abrasiones y la pérdida del pelo son el resultado de la fricción con el piso del cubículo. (Oyarzo, 2011)

5.3 Estabulación Libre en Cubículos:

Es un sistema más moderno que delimita la zona de reposo para cada vaca (cubículo), dispuestos a lo largo de un pasillo de circulación para el movimiento de los animales. Frente al sistema anterior presenta una serie de ventajas como necesidad de menor superficie de reposo por animal. (Rodríguez, 2007)

- Ahorro de cama
- Mayor limpieza del ganado (mejor calidad higiénica de la leche)
- Mayor confort para el animal aunque lógicamente también presenta algunos inconvenientes
- Mayor coste de inversión por animal-Limpieza muy frecuente de los pasillos de circulación (al menos 1 vez al día).
- Revisión frecuente del suelo y cama del cubículo el sistema de cubículos se puede montar tanto en naves cerradas como en alojamientos abiertos, pero es esencial que los pasillos estén bien diseñados para la circulación de los animales y para una fácil retirada de estiércol. (Rodríguez, 2007)
- Deben tener una anchura que facilite el tráfico de los animales, pero no excesiva, ya que facilitaría que los animales se tumbaran en ellos (1,25m para una línea de cubículos y 2,5 m para dos). (Rodríguez, 2007)
- Deben tener una pendiente del 2-3 % hacia la zona de gestión de residuos.

El piso debe estar muy bien hormigonado, ya que hay un gran desgaste por el pisoteo de los animales y la limpieza, y debe estar rayado para evitar que los animales resbalen y se dañen. (Rodríguez, 2007)

Por otro lado, los cubículos deben estar bien diseñados para un fácil acceso y descanso de las vacas el animal debe acceder fácilmente y tumbarse y levantarse sin problemas la cama no debe ensuciarse, cuando el animal defeca debe caer en el pasillo. (Rodríguez, 2007)

5.3.1 Confort e Higiene de Vacas Lecheras en Camas de Calcáreo Dolomítico o Sólidos de Estiércol Reciclados

La cama empleada en los cubículos para vacas lecheras proviene tradicionalmente de distintos materiales orgánicos. Una desventaja de estos es que sostienen el crecimiento bacteriano. Para controlarlo hay que modificar condiciones que lo favorecen como ser: humedad, materia orgánica,

temperatura y pH de forma de mantener las bacterias por debajo del millón de colonias/ml. Reportaron concentraciones mayores de Klebsiella spp y Streptococcus spp en aserrín o paja. (Hippen, Garcia, Hammink, & Smith, 2007)

Los sustratos inorgánicos carecen de nutrientes para el crecimiento bacteriano y tienen menor capacidad de retención de agua. Como el calcáreo dolomítico es inorgánico, no sostiene crecimiento microbiano y el agua no se le adhiere con facilidad. (Hippen, Garcia, Hammink, & Smith, 2007)

El calcáreo dolomítico es una cama de origen inorgánico que ha aumentado en popularidad. De forma alternativa, una nueva fuente de cama, los sólidos del estiércol reciclados, son de interés para muchos productores lecheros. Estos sólidos son el resultado de la separación de estiércol líquido recogido de los pasillos de los establos de confinamiento y contiene aproximadamente 70% de agua, pero cuando se los distribuye sobre los colchones, se secan rápidamente suministrando una cama limpia y confortable para las vacas lecheras. (Hippen, Garcia, Hammink, & Smith, 2007)

Ambos tipos de cama tuvieron un desempeño satisfactorio, pero los sólidos reciclados mejoraron la limpieza de las vacas y la condición del corvejón y el calcáreo dolomítico suministró un mejor control de las especies de bacterias ambientales. (Hippen, Garcia, Hammink, & Smith, 2007)

5.3.2 Influencia de las Camas en la Mastitis de las Vacas de Leche

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria y la inmensa mayoría de los casos están producidos por una infección intramamaria (IIM).

Los programas para el control de la mastitis están centrados en la prevención de IIM más que en la eliminación. (Smith & Hogan, 2012)

Fundamentalmente los programas de control tratan de reducir la exposición de la punta del pezón a los patógenos o aumentar la resistencia de la vaca a las infecciones. La inmensa mayoría de los procedimientos usados en los

programas de control, que pretenden reducir la mastitis están basados en técnicas que reducen la exposición de la punta del pezón a las bacterias.

El mecanismo utilizado para reducir la exposición de la punta del pezón puede variar considerablemente de un agente patógeno a otro. (Smith & Hogan, 2012)

5.3.3 Interpretación del Número de Bacterias del Material de Cama

El número de bacterias presentes en el material de cama se determina generalmente usando medios selectivos de crecimiento.

Varios estudios han usado agar MacConkey (recuento total de Gram negativos, recuento de coliformes y recuento de Klebsiella spp.) y Edwards modificado para recuento de estreptococos. El número de bacterias se expresa normalmente como número de unidades formadoras de colonias por gramo de materia seca de cama (ufc/gr) aunque algunos laboratorios lo expresan como ufc/ml. (Smith & Hogan, 2012)

Es importante el hecho de que ninguno de los medios que se usan es perfecto y por tanto algunas colonias no se identificaran correctamente. Se aíslan además muchos estafilococos y otras bacterias que probablemente tengan poca influencia en la aparición de mastitis. (Smith & Hogan, 2012)

5.3.4 La Arena, la Mejor Cama

Los materiales inorgánicos son los materiales ideales para las camas desde el punto de vista bacteriológico. Ni la arena ni la piedra caliza molida favorecen el crecimiento de bacterias medioambientales. (Smith & Hogan, 2012)

El número de coliformes y de estreptococos ambientales que aparecen en la arena o en la piedra caliza son casi siempre inferiores a los que se encuentran en los materiales orgánicos. Los recuentos de bacterias más bajos se asocian a una menor incidencia de nuevas infecciones causadas por patógenos ambientales. (Smith & Hogan, 2012)

Es preferible la arena lavada limpia a la piedra caliza, ya que esta es más difícil de manejar puesto que la piedra caliza molida se puede compactar con agua u

orina. Los cubículos con cama de arena necesitan mantenimiento para que tengan el mínimo de materia orgánica. Hay que eliminar el estiércol y la suciedad de la parte posterior de los cubículos cuando las vacas se están ordeñando, ya que cuando la arena no se mantiene correctamente se incrementa la incidencia de mastitis causada por estreptococos ambientales. (Smith & Hogan, 2012)

El uso de arena reciclada es muy popular ya que permite reducir los costes y facilita el manejo. Tanto los sistemas pasivos como los sistemas activos de separación del material orgánico de la arena, producen un producto con una calidad muy aceptable para ser reutilizado en las camas. (Smith & Hogan, 2012)

Es recomendable que la cantidad de materia orgánica en la arena reciclada se mantenga por debajo del 5%, lo deseable es que contenga entre 1% y 2%. Otra ventaja de la arena además de reducir la incidencia de mastitis, es que mejora la locomoción de las vacas y favorece la disipación de calor cuando los animales están tumbados en los cubículos durante los meses de verano. (Smith & Hogan, 2012)

El material de la cama es la principal fuente de patógenos ambientales causantes de mastitis. El recuento de estas bacterias en la cama es el reflejo del recuento de estas bacterias en los pezones. De esta manera una reducción en el número de bacterias en la cama influirá en una reducción de la incidencia de la mastitis ambiental causada por estreptococos ambientales y coliformes.

La principal transferencia de este tipo de bacterias desde el ambiente a la punta del pezón tiene lugar en periodos entre ordeño a pesar de no poder vivir mucho tiempo en la piel del pezón. (Smith & Hogan, 2012)

Si existe gran cantidad de este tipo de bacterias en la piel del pezón el origen será una contaminación reciente de la cama, así pues el número de bacterias será un reflejo de la exposición de la vaca a la contaminación ambiental. (Smith & Hogan, 2012)

La mayoría de las medidas para reducir la exposición a estas bacterias por parte del pezón son de sentido común, trabajo duro y limpieza. La higiene del cubículo así como del puesto de ordeño es fundamental, el uso de arena lavada es la cama ideal para las vacas de leche desde el punto de vista de la salud de la glándula mamaria y de la producción de leche de alta calidad. (Smith & Hogan, 2012)

5.3.5 Estabulación Libre con Cubículos

Está formada por compartimentos individuales, en hileras paralelas a lo largo de los pasillos de circulación a los que cualquier vaca puede entrar para descansar. Estos pasillos, permiten el paso de las vacas a otras áreas del establo. Los cubículos ofrecen importantes ventajas: (Loste, 2003)

- A. Permiten mejores condiciones de descanso para los animales.
- B. Procuran un importante ahorro de paja.
- C. Posibilitan una mayor limpieza del ganado.
- D. Permiten una buena organización de los flujos de ordeño, alimentación, etc.

5.3.6 Cubículos

- Goma o colchoneta
- Serrín, viruta, cáscara de pino etc.
- Paja
- Arena (Loste, 2003)

5.3.7 Dependerá del Sistema de Limpieza, Disponibilidad y Precio.

- Absorber la humedad
- Ser suficientemente mullida (knee-drop test)
- Prevenir roces y heridas

- En cama blanda 15 cm de profundidad. (Loste, 2003)

5.3.8 Diseño del Cubículo

- Espacio lateral, para estirarse el animal
- Longitud (2,3-2,5m)
- Anchura (116-124 cm)
- Espacio para la cabeza y sus movimientos al levantarse.
- Altura y distancia al borde posterior de la barra educadora.
- Altura del bordillo (25 cm). (Loste, 2003)

5.3.9 Cubículo: Tipo de Suelo

El suelo del cubículo debe proporcionar el suficiente grado de confort para que el animal acceda a su interior, descanse sin molestias y no provoque heridas ni lesiones o incomodidades. (Loste, 2003)

Los materiales más habituales son: tierra apisonada, tierra y ruedas, cemento y ruedas, planchas de madera, cemento y colchonetas de goma.

5.4 Pendiente del Suelo

Debe existir un desnivel de alrededor de 100 mm entre la parte frontal y la trasera del cubículo, formando una pendiente recta en un solo tramo, cuando descansan, las vacas prefieren tener el tercio anterior ligeramente más elevado que el posterior. (Loste, 2003)

5.4.1 Tamaño del Cubículo

Las dimensiones del cubículo serán variables en función del tamaño del animal, la longitud es la dimensión de mayor importancia. (Loste, 2003)

Un cubículo demasiado corto dará lugar a la incomodidad del animal. El tercio posterior (la cola) del animal se situará en el pasillo y podrá ser pisado por otros animales.

Un cubículo demasiado largo será ensuciado por la vaca, siendo necesario un mayor gasto de material de cama, para evitar problemas sanitarios de la ubre. (Loste, 2003)

5.4.2 Principales Fallos en Cubículos

- Mala colocación de barra educadora
- Limitaciones de espacio.
- Mal mantenimiento de la cama, siendo poco mullida, húmeda y provocando lesiones en isquiones y “rodillas”.
- Falta de ventilación y visión. (Loste, 2003)

5.4.3 Problemas con el Suelo

- Las vacas andan despacio, con las patas traseras anormalmente abiertas.
- Mala detección de celos.
- Zonas de estancamiento de agua, orina etc.
- Aparición de heridas, dermatitis frecuentes. (Loste, 2003)

5.4.4 Tipo de Cama

Existen dos modalidades de estabulación libre según el tipo de cama que se utilice: (Martínez, 2008)

— Cama caliente.

— Cubículos.

5.4.5 Sistema de Cama Caliente

Consiste en añadir paja abundante en la zona de reposo. El suelo (solera) debe ser de un material filtrante (grava) o de hormigón con drenaje, ya que si se acumula líquidos la estructura de la cama no tiene cuerpo encontrándose demasiado húmeda. (Martínez, 2008)

El mayor inconveniente del sistema es que el ganadero escatime la cantidad de paja a distribuir estropeándose la cama con consecuencias negativas sobre la higiene de los animales. (Martínez, 2008)

5.4.6 Cubículos

Es una plaza de descanso individual que está pensada para que una vaca se tumbe de cara y salga hacia atrás. La finalidad del cubículo es que la vaca no defecue en el espacio donde se tumba y se mantenga limpio. (Martínez, 2008)

La parte frontal puede ser:

- Un muro de cerramiento del edificio.
- La parte delantera de otro cubículo, orientación cabeza con cabeza.

Los cubículos están separados entre sí por tubos metálicos y la parte posterior está limitada por el pasillo de circulación. (Martínez, 2008)

- La longitud total oscila de 2,3 a 2,50 metros (para vacas de 700 kg).
- El ancho oscila de 1,15 a 1,25 metros.
- Las barras limitadoras:

Las barras laterales deben tener forma de bandera y la distancia entre el final de la barra y la perpendicular del pasillo debe ser de 30 cm para que la vaca pueda girar. (Martínez, 2008)

Se coloca una barra encima de los cubículos para limitar la entrada muy profunda de las vacas, está situada a 1,65 metros del borde posterior del

cubículo (dejan un espacio anterior de 0,65 metros del fondo) y a 1,05 metros de altura de la cama y permite: (Martínez, 2008)

- Movimientos laterales de la cabeza.
- Posibilidad de echar el cuerpo para adelante al levantarse.
- Que cuando se levante tengan que retroceder, entonces defecará y orinará en el pasillo. (Martínez, 2008)

— **La Solera.** La más frecuente es la de hormigón. Se hace un hoyo en el cual se deposita la cama, la altura es de 15 cm. (Martínez, 2008)

— **Altura del Bordillo.** El cubículo se sitúa a un nivel superior al pasillo de circulación. El escalón debe tener una altura de 20-25 cm. Su objeto es aislarlo de las deyecciones. (Martínez, 2008)

— **La Cama.** Los materiales más utilizados son: paja, serrín, arena, estiércol seco y colchonetas de goma. (Martínez, 2008)

5.4.7 El mantenimiento de la Cama:

- Debe de ser diario con eliminación de la suciedad.
- Como mínimo añadir cama limpia una vez a la semana.
- Dos veces a la semana añadir un material secante como el superfosfato

(1 kg/5 cubículos).

— **Pasillos.** Los pasillos de acceso a los cubículos tendrán una anchura de 4 metros. El pasillo entre la zona de la comida y una hilera de cubículos debe ser como mínimo de 4,25 metros de ancho. La limpieza de los pasillos debe hacerse de dos a tres veces al día. (Martínez, 2008)

5.4.8 La Importancia de la Cama para el Bienestar Animal y la Calidad de la Leche.

Las condiciones e infraestructuras de las instalaciones de alojamiento en que viven las vacas afectan a su bienestar y a la calidad de la leche que producen. Las vacas requieren cubículos limpios, con buena cama y con un diseño y tamaño adecuados para que las ubres estén limpias y se reduzca la exposición de las puntas de los pezones a las bacterias. (Tobias, 2008)

Hay que tener en cuenta que la detección y tratamiento de las infecciones de la ubre, la limpieza adecuada de los pezones antes del ordeño, la colocación y retiro apropiado de las unidades de ordeño y el uso de selladores pre y post ordeño son prácticas importantes para reducir la incidencia de la mamitis. (Tobias, 2008)

La higiene en el manejo de las vacas reducirá la exposición de los pezones a los patógenos del ambiente causantes de la mamitis, reducirá las infecciones intramamarias y el recuento de las células somáticas. (Tobias, 2008)

5.4.9 La Elección y Mantenimiento de la Cama

Es importante la elección del material para la cama que dependerá de la compatibilidad con el sistema de manejo del estiércol en la granja. Si bien el componente más usado es la arena limpia, existen otros materiales como los sólidos reciclados de estiércol que están siendo usados con acierto. (Tobias, 2008)

El cambio del material de la cama requerirá en los materiales orgánicos de una mayor frecuencia.

El mantenimiento de las camas depende de muchos factores: la densidad de vacas o aglomeración, el nivel de nutrición, la frecuencia en la limpieza de los cubículos y pasillos, la ventilación, el calor, la frecuencia del cambio del material de la cama, etc. (Tobias, 2008)

5.5 El Descanso Adecuado

Las vacas tienen que tener el tiempo adecuado de descanso cada día. Lo deseable sería que estuvieran descansando por lo menos doce horas para que tengan buena salud, lo que incrementa la cantidad y la calidad de la producción de leche. Para un buen descanso es necesario mejorar el confort de los cubículos, ubicando estratégicamente los ventiladores y nebulizadores para refrescar a las vacas. (Tobias, 2008)

El abatimiento por el calor es un factor que influye en la salud de las pezuñas por lo que hay que revisar las tasas de aglomeración para la mejora del rendimiento y salud de los animales. (Tobias, 2008)

5.5.1 Las Instalaciones y los Equipos

El tamaño y la configuración de los cubículos afectan a los tiempos que permanecen las vacas de pie y echadas. Así, por ejemplo, la anchura del cubículo influye en el comportamiento de las vacas en sus movimientos y posiciones. (Tobias, 2008)

Además de la anchura es importante también la posición del tubo o barra de retención a la altura del cuello, para controlar el comportamiento de las vacas al estar de pie. (Tobias, 2008)

Los cubículos deben ser abiertos y amplios, contar con una adecuada frecuencia de mantenimiento y un diseño que contemple los espacios donde se paran las vacas. En lo que se refiere al material del suelo, bajo buenas condiciones de pastoreo, el pastizal es una superficie confortable y sana para que anden las vacas. A la hora de caminar, las vacas se resbalan menos y mejoran su marcha sobre caucho y en superficies suaves. (Tobias, 2008)

El diseño del área de reposo de las vacas tiene que tener en cuenta dos aspectos: la superficie donde se echan y cómo está configurado el cubículo. Lo primero que hay que tener en cuenta es que el alojamiento de las vacas no debe causar lesiones u otros riesgos para la salud de los animales. Los colchones de caucho y poco material de cama provocan más lesiones de

corvejones que los cubículos con capas profundas de material de cama, probablemente debido al contacto con el murete de cemento que limita el cubículo en su parte posterior. (Tobias, 2008)

También es importante la calidad de la cama y que los cubículos estén secos, limitando la humedad del material de la cama.

Otro aspecto importante es el acceso de las vacas al alimento y el diseño y espacio que debe tener el área del comedero. Así, se constata el hecho de que las vacas alimentadas en un comedero con postes y un tubo transversal como barrera, el número de interacciones agresivas es mucho más alto en comparación al uso de barreras trampas automáticas con sujeción por la cabeza. (Tobias, 2008)

Las vacas subordinadas tienen de esta forma una mayor protección contra las vacas dominantes. La aglomeración en el comedero disminuye el tiempo que invierten comiendo las vacas, aumenta la competencia, y, en consecuencia, provoca un acceso irregular a la comida. (Tobias, 2008)

Las instalaciones separadas entre vacas adyacentes a la hora de comer logran mejorar el acceso a la comida. (Tobias, 2008)

5.5.2 Cubículos Para Vacas

- Permitirán el movimiento de levantarse y tumbarse respetando la biomecánica de la vaca. (Miguez, 2010)
- Dimensiones y mantenimiento adecuados para minimizar la suciedad en la ubre. Cubículos para vacas secas y parto algo más anchos, hasta 1,30 m. Bordillos redondeados.
- Posibilidad de adaptación progresiva a la talla de las vacas. Movilidad de tabla de pecho y barra educadora. (Miguez, 2010)
- Cama sobre tierra es más irregular a la larga, pero es más absorbente.
- La máxima comodidad: cama sobre colchón. El consumo se reduce.

- Evitar interacciones sociales competitivas. Evitar sobrepoblación respecto a n° de cubículos. (Miguez, 2010)

5.5.3 Utilización de Red en Cubículo

- Uso muy extendido para ahorrar material de cama acumulando material en la mitad anterior, dando una ligera pendiente al cubículo. (Miguez, 2010)
- Restringir a la mitad o 2/3 anteriores del cubículo. Perfectamente extendida.
- Agujero de malla pequeño para evitar introducir la punta de los cascos.
- Mejor sin nudo de malla.
- Requiere un excelente manejo. (Miguez, 2010)

5.5.4 Diversidad de Camas

- El carbonato puede dar lugar a sequedad en extremidades y piel de los pezones. (Miguez, 2010)
- Las arenas provenientes de molinos de cantera llegan a cementar con el tiempo.
- La cascarilla de arroz requiere un buen dimensionamiento del cubículo, ya que no retiene humedad. (Miguez, 2010)
- La paja requiere una corta longitud de fibra para un manejo fácil.
- El aserrín y mezclas con carbonato son una opción.
- Colchonetas y gomas sin encamado superior dan aspecto sucio al no producirse una limpieza mecánica del pelaje. Requieren unos de 10 cc de cama por encima para un adecuado confort. (Miguez, 2010)

En este tipo de alojamiento, la zona de descanso está dividida en compartimentos individuales (cubículos), a los que cualquier vaca puede entrar

libremente para descansar. Los cubículos se alinean en hileras paralelas a lo largo de los pasillos de circulación.

El sistema de cubículos exige más limpieza de los pasillos. Esta puede ser mediante el sistema de arrobaderas, o mediante palas mecánicas, siendo el primero más práctico y más rápido.

El correcto diseño del cubículo es fundamental para asegurar que las vacas puedan acceder cómodamente a él. El cubículo ha de permitir que:

- El animal pueda acceder al mismo, tumbarse y levantarse sin problemas.
- La cama se ensucie lo menos posible, y permanezca seca, por lo que el animal al levantarse para defecar, ha de quedar en una situación en que las deyecciones caigan en el pasillo.

Las dimensiones del cubículo dependerán del tamaño del animal. Para vacas de 600-700 kg de peso, la anchura de la plaza será de 1,20 m, y la longitud total (largo de la plaza), entre 2,30-2,40 m, lo que supone una superficie total de 2,88 m²/vaca. (2,40 m x 1,20 m= 2,88 m²)

El suelo del cubículo se compone de dos partes, la solera y el material de la cama. La solera debe aportar un grado de confort elevado, para que el ganado acceda al interior fácilmente. La solera, se puede realizar con diferentes materiales, siendo los más frecuentes el hormigón y la tierra apisonada.

La altura del bordillo posterior ideal es 30-35 cm, pero debido a la pendiente que debemos dar a los pasillos del 25%, hay que pensar que los del inicio del pasillo tendrán una altura muy diferente que los del final.

La pendiente como hemos comentado, será de entre un 2-5%, de delante hacia atrás del cubículo.

Otro tema importante es la elección de material para las camas de los cubículos, que pueden ser: paja de cereal, arena, aserrín, colchón de goma. Este último se utiliza muy poco por su alto coste económico.

La paja de cereal es un producto de fácil obtención a un precio asequible, la paja puede trocearse y aplicarse con maquinaria con lo que el mantenimiento se puede simplificar bastante, la única desventaja que tiene es que en verano, al ser material orgánico la temperatura de la cama suele aumentar y podemos tener problemas de calidad de la leche, por lo que es necesario añadir algún material secante-desinfectante como el superfosfato u otras preparaciones comerciales al uso.

La arena es un material que por ser inerte ofrece las mejores características para el control de la mastitis, el mantenimiento es un tema a considerar ya que según la textura de la arena que utilicemos se compacta con facilidad y por lo tanto, se endurece con lo que perdemos el confort, y por otro lado, la arena nos va a producir un sedimento en el estercolero, dificultándonos el sistema de evacuación y causando problemas en las bombas. (Vázquez., 2008)

VI. Beneficiarios

6.1 Beneficiarios Directos.

Estudiantes de la Facultad

Docentes de la Facultad

Animales: Bovinos

6.2 Beneficiarios Indirectos.

Autoridades

Comunidad en general

VII. METODOLOGÍA.

El presente trabajo se realizó en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del Cantón Santa Ana. Durante la realización este trabajo comunitario se utilizó como punto primordial el asesoramiento para el diseño e implementación de las camas con arena para el hato bovino; la cual se enfocó en el problema actual y viendo la necesidad que requieren las instalaciones de bovinos lecheros.

El objetivo es diseñar un área de descanso para el hato bovino, teniendo en mente su efecto en la salud del animal, la necesidad de mano de obra y el impacto sobre el medio ambiente.

La construcción comenzó una vez ubicado y reconocido el lugar, luego de que los miembros del tribunal aprueben el diseño para los cubículos, se iniciara la limpieza del piso, que permita obtener un área despejada e ideal para la implementación de la infraestructura.

El día 23 de Noviembre del 2015 se planifico con el MVZ. Yandri Macías el cronograma para la construcción de las camas. Se decidió primero la compra de los materiales de construcción y realizar inmediatamente el ingreso de dichos materiales antes de las lluvias. Realizado este trabajo se contactó al maestro albañil para la visita en el lugar de la construcción. El 25 de Noviembre del mismo año ingreso los materiales de construcción. El 30 del mismo mes y año empezaron los trabajos y replanteo de las camas de arena en el hato bovino, primero realizando la nivelación del área para diseñar los bordillos de las camas.

Los bordillos cuentan con una construcción de alta resistencia ya que se construyó una cadena de hierro que permitirá el trabajo fuerte y complementadas dicha resistencia con los divisores de los cubículos, barra de pecho, barra de cuello y las barras de frenos, es importante enfatizar que el funcionamiento de la estructura metálica depende de los cimientos que sostienen a los separadores y demás accesorios, por lo que se tomaron las respectivas precauciones al momento del diseño para que los demás accesorios calzaran exactamente. Cumpliendo de esta manera con las

exigencias y estándares internacionales para estas áreas de descanso las mismas que servirán para el bienestar de los animales en producción, recordando que los animales pasan en las camas alrededor de 6 a 8 horas hechadas. La parte de albañilería culminò el 19 de Diciembre del 2015, junto con los pilotes de los separadores de los cubículos. El 4 de Enero se empezó los trabajos de cerrajería y diseño de los cubículos, trabajos que duraron hasta el viernes 23 de enero en el cual se terminaron todos los trabajos y ajustes en el sistema de operación de las camas de arena.

VIII. RECURSOS

8.1 Recursos Humanos.

- Director de Tesis.
- Estudiantes Ejecutores del Proyectos.
- Trabajadores de campo.

8.2 Materiales de Campo.

- Cemento.
- Madera.
- Clavos.
- Arena.
- Carreta.
- Machete.
- Ripio.
- Pala.
- Piedra Bola
- Chispa
- Varillas de Hierro
- Tubos Metálicos
- Palillos de Soldadura
- Pintura

8.3 Suministros de Oficina.

- Hojas A4,
- Bolígrafos.
- Tablero.
- Cd's.
- Carpetas.

8.4 Equipo Tecnológico.

- Computadora
- Impresora.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.

8.5 Recursos Financieros

Becas otorgadas por la Universidad Técnica de Manabí.

IX. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

- Asesoramiento para el diseño e implementación con Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana se la realizó en una superficie de 270m², la cual consta con un piso de hormigón armado. Las columnas y muros se las hizo de cemento con varillas de hierro, luego se procedió a colocar los separadores de camas metálicos en sus respectivos cubículos y posteriormente se realizó el pintado de la estructura metálica, finalmente se procedió al llenado de las camas y entrega de la obra.
- Implementar un área de descanso con todas las especificaciones técnicas que permitan el descanso adecuado de los animales y prevenir problemas sanitarios.
- Con la construcción de las camas con arena se podrá optimizar el aprovechamiento de los factores climáticos propios de la zona y recursos del medio para aumentar la productividad.
- Brindar un confort del hato bovino cumpliendo con las normas de bienestar animal.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Se asesoró para el diseño e implementación de los cubículos con su respectiva cama de arena en las nuevas instalaciones de FCV de la parroquia Lodana del cantón Santa Ana.
- Se utilizó la arena como cama ya que es un material fresco, suave e impide la proliferación de bacterias evitando problemas de mastitis.
- Realizar un adecuado mantenimiento a las camas para evitar que estas se humedezcan y causen problemas futuros.
- Esta área brindará un espacio adecuado al hato bovino donde gocé de bienestar y confort.

RECOMENDACIONES:

- Mantener las áreas de descanso secas y confortables para que las vacas se recuesten sin sufrir lesiones.
- Dar mantenimiento adecuado a las instalaciones, para que la vida útil se prolongue.
- El material sobrante de la obra quedará en el área de producción para que sea utilizada en futuras obras, que serán de utilidad para facultad y la comunidad.
- Realizar el mantenimiento diario de los cubículos, la reposición de arena y el retiro del material contaminado por heces u orina.

XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

11.1 Sustentabilidad

El presente trabajo de tesis nace de la necesidad de contar con una infraestructura que cumpla con el bienestar y confort, de las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias; por ello el grupo de Egdos: Cristhian Alava Loor y Cristhian Ponce García propusieron el proyecto **“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”** como parte de la modalidad de titulación de trabajo comunitario.

Con el asesoramiento se diseñó e implementó las camas con arena para el ganado lechero que permita que la Facultad cuente con áreas de reposo, para de esta manera los estudiantes de veterinaria puedan realizar las prácticas de campo que complementen la parte teórica impartida por los docentes de las diferentes materias y que sirva como modelo para las fincas de la comunidad.

11.2 Sostenibilidad

La necesidad de contar con un área de descanso que cuente con camas con arena, hace imprescindible que se cuente con esta obra de vital importancia que incidirá en el bienestar de las vacas al lograr un mejor descanso y, por lo tanto, aumentará su productividad.

Al tener ganado lechero en el departamento de producción, como parte de un correcto manejo se debe garantizar una mejor salubridad e higiene, Por este motivo la tesis. **“Asesoramiento para el Diseño e Implementación de Camas de Arena en el Hato Bovino en las Nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2015”**. El principio de sostenibilidad de esta práctica de manejo que implica la adecuación de una zona de reposo, así como un lugar donde se realicen prácticas estudiantiles que permitan la vinculación de proyectos entre la facultad y comunidad.

XII. CRONOGRAMA

MESES	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
abr-15	Aprobación de la Tesis			Reunión con las Autoridades	
may-15		Reconocimiento del área de trabajo		Toma de medidas del área de trabajo	
jun-15		Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis	
jul-15	Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis
ago-15		Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis	
sep-15	Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis		Elaboración de la tesis
oct-15	Revisión de la tesis por la tutora		Elaboración de la tesis		Revisión de la tesis por la tutora
nov-15		Acreditación del dinero a los estudiantes		Compra de los materiales de construcción	Comienzo de la obra
dic-15	Construcción de los muros o bordillos	Construcción de los muros o bordillos Fabricación de separadores de cama	Construcción de los muros o bordillos. Fabricación de separadores de cama		
ene-16	Fabricación de separadores de cama	Fabricación de separadores de cama	Fabricación de separadores de cama. Pintado y llenado de las camas	Pintado y llenado de las camas Entrega de la obra a las Autoridades	Entrega de los informes de avance de la obra
feb-16	Revisión de la tesis por la tutora	Revisión de la tesis por la tutora	Revisión de la tesis por la meza directiva	Aprobación del consejo directivo	Sustentación de la Tesis

XIII. PRESUPUESTO

SALDO INICIAL PARA EL PROYECTO \$ 8000			
FECHAS	DETALLE	VALOR	OBSERVACIÓN
27/11/2015	FACTURA # 105	\$ 1.080,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
	FACTURA # 555	\$ 250,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
30/11/2015	FACTURA # 660	\$ 159,80	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
	FACTURA # 12741	\$ 440,91	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
	FACTURA # 004	\$ 800,00	MANO DE OBRA ALBAÑIL
08/12/2015	FACTURA # 1386	\$ 120,00	TABLAS
	RECIVO	\$ 12,00	FLETE PARA TRANSPORTE DE TABLAS
	FACTURA # 3058	\$ 28,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
11/12/2015	FACTURA # 3099	\$ 158,05	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
	FACTURA # 3100	\$ 11,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
16/12/2015	FACTURA # 13266	\$ 260,91	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
30/12/2015	FACTURA # 39994	\$ 143,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
29/12/2015	FACTURA # 004876	\$ 32,00	MATERIALES CONSTRUCCIÓN
05/01/2016	FACTURA # 20254	\$ 796,69	MATERIALES DE CERRAJERIA.
	FACTURA # 20255	\$ 4,70	MATERIALES DE CERRAJERIA.
16/01/2016	FACTURA # 0656	\$ 2.400,00	CERRAJERIA MANO DE OBRA.
	SIN RECIBO	\$ 150,00	6 FLETES PARA TRANSPORTE DE MATERIALES DE CERRAJERIA
	SIN RECIBO	\$ 240,00	MANO DE OBRA DE LIMPIEZA Y PINTURA
	SIN RECIBO	\$ 180,00	MANO DE OBRA DE LLENADO DE LA AREANA EN LAS CAMAS
	SIN RECIBO	\$ 200,00	TRANSPORTE PERSONAL.
	DONATIVO	\$ 532,94	COMPRA DE ARENA PARA LOS RESPECTIVOS CAMBIOS EN LAS CAMAS
	TOTAL	\$ 8.000,00	

BIBLIOGRAFÍA

- Alberto. (8 de Agosto de 2013). Recuperado el 21 de Abril de 2015, de <http://www.estanciasvh.com/?p=1554>
- Antonio Callejos Ramos. (2009). *El bienestar de la vaca lechera*. Navarra, Navarra, España.
- Castillo, Córdoba, J., Ormeño, N., Acosta, G., & Tadich, N. (22 de 03 de 2012). <http://www.scielo.cl>. Obtenido de <http://www.scielo.cl>: <http://www.scielo.cl/pdf/amv/v44n1/art11.pdf>
- Escuela de Med. Vet. - Universidad de Winsconsin - Madison. (28 de Marzo de 2012). Recuperado el 21 de Abril de 2015, de <http://semex.com.ar/content/uploads/Diseodecubiculos.pdf>
- Gómez, J. I. (13 de Junio de 2006). Recuperado el 21 de Abril de 2015, de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgZooG009.pdf>
- Goya, E. L. (28 de 10 de 2011). <http://academica-e.unavarra.es>. Obtenido de <http://academica-e.unavarra.es>: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4407/577645.pdf?sequence=1>
- Hippen, Garcia, Hammink, & Smith. (24 de 10 de 2007). <http://www.sdstate.edu>. Obtenido de <http://www.sdstate.edu>: <http://www.sdstate.edu/ds/publications/upload/18-Hippen-confort.pdf>
- Joaquín Ventura García. (05 de Agosto de 2013). Recuperado el 21 de Abril de 2015, de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/12455/Actualidad/Las-vacas-prefieren-cualquier-tipo-de-cama-tradicional-a-los-modernos-colchones-de-agua.html>
- Jonson, A. P. (16 de 12 de 2006). <http://www.produccion-animal.com.ar>. Obtenido de <http://www.produccion-animal.com.ar>: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/60-confort_incrementa_beneficios.pdf
- Loste, A. (21 de 10 de 2003). <http://www.semiv.ulpgc.es>. Obtenido de <http://www.semiv.ulpgc.es>: <http://www.semiv.ulpgc.es/ficheros/ponenciaszaragoza2003.pdf>
- Martínez, P. G. (08 de 01 de 2008). <http://lan.inea.org:8010>. Obtenido de <http://lan.inea.org:8010>: <http://lan.inea.org:8010/web/materiales/manejoVacuno.pdf>
- Martín-Richard, M. (02 de 08 de 2012). <http://www.revistafrisona.com>. Obtenido de <http://www.revistafrisona.com>: <http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n189/A18903.pdf>

- Miguez, J. (08 de 02 de 2010). <http://srvcloudseragro.opensoftsi.es:81>.
Obtenido de <http://srvcloudseragro.opensoftsi.es:81>:
http://srvcloudseragro.opensoftsi.es:81/documentos/cow_confort_2.pdf
- Oyarzo, M. P. (22 de 09 de 2011). <http://cybertesis.uach.cl>. Obtenido de
<http://cybertesis.uach.cl>:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/fvc352d/doc/fvc352d.pdf>
- Rodríguez, M. S. (10 de 12 de 2007). <http://www.uco.es>. Obtenido de
<http://www.uco.es>:
http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/16_20_04_tema_11.pdf
- Smith, K. L., & Hogan, J. S. (30 de 03 de 2012). <http://unillanos.edu.co>.
Obtenido de <http://unillanos.edu.co>:
[http://unillanos.edu.co/docus/libro%20ponencias%20ANEMBE%202012\(1\).pdf#page=85](http://unillanos.edu.co/docus/libro%20ponencias%20ANEMBE%202012(1).pdf#page=85)
- Solano, G. C. (24 de Agosto de 2007). Recuperado el 21 de Abril de 2015, de
http://www.adiveter.com/ftp_public/A22408.pdf
- Temple, D., Mainau, E., & Manteca, X. (23 de 09 de 2013).
<http://albeitar.portalveterinaria.com>. Obtenido de
<http://albeitar.portalveterinaria.com>:
<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/12397/articulos-rumiantes-archivo/aspectos-de-bienestar-animal-en-el-diseno-de-instalaciones-para-vacuno-lechero.html>
- Tobias. (14 de 10 de 2008). <http://www.aberekin.com>. Obtenido de
<http://www.aberekin.com>:
<http://www.aberekin.com/archivos/articulos/25.pdf>
- Vázquez., M. F. (16 de 01 de 2008). <http://www.magrama.gob.es>. Obtenido de
<http://www.magrama.gob.es>:
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2005_177S_26_30.pdf

ANEXOS





