



# **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:**

**“CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO PARA LAS EDIFICACIONES EN EL NUEVO AREA DE PRODUCCION Y PRIMERA FASE DE CONSTRUCCION DE LA SALA DE ORDEÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA EN EL AÑO 2014”**

### **AUTORES:**

Pablo Menéndez Bravo

Héctor Veliz Pinargote

Miguel Vera Esmeraldas

Sabulon Vera Vivas

### **DIRECTOR DE TESIS:**

Dr. Juan Cristóbal Pauta Labanda

Portoviejo 2015

## **TEMA**

“CORTE Y NIVELACION DEL TERRENO PARA LAS EDIFICACIONES EN EL NUEVO AREA DE PRODUCCION Y PRIMERA FASE DE CONSTRUCCION DE LA SALA DE ORDEÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA EN EL AÑO 2014”.

## **DEDICATORIA**

El actual trabajo va dedicado para aquellas personas maravillosas, que gracias a sus esfuerzos, me han permitido llegar hasta donde estoy, brindándome todo su apoyo y aliento con sus palabras en los momentos más difíciles, para salir adelante en mi formación profesional para ahora retribuir con mis conocimientos al bienestar de la familia.

A Dios todo poderoso por haberme dado la vida y ser mi luz y esperanza en todas mis cosas, y por haberme brindado salud para lograr salir adelante, todos los días en que me dirigía a clases y por todas esas cosas lindas que viví en la Universidad le doy gracias. A mis padres Carmen Pinargote Macías y Héctor Véliz por su entrega incondicional, por ser un pilar fundamental para seguir adelante en mi formación profesional; para así lograr realizar mis sueños y metas que me propuse alcanzar desde que comencé a estudiar.

**Héctor Veliz**

## **DEDICATORIA**

“El éxito se alcanza convirtiendo cada paso en una meta y cada meta en un paso”. (C.C. Cortez)

El presente trabajo se lo dedico a DIOS, por ser quien guía mi camino, brindándome sabiduría y fuerza de voluntad para enfrentar los obstáculos, a mis padres el Dr. Guilber de Jesús Vera Zambrano y la Sra. Eva Emerita Esmeraldas Ganchoso por el apoyo moral, espiritual y económico que me ofrecen cada día, siendo ellos el motor principal que me da la fuerza para lograr lo deseado, y a mi hermana por el apoyo incondicional en todo momento.

A mis segundas madres la Sra. Mariana Mendoza, Sra. Olinda Marcillo y a mis primos, primas y abuelita Gloria Ganchoso por sus apoyos en todo momentos.

**Miguel Vera**

## **DEDICATORIA**

Primero esta dedicatoria va para DIOS quien siempre me ha brindado salud, bienestar y fuerzas para seguir adelante y haber conseguido uno de mis más grandes logros.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres Lino Rubén Vera Alcívar y Ana Bella Vivas Zambrano por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona; mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, y mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi novia pues ha sido el pilar fundamental en este duro pero hermoso camino de formación profesional.

A mis maestros por compartir sus conocimientos y sembrar en mí la vocación de lo que es ser un Médico Veterinario Zootecnista.

**Sabulon Vera**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, padres que con su amor, esfuerzo y comprensión son la base fundamental de mi éxito.

A mis abuelos que por sus sabios consejos han sido la luz que me han permitido avanzar en este camino.

A mis estimados compañeros que conforman este grupo de tesis de grado, que con su ardua labor se preparó este documento.

A mis amigos que han sido un impulso más para lograr un objetivo.

**Pablo Menéndez**

## **AGRADECIMIENTO**

Una vez culminada nuestra tesis agradecemos a Dios, por habernos dado la vida y la sabiduría que adquirimos a través del tiempo de estudio.

A la Universidad Técnica de Manabí, y en especial a las Autoridades, Personal Docente, Administrativo de campo de la Facultad de Ciencias Veterinaria y Zootecnia.

De una manera especial al Msc. Juan Cristóbal Pauta Labanda, quien como director de tesis nos guio de una forma ejemplar y oportuna, trabajando en un solo equipo, lo que nos motivó a conseguir nuestro propósito.

Al Dr. Juan José Zambrano por su apoyo incondicional durante todo el proceso de tesis y en la formación académica.

Al selecto grupo de Docentes que formo parte de nuestro tribunal de revisión y calificación de tesis Dr. Pablo Zambrano, Dra. Pilar Rivadeneira. Dr. Juan José Zambrano, Ab. Daniel Cadenas Macías.

Y a nuestros compañeros que siempre estuvieron con nosotros en todos los momentos de nuestras vidas Universitaria.

## CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Juan Cristóbal Pauta Labanda como Director del presente trabajo de tesis certifico:

Que la tesis de grado titulada: **“Traslado y construcción de la sala de ordeño en las nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2014”**, realizada por los señores, Egresados: Héctor Alejandro Veliz Pinargote, Guilber Miguel Vera Esmeraldas, Ángel Sabulon Vera Vivas y Pablo Esteban Menéndez Bravo, se desarrolló y culminó bajo mi supervisión.

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

.....  
Dr. Juan Cristóbal Pauta Labanda  
**DIRECTOR DE TESIS**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

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

### TEMA:

“Traslado y construcción de la sala de ordeño en las nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2014”

### 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. Pablo Zambrano Rodríguez  
**DECANO-PRESIDENTE**

.....  
Dra. Pilar Rivadeneira Barreiro  
**MIEMBRO TRIBUNAL**

.....  
Dr. Juan Zambrano Villasis  
**MIEMBRO TRIBUNAL**

.....  
Ab. Daniel Cadenas Macías  
**SECRETARIO ASESOR JURIDICO (e)**

Los resultados obtenidos en el siguiente trabajo comunitario, así como las conclusiones y recomendaciones, son propiedad exclusiva de los autores, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

**AUTORES:**

.....  
Egdo. Héctor Veliz Pinargote

.....  
Egdo. Miguel Vera Esmeraldas

.....  
Egdo. Sabulon Vera Vivas

.....  
Egdo. Pablo Menéndez Bravo

## ÍNDICE DE CONTENIDO.

### PARTE PRELIMINAR

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	VI
Certificación de Director de Tesis.....	VII
Certificación de Tribunal de Revisión y Evaluación.....	VIII
Declaración sobre derechos de Autores.....	IX
Índice.....	X
Resumen.....	XIV
Summary.....	XV

### PARTE PRINCIPAL

I. Localización Física del Proyecto.....	1
• Macrolocalización	
• Mesolocalización	
• Microlocalización	
II. Fundamentación.....	2
• Diagnóstico de la Comunidad	
• Identificación del Problema	
• Priorización del Problema	
III. Justificación.....	4
IV. Objetivos.....	5
4.1. Objetivo General	
4.2. Objetivos Específicos	
V. Marco de referencia.....	6
5.1. Sistemas de Producción.....	6
5.1.1 Extensivo.	
5.1.2. Intensivo.	
5. 2. Métodos de Ordeño.....	6
5. 2.1. Ordeño Natural.....	6

5. 2.2. Ordeño Manual.....	7
5. 3. Ordeño Mecánico.....	8
5. 4. Historia de la Máquina de Ordeño.....	8
5. 5. Maquinas Ordeñadoras.....	9
5. 6. Principios del Ordeño Mecánico.....	9
5. 7. Instalaciones Pecuarias y Áreas para la Producción de Leche.....	9
5. 8. Máquina e Instalaciones de Ordeño en el Ganado Vacuno Lechero.....	10
5. 8.1 Salas de Ordeño.....	11
5. 8.1.1. Por disposición de las plazas.....	11
5. 8.1.1.1 Sala tipo Espina de pescado.....	11
5. 8.3. Ubicación del Predio.....	12
5. 8.4. Instalaciones y Áreas Generales.....	12
5. 8.5. Espacio para el Ordeño.....	12
5. 9. Higiene de la Leche.....	13
5. 10. Importancia de la Leche.....	14
5. 11. Factores Fisiológicos.....	14
5. 12. Factores Ambientales.....	14
5. 13. Higiene y Salud del Personal.....	14
5. 14. Higiene de las Instalaciones.....	15
VI. Beneficiarios.....	17
VII. Metodología.....	18
VIII. Recursos y Materiales.....	19
IX. Conclusiones.....	21
X. Recomendaciones.....	22
XI. Cronograma.....	23
XII. Presupuesto.....	24
XIII. Bibliografía.....	25

<b>ANEXOS.</b> .....	27
Anexo # 1. Matriz de Involucrados.....	28
Anexo # 2. Árbol del Problema.....	29
Anexo # 3. Árbol de Objetivos.....	30
Anexo # 4. Árbol de Alternativas.....	31
Anexo # 5. Matriz de Marco Lógico.....	32
Anexo # 6. Planos de la Sala de Ordeño.....	33
Anexo # 7. Desvase de la Montaña.....	34
Anexo # 8. Nivelación del Terreno.....	35
Anexo # 9. Excavación para las bases de la Infraestructura.....	36
Anexo # 10. Construcción de los Pilares.....	37
Anexo # 11. Construcción de los Pilares.....	38

## **RESUMEN**

La Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí, a partir del mes de mayo del 2015 ha iniciado sus actividades académicas en un nuevo campus que proporciona una mejor ubicación para desarrollar la enseñanza-aprendizaje, ubicado en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana.

Ante esta situación, se inició con la construcción de una infraestructura que estará en las nuevas instalaciones del Departamento de Producción Animal, en el cual el objetivo principal consistió en edificar una sala de ordeño para mejorar el manejo de los bovinos en producción acorde al bienestar animal e implementando estándares de calidad de producción láctea. Este trabajo contó con la participación de los Estudiantes, Egresados Técnicos y Autoridades de la Facultad para la culminación del proyecto. El trabajo tuvo una duración de 150 días aproximadamente. Durante la ejecución se diseñó una sala de ordeño, modelo de espina de pescado de 120 m<sup>2</sup> con una capacidad para dos unidades bovinas.

## **SUMMARY**

The Faculty of Veterinary Science at the Technical University of Manabí, from the month of May 2015 has started its academic activities in a new campus that provides a better location to develop teaching and learning.

In this situation, it began with the construction of an infrastructure that will be in the new premises of the Department of Animal Production, in which the main objective was to build a milking parlor to improve the management of cattle in production according to animal welfare and implementing quality standards of milk production. This work included the participation of Students, Alumni and Technical College authorities for the completion of the project. The work lasted about 150 days. While executing a milking parlor, herringbone pattern of 120 m<sup>2</sup> with a capacity for two bovine units designed.

## I. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

- **MACROLOCALIZACION:** El presente trabajo se lo realizó en Ecuador, provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia Lodana sitio Teodomira.
- **MESOLOCALIZACION:** La provincia de Manabí está situada en el centro de la Región Litoral del país. Se extiende por ambos lados de la Línea Equinoccial o Ecuatorial, de 0°, 25' de latitud norte hasta 1°, 57' de latitud sur y de 79°, 24' de longitud oeste, hasta los 80°, 55' de longitud este.
- **MICROLOCALIZACION:** Geográficamente Santa Ana, está ubicada a 1° 12' de Latitud Sur y 80° 22' de Longitud Oeste, geográficamente se encuentra en el centro sur de la Provincia de Manabí; limita al Norte con el Cantón Portoviejo, al Sur con los Cantones Olmedo y 24 de Mayo; al Este con el Cantón Pichincha y al Oeste con los Cantones 24 de Mayo, Jipijapa y Portoviejo.
- **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

## II. FUNDAMENTACIÓN

El uso de la sala de ordeño da un adecuado confort al animal y una mejor higiene tanto a los cuartos o glándulas mamarias como el producto que se extrae (leche) como una mejora en la técnica de extracción de la producción láctea.

La Escuela de Medicina Veterinaria busca formar científica, técnica y humanísticamente a profesionales de excelencia de tercer nivel, en el campo pecuario, que respondan con eficiencia y eficacia a los requerimientos del desarrollo de la provincia y del país.

Ante esta situación se considera implementar una sala de ordeño que cumpla con estándares tecnológicos, para desarrollar conocimiento científico en la Escuela de Medicina Veterinaria; a través del establecimiento de una sala de ordeño de primer orden.

- **Diagnóstico de la Comunidad**

Las nuevas instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinarias están ubicadas en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria y vinculada al desarrollo agropecuario, no cuenta con una sala de ordeño adecuada que permita cumplir con las Buenas Practicas de Manejo (BPM) en el ordeño, por lo que un grupo de proponente está en posibilidad de ejecutar este tipo de infraestructura, lo cual permite complementar la parte teórica con la práctica.

- **Identificación del Problema**

La Escuela de Medicina Veterinaria en su nuevo campus experimental cuenta con una considerable extensión territorial, para el traslado de los animales que

se encuentran en el departamento de producción; pero carece de la infraestructura necesaria para el bienestar del ganado lechero; no poseen un área destinada a la actividad del ordeño que sirva como herramienta en el proceso de enseñanza - aprendizaje para las futuras generaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria.

- **Priorización del Problema**

Se estableció como prioridad principal la construcción de una sala de ordeño en las nuevas instalaciones de la escuela de Medicina Veterinaria; para que los animales que van a ser trasladados a este campus cuenten con una área destinada para el ordeño mecánico, al mismo tiempo servirá para optimizar tiempo y recursos humanos. Con la finalidad de que las instalaciones del ordeño mecánico se aprovechen para realizar prácticas estudiantiles al mando de los distintos catedráticos que estén relacionados a la producción animal.

### III. JUSTIFICACIÓN

En las ganaderías del país, la provincia y del cantón Santa Ana, la falta de recursos y tecnología para la producción es un problema latente, en la actualidad existe la necesidad de mejorar cada día frente a un mundo y mercado globalizado, el mejoramiento de instalaciones e implementación de tecnología moderna ayuda a disminuir la mano de obra y el tiempo de la actividad del ordeño permitiendo un manejo cómodo y eficiente de los bovinos en lactancia, lo que conlleva a una competencia en el mercado, ofreciendo un producto de calidad que cumplan con las Buenas Practicas de Manejo (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento ( POES).

Siendo la Facultad de Ciencias Veterinarias un ente de Educación Superior, es imprescindible demostrar a la comunidad sus tecnificaciones, es por ello que la sala de ordeño constituye el eje de las explotaciones lecheras, cuando se plantea una ganadería lechera deseable se debe prever que la tecnología puede avanzar y de que existe la posibilidad de tener más vacas de las que se calculan al momento de diseñar la construcción del establo. Por lo tanto, fue conveniente proyectar la instalación de la sala de ordeño dentro de ciertos límites, o dejar previsto como modificarla en el caso de que se necesite aumentar su capacidad de ordeño.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General.**

- Preparación del terreno para las edificaciones del nuevo Área de producción e inicio de la construcción de la sala de ordeño de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2014”

### **4.2 Objetivos Específicos.**

- Preparar y acondicionar el terreno para las edificaciones de la nueva área de producción.
- Construir cadenas y columnas como primera etapa de la construcción de la sala de ordeño mecánico.
- Recomendar características y medidas adecuadas para instalación de máquinas de ordeño mecánico, tanque de almacenamiento lácteo y cubierta de la infraestructura.

## **V. MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

#### **5.1.1. Extensivo.**

Se utilizan vacas no muy aptas para la producción de leche, se ordeñan una vez al día y los animales permanecen mucho tiempo en los piquetes y no reciben suplementación alguna **(Alberie R. 2014)**.

#### **5.1.2. Intensivo.**

Tiene como característica la alta producción de leche por vaca y por hectárea. Para ello se debe considerar la genética (animales de alta producción) el manejo debe ser óptimo, para la cual el productor debe estar bien capacitado, condiciones ambientales, clima y suelo deben ser los mejores, y la alimentación es el factor más importante, los animales pueden rendir igual tanto estabulados como a campo siempre que haya una buena alimentación **(Jahn B. E. et al 2010)**.

### **5.2. MÉTODOS DE ORDEÑO**

#### **5.2.1. Ordeño Natural.**

El becerro efectúa el ordeño natural sujetando al pezón superiormente entre la lengua y el paladar, de esta forma toma el contenido del seno lactífero del pezón comprimiendo al pezón desde su base, entre la lengua y el paladar hacia abajo; dirige ligeramente la mandíbula a la parte inferior del pezón permitiendo el llenado del pezón y el ciclo se repite con una frecuencia entre 80 a 120 por minuto **(Avila T, S. 2011)**.

### **5.2.2. Ordeño Manual.**

Es la extracción de leche en intervalos regulares, llevada a cabo el hombre. El ordeñador se sitúa del lado derecho o izquierdo de la vaca, preferentemente a la izquierda, se sienta sobre un taburete y sujeta la cubeta que recibirá la leche. El ordeño se practica de forma simultánea en dos glándulas de la ubre, puede realizarse indistintamente, tomando las dos glándulas delanteras, las dos de un lado cruzadas, es decir, la izquierda delantera con la de atrás derecha. **(Avila T. 2011)**

El método de ordeño que se sugiere es el llamado a mano o a puño. Consiste en tres métodos: en el primero, el pezón se toma entre la palma de la mano y con los dedos índice y pulgar se presiona la base del pezón, de tal manera que la leche que se encuentre en el pezón se impulse hacia abajo, evitándose con esto el retroceso de la leche del pezón al seno lactífero glandular **(Avila T. 2011)**.

En el segundo momento, se procederá a cerrar la mano, iniciando la actividad apretando y empujando con suavidad la leche hacia afuera con el dedo medio y progresivamente se continua con el anular y por ultimo con el meñique, venciendo la resistencia del conducto papilar y así la leche es expulsada del pezón. En el tercer momento sin soltar el pezón, la mano se abre permitiendo que la leche pase del seno lactífero glandular al seno lactífero del pezón, llenándose de nuevo este. Durante este tiempo, también se restablece la circulación vascular. Posteriormente, se regresa a efectuar el primero y el segundo movimientos ya descritos hasta finalizar el ordeño de cada glándula de la ubre **(Avila T. 2011)**.

### **5.3. Ordeño Mecánico.**

La mecanización del ordeño viene a resolver estos inconvenientes ya que el manejo de una maquina ordeñadora no le exige al operario condiciones especiales y es la propia maquina la que actúa con la rapidez, regularidad, higiene y sanidad requerida, por otro lado el ordeñador mecánico permite el ahorro de mano de obra, tiempo, haciendo más económica la operación en las grandes explotaciones de ganado de leche **(Will, A. 2011)**.

#### **5.4. Historia de la Máquina de Ordeño:**

Desde el siglo XIX surgieron las primeras ideas del ordeño a máquina, podemos distinguir toda su historia en 3 etapas:

**Primera etapa (hasta 1903):** Comprende la investigación de los principios, desde el ordeño por gravedad y presión intramamaria, vacío continuo, los “lactors”, la máquina de Murchland, hasta la pezonera de cámara de doble pulsación.

**Segunda etapa (hasta 1920):** En esta etapa existió: La adecuación de los niveles de vacío. Razonables tasas de pulsación (orientadas por la velocidad a la cual un ternero mama o la frecuencia de los latidos del corazón de una vaca).

**Tercera etapa (en la actualidad):** Se desarrollaron diversos tipos de instalaciones con máquinas de ordeño, basados en el ordeño mecánico, apareciendo pulsadores eléctricos, que resuelven el problema de la atenuación de la pulsación. Además de los distintos diseños de salas de ordeño **(Alcazar, 2011)**.

#### **5.5. Maquinas Ordeñadoras.**

El objetivo de una máquina ordeñadora es imitar la mamada del ternero para sacar la leche de los cuartos. El ternero mama así: manteniendo la boca fija al pezón, aspira (chupa) la leche, presionando el pezón con la lengua, aspira de nuevo y así continúa hasta sacar toda la leche. Los diversos tipos de máquinas

ordeñadoras intentan producir estos mismos movimientos con mayor o menor exactitud.

Una máquina ordeñadora tiene las siguientes partes:

- 4 pezoneras, que se aplican a los pezones.
- 1 cántaro colector, destinado a recibir la leche que viene de las pezoneras.
- Una bomba de vacío, que aspira (chupa) la leche.
- Una serie de tuberías que conectan entre si anteriores elementos **(Alcazar, 2011)**.

#### **5.6. Principios del Ordeño Mecánico:**

El principio del ordeño mecánico, es una simulación de la acción de las crías al mamar; es decir una succión intermitente acompañada de un masaje de pezón. Las pezoneras de las maquinas consisten en una copa rígida que lleva en su interior un manguito de ordeño de material flexible que rodea el pezón. **(Alcazar, 2011)**

#### **5.7. Instalaciones Pecuarias y Áreas para la Producción de Leche**

El sitio en el cual se realice el ordeño debe estar protegido de tal forma que las vacas estén tranquilas y cómodas y ofrezca además seguridad al ordeñador. Bien sea que el ordeño se realice en los potreros o en establo fijo, se deben cumplir con normas mínimas de infraestructura física. El área destinada al ordeño, bien sea en potrero o en sala, debe estar localizada en un terreno de fácil drenaje, donde no haya encharcamientos para evitar la contaminación de la leche **(Uribe T, et al 2011)**.

La disposición de las áreas y equipos dentro de la sala de ordeño, deben facilitar un flujo lógico y continuo, tanto de los animales, como de los operarios y de la leche obtenida en el proceso. Los materiales utilizados en la construcción

de estas áreas deben ser fáciles de limpiar y desinfectar y que en ningún momento presenten riesgo de contaminación **(Uribe T, et al 2011)**.

Los implementos, utensilios y equipos utilizados durante el ordeño y en el almacenamiento de la leche, deben estar diseñados de tal forma y construidos con materiales, que eviten el riesgo de contaminación. Las superficies que entran en contacto directo con la leche como pezoneras, tuberías y tanques, deben estar hechos de materiales inocuos, que no contaminen la leche. Las paredes y mesones del cuarto de leche, donde se encuentran las bombas del ordeño mecánico y se realiza el lavado del equipo, deben estar cubiertos de materiales de grado alimenticio, pinturas y cobertura, evitando rincones, hendidias y fisuras donde se pueda acumular suciedad. La sala en la cual se realiza el ordeño, bien sea con ordeño mecánico o en forma manual, debe cumplir con requerimientos de infraestructura específicos de acuerdo a cada País **(Uribe T, et al 2011)**.

## **5.8. La Máquina y las Instalaciones de Ordeño en el Ganado Vacuno Lechero.**

El ordeño mecánico es un arma fundamental hoy en día, por la especialización de este tipo de ganado, mayor tamaño de explotaciones y por la falta de mano de obra. Cada día es más importante la calidad de la leche, y además debe existir una reducción de costos en la producción. Por todo lo anterior, se debe cuidar los siguientes aspectos:

- Tecnología de la máquina de ordeño.
- Proyecto de instalación adecuado a las necesidades.
- Uso y mantenimiento correctos **(Uribe T, et al 2011)**.

### **5.8.1 Salas de Ordeño**

Los principales tipos de salas son:

a) Por disposición de las plazas

- En espina de pescado
- En tándem
- En parada paralela

b) Por la configuración de la sala

- En polígono
- En triángulo
- En brete pasante
- En carrusel

#### **5.8.1.1. Por disposición de las plazas**

##### **5.8.1.1.1 Sala tipo Espina de pescado.**

Esta es la sala de ordeño que más se ha utilizado. Es éste un tipo de sala de ordeño muy versátil, que se puede utilizar con rebaños de un número de vacas muy diverso. Se pueden encontrar salas de ordeño en espina de pescado desde 8 plazas (4 a cada lado del foso) hasta 48 (24 plazas a cada lado del foso). **(Callejo R. 2012).**

Las vacas, que entran en la sala de ordeno en tandas, se colocan a ambos lados de un foso, una junto a otra, en un ángulo que viene determinado por la puerta de salida y que es aproximadamente de 35° con respecto a la línea del foso. Las vacas están colocadas durante el ordeño entre un rail trasero y otro delantero. El ordeñador desde el foso puede manejar, de una forma manual o automática, las puertas de entrada y salida de las vacas **(Callejo R. 2012).**

#### **5.8.2. Ubicación del Predio**

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento territorial de cada municipio están definidas las áreas dedicadas a un uso del suelo en actividades agropecuarias,

las cuales se deben tener en cuenta cuando se establezcan nuevos predios. Se deben evitar sitios cercanos a botaderos de basura, aguas contaminadas, plantas de sacrificio, industrias y lugares que signifiquen un riesgo sanitario para el hato **(Ribera G. 2011)**.

### **5.8.3. Instalaciones y Áreas Generales**

Las áreas y las instalaciones deben estar distribuidas de tal manera que faciliten el manejo de los animales y que no ofrezcan peligro tanto para los operarios como para los mismos animales. Para los pisos se deben utilizar materiales que eviten las caídas y resbalones, que agilicen la remoción de excretas y además sean fáciles de lavar y desinfectar. Para el manejo de excretas se debe disponer de un sitio apropiado para su disposición, o un sistema de tratamiento adecuado como un biodigestor. El programa de limpieza y desinfección de instalaciones y áreas debe estar escrito y tiene que ser conocido por todos los operarios encargados de las diferentes labores que se realizan en el predio **(Ribera G. 2011)**.

### **5.8.4. Espacio para el Ordeño.**

Las dimensiones del espacio donde se lleva el proceso de Ordeño, dependerán del número de vacas que se ordeñan y el número de ordeñadores. El espacio mínimo sin ser limitante, recomendado para vacas con terneros es de 2m de largo por 3m de ancho y para vacas sin terneros 1.2 o 1.5 metros de largo por 3.0 metros de ancho.

El número de vacas a mantener en el plantel, determinara la dimensión total. Los Techos deben presentar buenas condiciones estructurales e higiénicas. Podrá ser de teja, con una altura mínima aconsejable de 2.0 metros en su parte más baja o de calamina de asbesto, pero elevando la altura a tres metros, de

dos caídas superpuestas en sus partes más altas; siendo así, una de ellas tendrá una diferencia de altura con respecto a la otra de 50 centímetros para dejar un espacio entre ellas y así facilitar el proceso de aireación y ventilación **(Ribera G. 2011)**.

### **5.9. Higiene de la Leche.**

En el sector lechero el tema de calidad y sanidad de la leche es de gran relevancia tanto para el eslabón primario como para el resto de eslabones por su impacto en la industria y la salud pública. La presencia de microorganismos patógenos tanto en el medio ambiente como en los animales, y su capacidad para sobrevivir y multiplicarse, son factores de riesgo que indican la magnitud de los peligros potenciales que afronta la producción de leche. Para que un producto lácteo sea inocuo se deben emplear medidas de control de calidad antes de su elaboración, y verificar la calidad del producto terminado **(Chica. C, et al 2013)**.

Para asegurar la inocuidad se requiere que los productores conozcan y apliquen las prácticas adecuadas de higiene para minimizar la incidencia de enfermedades que pueden ser adquiridas al consumir alimentos procesados. Con el objetivo de capacitar profesionales competentes en lo referente a la implementación de programas de prevención y control de la calidad sanitaria e higiénica de la leche, en respuesta a las demandas del sector lechero, se pone a disposición la presente capacitación **(Chica. C, et al 2013)**.

Para obtener una leche de buena calidad se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Maneras de ordeñar la leche.
- Manejo y almacenamiento de la leche.
- Prácticas de higiene.
- Pruebas a realizar para obtener una leche inocua.

- Enfermedades que se deben evitar en el ganado lechero.
- Limpieza y desinfección de las instalaciones de ordeño **(Chica. C, et al 2013)**.

#### **5.10. Importancia de la Leche:**

Su importancia radica en los recién nacidos, donde es la única fuente de alimento y en donde adquieren defensas (anticuerpos) y a la vez aportan proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Ca y P) La leche es importante en la alimentación desde el nacimiento hasta la vejez, teniendo mayor incidencia desde el nacimiento y la etapa de crecimiento **(SEA 2006)**.

#### **5.11. Factores Fisiológicos:**

El principal factor fisiológico de la producción de leche está dado por la curva de lactancia, en la cual nos indica la producción de leche durante la lactancia. Durante los primeros dos meses hay un aumento progresivo, llegando a su pico máximo, para luego ir bajando la producción hasta el día que dura la lactancia, que en el caso de las vacas Holanda de alta producción es de 10 meses, y las vacas criollas de 5-6 meses. Se estima que el descenso en la producción de las vacas Holanda es de 3% por semana **(SEA 2006)**.

#### **5.12. Higiene y Salud del Personal**

El término “personal” se refiere a todos los individuos que realizan diversas actividades en las salas de ordeño. A continuación se mencionan las recomendaciones que debe atender todo el personal:

1. Los ordeñadores tienen que presentarse aseados al ordeño.
2. Por cada ordeño vestir ropa limpia, de preferencia blanca, incluyendo las botas, que únicamente sea utilizada para este propósito.

3. Lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo y después de ir al baño, y en cualquier momento cuando las manos estén sucias o contaminadas.
4. Mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas, para no lesionarlos pezones de las vacas.
5. Mantener el cabello corto, patillas al ras de la oreja y sin barba. En caso necesario usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Es recomendable el uso de gorras limpias.
6. Los mandiles se tienen que lavar y desinfectar entre un ordeño y otro; si se usan guantes, lavarlos y desinfectarlos por cada vaca ordeñada.
7. Se prohíbe fumar, comer, beber o escupir en las áreas de ordeño.
8. Evitar objetos como plumas, lapiceros, termómetros u otros en los bolsillos superiores de la ropa o del mandil, los cuales pueden caer en la leche.
9. No usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche. Los broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello quedan debajo de una protección.
10. Evitar toser o estornudar sobre la leche **(Martínez L. 2011)**.

### **5.13. Higiene de las Instalaciones.**

Ubicación de la unidad de producción y de la sala de ordeño. La unidad de producción (UP) de preferencia se ubicara fuera de los centros de población. La presencia de basureros, o predios aledaños a la UP que generen escurrimientos o despiden olores indeseables o partículas, son un factor importante que afecta la calidad de la leche. En tal caso se toman medidas que mitiguen los efectos adversos, como sembrar árboles que funcionen como barreras vivas, construir canales de desvío y ubicar la sala de ordeño en el lugar que represente el menor riesgo de contaminación sala de ordeño **(Martínez L. 2011)**.

Para prevenir la contaminación de la leche es necesario considerar el diseño y orientación de la sala de ordeño (Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1, 2009), las cuales son las siguientes:

1. Los suelos del lugar destinado para el manejo de las vacas y el ordeño deben tener buen drenaje y contar con declive para evitar encharcamientos.
2. La orientación con el viento, es importante para impedir o limitar que los vientos sean una vía de contaminación.
3. Los alrededores deberán estar libres de maleza, sin basura y desperdicios, que no existan equipos mal almacenados para evitar la presencia de plagas y malos olores.
4. Impedir la presencia de perros, patos, gallinas, etc. en la sala de ordeño.
5. Pisos impermeables, homogéneos, etc., que permitan su fácil limpieza y desinfección, y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamientos.
6. Las paredes serán lavables, impermeables y de colores claros, lavadas y desinfectadas frecuente y adecuadamente. Las superficies serán pulidas, se recomienda usar pintura plástica o cubrirse con loza; no se recomiendan paredes de madera, por la dificultad de mantenerlas lisas.
7. Los techos serán construidos con materiales y diseño que limiten o impidan la acumulación de suciedad y eviten al máximo la condensación, ya que esta favorece el desarrollo de mohos y bacterias contaminantes.
8. La iluminación deficiente puede ser un riesgo para los trabajadores.
9. El drenaje conducirá las aguas residuales que se generan fuera de la sala de ordeño. El destino final de esta agua se ubica al menos a 20 m del lado de la sala que sigue la dirección del viento **(Martínez L. 20011)**.

## **VI. BENEFICIARIOS**

Los principales beneficiarios de este proyecto son:

La comunidad universitaria especialmente la Facultad de Ciencias Veterinarias, con su Departamento de Producción Animal ofreciendo el escenario propicio para la ejecución del proyecto.

- **Beneficiarios Directos**
  - Docentes de la Facultad
  - Estudiantes de la Facultad
  - Autoridades
  - Comunidad Universitaria.
  
- **Beneficiarios Indirectos**
  - Comunidad en General
  - Clientes consumidores

## **VII. METODOLOGÍA**

Se procedió a preparar el terreno para la construcción (desalojo), de la instalación, con una dimensión de 120 m<sup>2</sup> divididos en sala de ordeño y tanques de frío para el acopio de leche. Las divisiones serán mixtas (cemento y vigas), las áreas deben ser adecuadas para la extracción de leche, pre-ordeño y comederos.

El piso será de cemento con una pendiente de 5% de inclinación para la eliminación del exceso de micciones y heces. La construcción comenzó una vez aprobados los planos por los miembros del tribunal, se comenzó con un cambio de suelo según lo indicaron los estudios de suelo, posteriormente se fundieron las cadenas para proceder a la construcción de la infraestructura del área de ordeño mecánico.

La parte superior fue de vigas de hierro con hojas de zinc, con una longitud de 7 pies para evitar los rayos UV y lluvias repentinas que puedan influenciar en el rendimiento de la producción láctea de los animales.

## **VIII. RECURSOS Y MATERIALES**

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

- Director de Tesis
- Estudiantes Ejecutores del Proyectos
- Trabajadores de construcción
- Ingeniero civil

### **8.2. Recursos Materiales.**

- Terreno
- Cemento
- Hierro
- Agua
- Ripio
- Tuberías
- Zinc

- Flexómetro
- Vigas
- Máquina de Ordeño
- Hojas A4,
- Bolígrafos
- Tablero
- Memory
- Computadora
- Impresora
- GPS
- Cámara fotográfica
- Calculadora

### **8.3. Recursos financieros**

- Financiado por la Universidad Técnica de Manabí

## **IX. CONCLUSIONES.**

Una vez finalizado el trabajo de campo se concluye lo siguiente:

- Se encontró con un terreno no apto para la construcción por lo que se procedió con la limpieza y nivelación del área.
- Una vez preparado terreno la compactación del mismo es necesario ya que proporcionará una buena estabilidad para la primera etapa de las edificaciones.
- La construcción de cadenas y columnas servirán como base para posteriores tesis que culminaran con la segunda parte de la construcción de la sala de ordeño mecánico que beneficiara a estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

## **X. RECOMENDACIONES.**

Una vez finalizado el trabajo de campo se recomienda lo siguiente:

- La nueva infraestructura de ordeño mecánico necesita la culminación de la obra que permita realizar sus funciones de una manera adecuada.
- En la actual obra se deberá incorporar un techo, el cual brinde protección de las lluvias y el sol a las vacas en producción.
- El piso de dicha construcción debe ser acondicionado con una fosa que permita al operario la manipulación tanto de las pezoneras como de la ubre de la vaca.
- Esta edificación deberá tener un cuarto para la ubicación del tanque de almacenamiento como para las máquinas.
- Se deberá implementar un tanque pasteurizador ya que permitirá procesar la leche con el fin de reducir ligeramente el nivel de bacterias patógenas o no patógenas a través de un procedimiento controlado que no daña las características nutricionales del alimento.



## XI. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	AÑO 2014						AÑO 2015							
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
Elaboración del Proyecto														
Aprobación del Proyecto														
Delimitación del Terreno (Planos de Construcción )														
Desbroce de la Montaña														
Nivelación del Terreno														
Excavación de las Bases para la Implantación														
Construcción y Culminación de los Pilares														
Tabulación de Datos														
Presentación Informe Final														
Corrección de Tesis														
Sustentación de Tesis														

## XII. PRESUPUESTO

<b>PRESUPUESTO TESIS</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Total USD</b>
<b>Presupuesto Beca</b>	<b>Tesistas</b>	<b>4</b>	<b>\$ 4.000,00</b>	<b>\$ 16.000,00</b>
<b>Corte, nivelación y Limpieza del terreno</b>	<b>Ha</b>	<b>1</b>	<b>\$ 12.500,00</b>	<b>\$ 12.500,00</b>
<b>Construcción de cadenas y columnas de las sala de ordeño</b>	<b>m2</b>	<b>50</b>	<b>\$ 60,00</b>	<b>\$ 3.000,00</b>
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 15.500,00</b>
<b>Presupuesto Tesistas</b>				
<b>Resmas de papel</b>	<b>Paquete</b>	<b>4</b>	<b>\$ 5,00</b>	<b>\$ 20,00</b>
<b>Impresiones</b>	<b>Unidades</b>	<b>1500</b>	<b>\$ 0,15</b>	<b>\$ 225,00</b>
<b>Cd</b>	<b>Unidades</b>	<b>8</b>	<b>\$ 1,50</b>	<b>\$ 12,00</b>
<b>Empastados</b>	<b>Unidades</b>	<b>3</b>	<b>\$ 8,00</b>	<b>\$ 24,00</b>
<b>Movilización</b>	<b>Varios</b>	<b>70</b>	<b>\$ 6,00</b>	<b>\$ 420,00</b>
<b>Subtotal</b>				<b>\$ 701,00</b>
<b>Total</b>				<b>\$ 16.201,00</b>

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alcazar, M. G. (5 de Marzo de 2011). La máquina y las instalaciones de ordeño en el ganado vacuno lechero. Scribd. Recuperado el 26 de Noviembre del 2014.

<http://es.scribd.com/doc/50063471/La-maquina-y-las-instalaciones-de-ordeno-en-el-ganado-vacuno-lechero>

- Avila T, S. (2011). vaca.agro.uncor.edu. Recuperado el 26 del 11 del 2014, de vaca.agro.uncor.edu:

<http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Maquinainstala/cap5.pdf>

- Bellido M. M, Escribano S. M. y Pulido G. F. (2001). Sistemas Extensivos de Producción Animal. Recuperado de:

[http://www.researchgate.net/profile/Francisco\\_Mesias2/publication/238089927\\_SISTEMAS\\_EXTENSIVOS\\_DE\\_PRODUCION\\_ANIMAL\\_EXTENSIVE\\_SYSTEMS\\_IN\\_ANIMAL\\_PRODUCTION/links/0046352970abd73b9e000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Francisco_Mesias2/publication/238089927_SISTEMAS_EXTENSIVOS_DE_PRODUCION_ANIMAL_EXTENSIVE_SYSTEMS_IN_ANIMAL_PRODUCTION/links/0046352970abd73b9e000000.pdf)

- Callejo R. A. (2012). Salas en Espina de Pescado. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado el 27 del 11 del 2014.

[http://oa.upm.es/11451/1/INVE\\_MEM\\_2011\\_105298.pdf](http://oa.upm.es/11451/1/INVE_MEM_2011_105298.pdf)

- Chica Cusme M. J, Chica Santos F. T, Loor Zambrano M. E, Ochoa Garzón J. M, 2013. Capacitación sobre los procesos de recepción y control de higiene de la leche cruda a los productores del sitio San Agustín de la parroquia 4 de diciembre del cantón el Carmen (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí. El Carmen, Ecuador.

<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/11789/1/TESIS%20COMUNIDAD%20SAN%20AGUSTIN.pdf>

- Jahn B. E, Vidal V. A, Bonilla E. W y Pulido F. 2010. Sistema intensivo para la producción de leche. Recuperado de:

<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/agritec/NR07217.pdf>

- Martínez L. R, Tepal C. J, Hernández A. L, Escobar R. M. 2011. Mejora continua de la calidad higiénico-sanitaria de la leche de vaca. 3 (1) 8-9. Recuperado de:

[http://utep.inifap.gob.mx/pdf\\_s/MANUAL%20LECHE.pdf](http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20LECHE.pdf)

- Ribera G. J. (07 de Septiembre del 2011). Salas de Ordeño. Slideshare. Recuperado el: 27 de Noviembre del 2014. Recuperado de:

<http://es.slideshare.net/jorriveraunah/salas-de-ordeo>

- Secretaria de Estado de Agricultura (SEA). 2006. Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Leche de Vaca en la Republica Dominicana. Instituto Interamericano de Cooperativo para la Agricultura (IICA) 2 (1) 61-62. Recuperado de:

<http://www.iica.int/Esp/regiones/caribe/repDominicana/Documents/Cadenas%20Agroalimentarias/Cadena%20Agroalimentaria%20de%20Leche%20de%20Vaca.pdf>

- Uribe T. F, Zuluaga S. A, Valencia C. L, Murgueito R. E. y Liliana Maria Ochoa. (2011). Ganadería Colombiana Sostenible. Recuperado de:

<http://www.cipav.org.co/pdf/3.Buenas.Practicas.Ganaderas.pdf>

- Will. A. (06 de 12 de 2011). Ordeno Manual y Mecánico. Agropecuarios. Recuperado el 27 del 11 del 2014, Recuperado de:

<http://agropecuarios.net/ordeno-manual-y-mecanico.html>

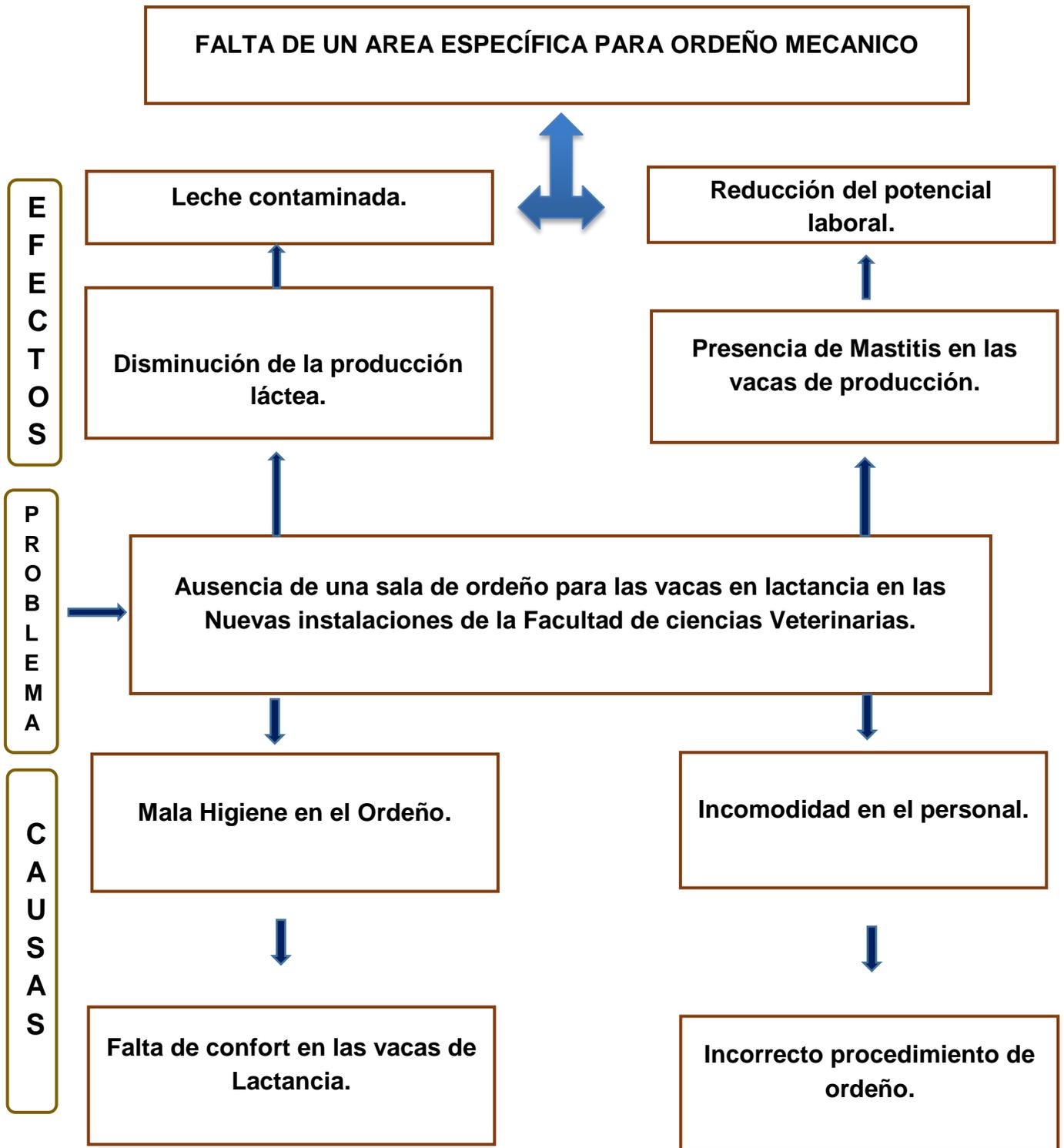
# ANEXOS

## ANEXO 1.

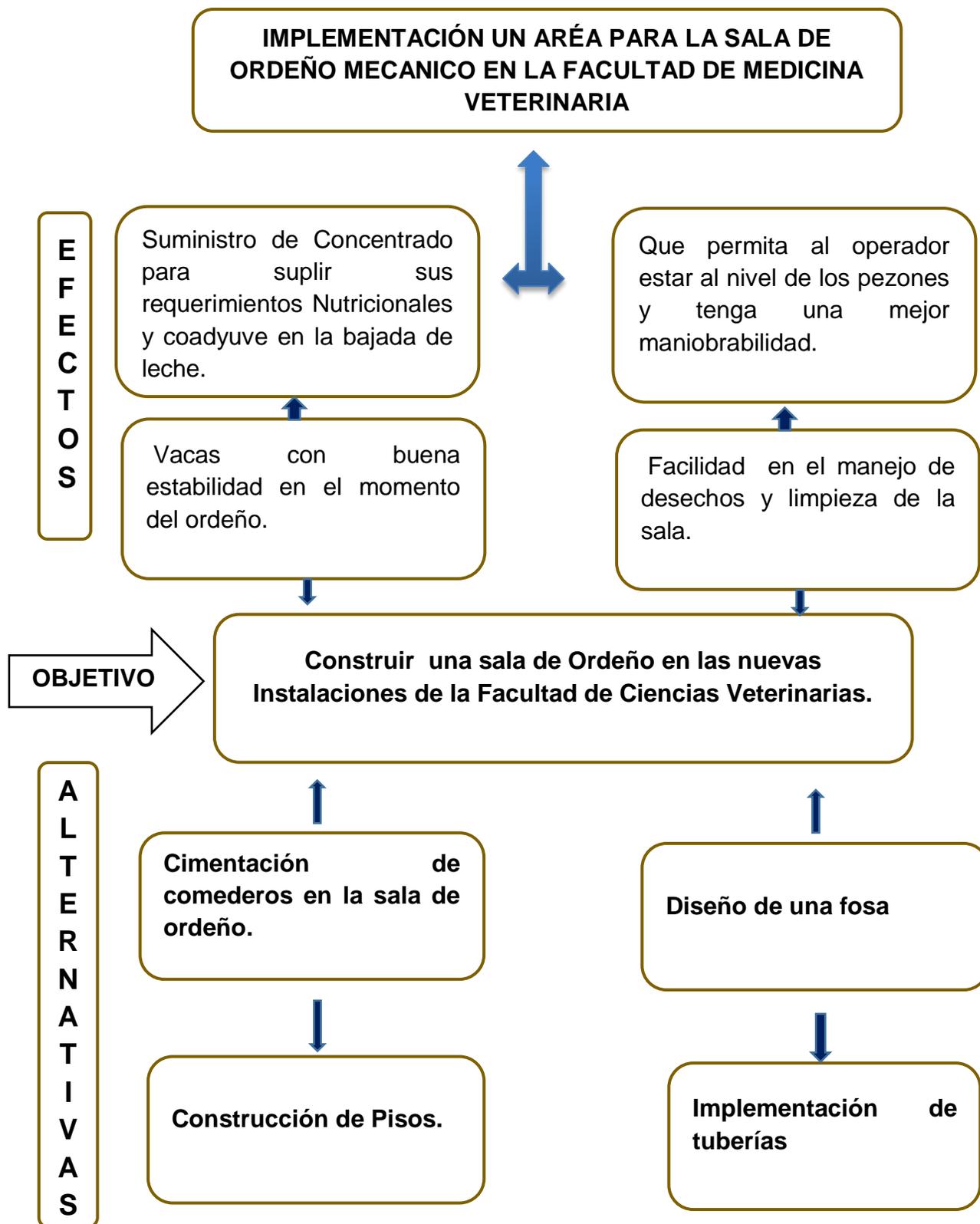
### MATRIZ DE INVOLUCRADOS

<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas Previstos</b>	<b>Recursos y mandatos</b>	<b>Intereses del proyecto</b>	<b>Conflictos Potenciales</b>
<b>Autoridades De la FCV. De la UTM</b>	Se pueda medir la producción láctea	Ausencia de equipos de transporte de leche	Promueve y optimiza la disponibilidad de recursos.	Medir el nivel de producción.	Mal funcionamiento de los equipos instalados.
<b>Docentes de la FCV.</b>	Optimizar el manejo	Inadecuado manejo en la higiene de la leche	Optimizando la mano de obra, llevando registro de producción	Medir la producción en base costo, beneficio	Uso de materiales adecuados.
<b>Estudiantes de la FCV.</b>	Mejorar técnicas de ordeño.	Falta de interés por parte del personal involucrado en el trabajo.	Mejora el nivel de aprendizaje	Mejora la higiene.	Deficiente manejo sanitario.
<b>Empleados del departament o de producción de la FCV</b>	Utilizar nuevos equipos.	No se puede realizar las labores de ordeño	Ayudar con la realización de prácticas.	Mejoramiento de las instalaciones	Falta de recursos económicos.

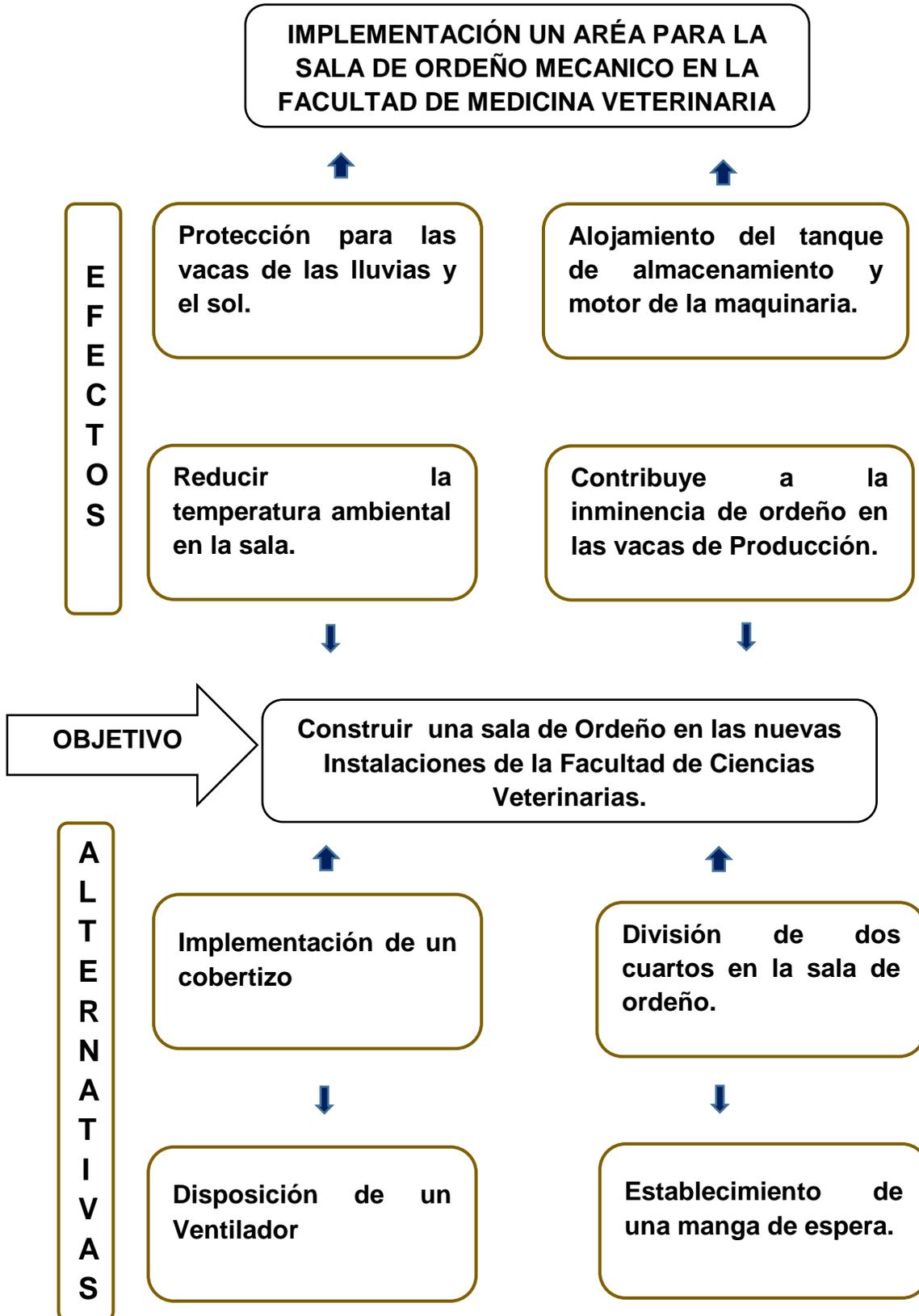
**ANEXO 2.**  
**ÁRBOL DEL PROBLEMA.**



**ANEXO 3.  
ÁRBOL DE OBJETIVOS.**



**ANEXO 4.**  
**ARBOL ALTERNATIVAS.**



## ANEXO 5.

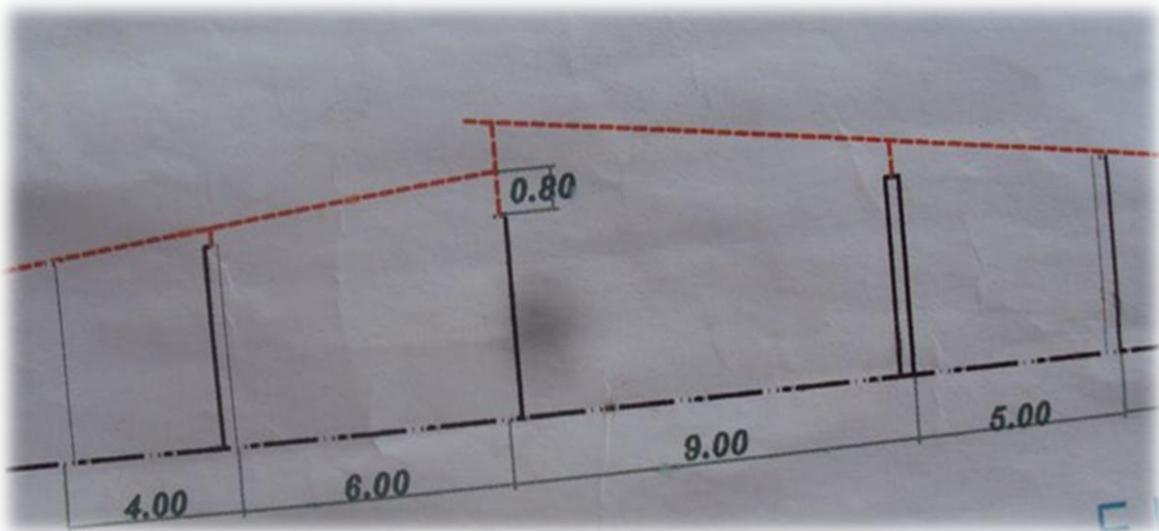
### MATRIZ DEL MARCO LOGICO.

<b>RESUMEN NARRATIVO DEL PROYECTO</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACION</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<p style="text-align: center;"><b>FIN</b></p> <p>Traslado y Construcción de una sala de ordeño en las nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2014.</p>	<p>Desde enero del 2015 se comenzó en el desvase de la loma con duración de 30 días</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Informes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>PROPOSITO</b></p> <p>Trasladar y Construir la sala de ordeño en las nuevas Instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el año 2014.</p>	<p>En marzo del 2015 se comenzó a la implantación de la obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• informes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>COMPONENTES</b></p> <p>1. La construcción de pisos, paredes, fosa, en la sala de ordeño de las vacas en producción.</p>	<p>A finales de marzo del 2015 e inicio de abril se levantaron las columnas de hierro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Informes</li> <li>• Fotos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> </ul>

<p>2. Adecuación de las sala</p>	<p>En abril del 2015 se comenzó al levantar las columnas de cemento tanto horizontal como vertical</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación directa</li> <li>• Informes</li> <li>• Fotos</li> </ul>	<p>Ninguna</p>
<p>3. Fijar las mangas de ordeño y de espera en el interior de la sala.</p>	<p>queda por concluir con el segunda parte de la obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> </ul>

## ANEXO 6.

### PLANOS DE LA SALA DE ORDEÑO.



## ANEXO 7.

### DESBASE DE MONTAÑA.



## ANEXO 8.

### NIVELACION DEL TERRENO.



## ANEXO 9.

### EXCAVACIÓN DE LAS BASES PARA LA IMPLANTACIÓN.



## ANEXO 10.

### CONSTRUCCIÓN DE LOS PILARES.



## ANEXO 11.

### CULMINACIÓN DE LOS PILARES.

