



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO EXPERIMENTAL

Previo a la obtención del título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Tema:

Identificación de Mastitis subclínica en hatos bovinos lecheros de la
Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo

Autor:

Iliana Judith Sánchez Bermúdez

Asesor:

Dra. Susana Sánchez Morán MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Trabajo experimental presentado al H Consejo Directivo, como
requisito previo a la obtención del título de:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

**"Identificación de Mastitis subclínica en hatos bovinos lecheros de la
Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo".**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Dr. Luis Quezada Gallardo, MSc
PRESIDENTE**

**Dr. Ricardo Zambrano Moreira, MSc
Vocal principal**

**Dr. Lino Velazco Espín, MSc
vocal principal**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Iliana Judith Sánchez Bermúdez

Declaro que:

El trabajo experimental "Identificación de Mastitis subclínica en hatos bovinos lecheros de la Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo"; ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de la página correspondientes, cuya fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad, y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 16 de noviembre del 2018

Iliana Sánchez
Iliana Judith Sánchez Bermúdez
120339173-3

La responsabilidad por las ideas, investigaciones, resultados y conclusiones sustentadas en esta tesis corresponden exclusivamente al autor.

Iliana Judith Sánchez Bermúdez

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida a pesar de las dificultades por el he, logrado mantenerme en pie, y he logrado esta meta muy importante en mi vida.

A mi madre Judith Bermúdez, que ha sido un apoyo incondicional, mi motor a seguir luchando y gracias a ella lograr que se cumplan mis metas y por formar en mí la mujer que soy, te amo mamita.

A mi hermano Cristian Sánchez que, a pesar de no estar en este mundo, estuviera orgulloso de mí.

A mi hermana Anallely Bermúdez.

AGRADECIMIENTO

En especial agradezco a Dios por guiarme, iluminarme, por ser tan bueno y maravilloso conmigo, por haberme dado las fuerzas para seguir adelante.

Agradecer a mi madre por haberme convertido en una mujer luchadora, trabajadora y por darme buenos ejemplos siempre y estar conmigo en todo momento.

También quiero agradecer a mi esposo Víctor Soria por acompañarme en los viajes, y apoyarme.

A mi hermano Cristian Sánchez que desde el cielo me cuida y sé que está orgulloso de mí.

A mi hermana Anallely Bermúdez.

A la universidad por darme acogida para cumplir mis sueños.

Un agradecimiento especial a los doctores que estuvieron conmigo en este proceso mi tutora Dra. Susana Sánchez y el Dr. Ricardo Zambrano.

Agradezco infinitamente al Dr. y director de la carrera Luis Quezada Gallardo.

También quiero agradecer a mis formadores en todos estos años de estudio, que con sus conocimientos, sabiduría y experiencia han colaborado a mi formación profesional.

A todos los compañeros y amigos que nacieron en la Universidad Técnica de Babahoyo, a los cuales siempre los llevaré en mi corazón.

ÍNDICE

Contenido

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURA	ix
INDICE DE GRAFICOS	x
INDICE DE ANEXOS	xi
I.- INTRODUCCIÓN	1
1.- Objetivos.....	3
1.2.- Específicos	3
II. MARCO TEORICO	4
2.1. Generalidades de la vaca lechera	4
2.2. Origen.....	4
2.3 Anatomía de la glándula mamaria.....	5
2.4 Fisiología de la lactación	5
2.5. Afecciones de la ubre	6
2.5.1 Mastitis	6
2.5.2 Mastitis subclínica.....	7
2.5.3 Mastitis clínica	7
2.5.4 Prevalencia de mastitis subclínica	7
2.5.5 Clasificación de los agentes causales de la mastitis	8
2.5.6 Transmisión de la enfermedad.....	8
2.5.7 Factores predisponentes de la mastitis.....	12
2.5.8. Tratamiento de la mastitis subclínica.	18
2.5.9 Máquina de ordeño e instalaciones.....	19
2.5.10. Pruebas de campo.....	20
2.6 SITUACION GANADERA EN EL ECUADOR, PROVINCIA DE LOS RIOS Y CANTONES.....	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1 Ubicación y descripción del área experimental	25

3.2 Materiales	25
3.3 Insumos y Equipos.....	25
3.4 Factores estudiados.....	25
3.5 Método.....	26
3.6. Diseño experimental	26
3.7. Datos evaluados	26
3.8. Manejo del ensayo.....	26
IV. RESULTADOS	29
4.1 Mastitis subclínica en la Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo	29
4.1.1 Evaluación de cada hato.....	29
4.1.2.1 <i>Hacienda La Delia.</i>	33
4.1.2.3 Hacienda Rodeo Grande	34
4.2 Factores de riesgo	34
4.3 Estimación de pérdidas económicas.....	38
V. DISCUSION.....	41
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES.....	43
VII. RESUMEN.....	44
SUMMARY	45
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	46
Anexos # 1	48
Hojas de registro de tomas de muestras de CMT Hacienda la Delia.....	48
Anexo 2.....	53
Guía De Buenas Prácticas Pecuarias	53
ANEXO 3	54
Registro de entrevista de las Buenas Practicas pecuarias por hacienda.....	54
Hacienda La Delia	54
Hacienda San Antonio	55
Hacienda Rodeo Grande	56
ANEXO 4	57
Estimaciones de las pérdidas económicas por hacienda:	57
Anexos 5.....	59

Fotografías de la infraestructura, ordeño y toma de muestra en la hacienda La Delia	59
Posibles factores de riesgos	61
Fotografías de las reacciones de la prueba CMT	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos intramamario.....	18
Tabla 2. Tratamientos inyectables.....	18
Tabla 3. Interpretación de los grados del CMT	23

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentaje de vacas con mastitis subclínica Hda La Delia	30
Cuadro 2. Porcentaje de vacas con mastitis subclínica Hda San Antonio	31
Cuadro 3. Porcentaje de vacas con mastitis subclínica Hda Rodeo Grande ..	32
Cuadro 4. Porcentaje De Cuartos Afectados con mastitis subclínica Hda La Delia	33
Cuadro 5. Porcentaje De Cuartos Afectados con mastitis subclínica Hda San Antonio.....	33
Cuadro 6. Porcentaje De Cuartos Afectados con mastitis subclínica Hda Rodeo Grande.....	34
Cuadro 7. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda La Delia	35
Cuadro 8. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda san Antonio	36
Cuadro 9. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda Rodeo Grande	37
Cuadro 10. Estimación de pérdidas económicas por cuartos afectados por Mastitis subclínica Hda la Delia	39
Cuadro 11. Estimación de pérdidas económicas por cuartos afectados por Mastitis subclínica Hda San Antonio.....	39
Cuadro 12. Estimación de pérdidas económicas por cuartos afectados por Mastitis subclínica Hda Rodeo Grande.....	40

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Rutas de transmisión bacteriana durante el ordeño.....	9
--	---

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Porcentaje de animales con mastitis subclínica en los tres hatos ..	29
Grafico 2. Porcentaje De Vacas Con Mastitis Hda La Delia	30
Grafico 3. Porcentaje De Vacas Con Mastitis Hda San Antonio	31
Grafico 4. Porcentaje De Vacas Con Mastitis Hcda Rodeo Grande	32
Grafico 5. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda La Delia.....	36
Grafico 6. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda San Antonio	37
Grafico 7. Porcentaje De Factores De Riesgo Hcda Rodeo Grande	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hojas de registro de tomas de muestras de CMT	48
Anexo 2. Caratula De La Guía De Buenas Prácticas Pecuarias.....	53
Anexo 3. Tablas de entrevista de las Buenas Practicas pecuarias por Hacienda.....	54
Anexo 4. Estimaciones de las pérdidas económicas por hacienda.....	57
Anexo 5. Fotografías de la infraestructura, ordeño y toma de muestra en la Hacienda La Delia	59
Anexo 6 Fotografías de las Hacienda San Antonio y Rodeo Grande de Ordeños manual.....	60
Fotografías de los Posibles factores de riesgos	61
Fotografías de las reacciones de la prueba CMT	62

I.- INTRODUCCIÓN

La mastitis es reconocida mundialmente como una de las enfermedades más comunes y costosas que padece el ganado bovino especializado en la producción de leche, ya sea ordeñado de forma manual o mecánica. Es considerada una enfermedad altamente prevalente en el ganado lechero, y es una de las más importantes que afecta mundialmente la industria lechera; pues ocasiona pérdidas económicas muy fuertes a todos los productores en el mundo, debido a la disminución de la calidad y cantidad de leche elaborada y un aumento en los costos de tratamiento y servicios veterinarios y pérdida de animales (Ramírez, 2016).

La mastitis bovina es una respuesta inflamatoria de la glándula mamaria a una agresión. Se caracteriza por la entrada de células somáticas, en la glándula mamaria y por un aumento en el contenido de proteasa en la leche. Se han identificado aproximadamente 140 especies de patógenos causantes de mastitis, dentro de los primeros, los principales son *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* y *Mycoplasma* siendo el canal del pezón su principal vía de entrada a la glándula (Veterinaria.org, 2012).

La mastitis es una enfermedad causada por microorganismos que invaden la ubre cuando los macro organismos (los hombres) operan mal la máquina de ordeño, produciéndose un proceso inflamatorio leve o severo, es un problema poblacional multifactorial imposible de erradicar; por consiguiente, su control depende de la aplicación de un sistema integral de medidas cuyos objetivos son: Reducir la tasa de nuevas infecciones. Reducir el tiempo de infección de cada caso de mastitis (Andresen, 2008).

Esta enfermedad puede clasificarse de acuerdo al grado de la inflamación y a las lesiones locales e implicaciones sistémicas en la vaca. En términos generales; se clasifica en “Mastitis Subclínica” y “Mastitis Clínica”. La mastitis subclínica se caracteriza por la ausencia de signos clínicos en la ubre y la apariencia normal de la leche. Corresponde al proceso inflamatorio de una o más glándulas mamarias, el cual no es posible de reconocer según la apariencia del sistema mamario y según las características organolépticas de la leche (Arauz, 2011).

La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2013 que publica el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) reportó ese año una población de 5'134.122 bovinos, lo que evidencia una disminución frente a los 5'359.000 en el 2011 y los 5'236.000 en el 2012. En relación al promedio de litros de leche por vaca producidos, la región que se destaca es la Sierra con 7,11 litros/vaca. La región Oriental ocupa el segundo lugar con 4,29 litros/vaca y por último la región Costa con 3,93 litros/vaca (Murgueitio, 2017).

La mastitis subclínica causa pérdidas económicas evidentes para el ganadero, esto hace preocupar y que el resuelva el problema. El impacto económico de la mastitis subclínica no es evidente sin un análisis de pérdidas de producción en un período largo (un año o más). La mastitis es un problema poblacional multifactorial imposible de erradicar; por consiguiente, su control depende de la aplicación de un sistema integral de medidas cuyos objetivos son: Reducir la tasa de nuevas infecciones y Reducir el tiempo de infección de cada caso (Andresen, 2008).

La mastitis subclínica, enfermedad muy común en los bovinos lecheros de todas las regiones. (Soto, 2015). Esta investigación se realizó para identificar la mastitis subclínica, factores de riesgos y las pérdidas económicas que causa esta enfermedad en los bovinos lecheros de la parroquia Pimocha. Del cantón Babahoyo.

1.- Objetivos

1.1.- General

Identificar mastitis subclínica en bovinos lecheros.

1.2.- Específicos

- Utilizar la prueba de California Mastitis Test (CMT) en hatos de la Parroquia Pimocha, para la identificación de mastitis subclínica.
- Identificar los factores de riesgo causantes de la mastitis subclínica en bovinos productores de leche.
- Estimar las pérdidas económicas de la producción de leche por presencia de mastitis subclínica.

II. MARCO TEORICO

2.1. Generalidades de la vaca lechera

Ganado vacuno es el nombre común de los mamíferos herbívoros domesticados del género Bos, perteneciente a la familia Bóvidos, que tienen gran importancia para el hombre, pues de la cría de los mismos se provee de carne, leche, cuero, cola, gelatina y otros productos comerciales. Las características generales del ganado vacuno descritas en su clasificación: pertenece al orden Artiodáctilos (mamíferos de número par de dedos con pezuñas) y al suborden Rumiantes (estómagos divididos en cuatro compartimentos y con un número reducido de dientes, sin incisivos) (EcuRed, 2018).

En Ecuador se producen alrededor de 5'300.000 litros de leche diarios que abastecen la demanda local. "Tenemos un excedente de alrededor de 250.000 litros de leche al día, que es justamente lo que tratamos de exportar. Uno de los principales objetivos del sector para este año es que el país sea exportador de leche de alta calidad", dijo. En el país, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos. No menos de un millón y medio de personas viven directa e indirectamente de esta actividad. El gerente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), Juan Pablo Grijalva, resaltó que en Ecuador el crecimiento en la producción de leche se mantiene con una tendencia entre el 25% y el 30% en los últimos años; por tal motivo, el sector busca consolidar nuevos mercados para vender el alimento. (Grijalva, 2014).

2.2. Origen

El origen del ganado vacuno se divide en dos especies: Bos Taurus, que es oriundo de Europa e incluye la mayoría de las variedades modernas de ganado lechero y de carne, y el Bos indicus, que tuvo su origen en India y se

caracteriza por una joroba en la cruz, extendido en África y Asia y también en menor número en América, Las principales razas de ganado lechero son las Holstein Friesian, Ayrshire, Brown Swiss, Guernsey y Jersey (EcuRed, 2018).

2.3 Anatomía de la glándula mamaria

2.3.1 Estructura externa. La ubre: representa un conjunto de cuatro glándulas de origen dérmico, considerándola glándula sudorípara modificada y cubierta externamente por una piel suave al tacto, provisto de pelos finos excepto en los pezones. Su apariencia es sacular redondeada, se encuentra fuera de la cavidad del cuerpo adosándose a la pared abdominal por medio del aparato suspensorio. (Callejo, 2014).

2.3.2 Estructura interna. La producción y secreción de la leche corre a cargo de un conjunto de células especializadas que se agrupan en una unidad funcional llamada alveolo, estos forman un lobulillo, y los mismos un lóbulo que desemboca en los conductos galactóforos, estos conductos desembocan en la cisterna y se continúan al exterior por el conducto papilar, del que está separado por unos pliegues de la mucosa, la "roseta de Furstenberg", que junto con el esfínter papilar es de gran importancia para evitar la salida pasiva de la leche (Callejo, 2014).

2.4 Fisiología de la lactación

La fisiología de la lactación abarca el desarrollo de la glándula mamaria desde la etapa fetal hasta la edad adulta, el desarrollo futuro durante la preñez y el inicio de la lactancia con los consecuentes sucesos adaptativos metabólicos y de comportamiento. Al inicio de la preñez el sistema endocrino sufre dramáticos cambios. El crecimiento de la glándula mamaria es estimulado por la hormona de crecimiento (HC) y la prolactina (PRL), esteroides adrenocorticales, estrógeno y progesterona, gastrina y secretina del sistema gastrointestinal. (Glauber, 2007).

El inicio de la lactancia es acompañado por aumento del volumen sanguíneo, producción cardíaca, flujo sanguíneo mamario y flujo sanguíneo a través del flujo sanguíneo hepático y gastrointestinal, que proveen a la glándula mamaria con nutrientes y hormonas para la síntesis de leche. El reflejo de eyección se activa con la presencia de leche en la glándula y la oxitocina que actúa en la contracción de las células mioepiteliales. Además de los mecanismos centrales, mecanismos locales dentro de la glándula mamaria regulan el inicio de la lactancia, mantenimiento, regulación del flujo sanguíneo y apoptosis (muerte programada) de las células de la glándula mamaria. (Glauber, 2007).

Estudios recientes han demostrado que la vasopresina tiene un lugar en la eyección de leche. Una mayor eficiencia en la respuesta de oxitocina se obtiene si la vaca es alimentada durante el ordeño. Además del ordeño, la oxitocina tiene influencia en el comportamiento maternal y el metabolismo. La fisiología de la lactancia es uno de los más interesantes y cambiantes áreas de investigación en biología. Debido a los sistemas de selección y reproductivos, las vacas lecheras producen mucho más leche que la necesaria para criar su cría. A pesar del aumento de la producción lechera, la composición de la leche se mantiene y no reproduce los cambios productivos. Los cambios en las demandas metabólicas en las vacas en lactancia tienden a aumentar. Hoy, trastornos en la lactancia se manifiestan y relacionan con stress metabólico, mastitis, patologías pódalas (Glauber, 2007).

2.5. Afecciones de la ubre

2.5.1 Mastitis. La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria y es comúnmente una consecuencia de una infección microbiana causada por patógenos que penetran a la glándula a través del canal del pezón. Es considerada una enfermedad altamente prevaleciente en el ganado lechero, y es una de las más importantes que afecta mundialmente la industria

lechera; pues ocasiona pérdidas económicas muy fuertes a todos los productores de leche en el mundo debido a la disminución de la calidad y cantidad de leche producida y un aumento en los costos de tratamiento y servicios veterinarios, y pérdida de animales. (Sitio Argentino de Producción animal, 2012)

2.5.2 Mastitis subclínica. La mastitis subclínica se caracteriza por la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche, esta puede desarrollar fácilmente una inflamación. Esta presentación de la enfermedad es la más persistente en el ganado lechero; Ocurre frecuentemente, y puede conducir a grandes pérdidas económicas no solo por la reducción de la producción, también por los elevados conteos de células somáticas presentes en los tanques de leche, la mastitis subclínica no se puede ver a simple vista, solo por pruebas de laboratorio. (Sitio Argentino de Producción animal, 2012)

2.5.3 Mastitis clínica. La mastitis clínica es definida como una anormalidad en las glándulas mamarias de la vaca o la leche, que puede ser fácilmente observada. Se caracteriza por la tumefacción o dolor en la ubre, enrojecimiento de la misma, la leche puede presentar una apariencia anormal y, en algunos casos, hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. (Sitio Argentino de Producción animal, 2012).

2.5.4 Prevalencia de mastitis subclínica. La mastitis subclínica es una enfermedad con elevada prevalencia en el ganado lechero, y es una de las patologías más importantes que afectan la industria láctea y ocasionan pérdidas económicas a los productores de leche en el mundo. Por ello, se ha reconocido durante algún tiempo como el padecimiento más costoso en los hatos lecheros. La mastitis subclínica no conlleva cambios visibles en la leche o en la ubre, y se caracteriza por reducción en la producción, alteración en la composición de la leche y presencia de componentes inflamatorios en esta (García Sánchez, 2018).

2.5.5 Clasificación de los agentes causales de la mastitis. La mastitis contagiosa es causada por los siguientes microorganismos.

- Staphylococcus aureus
- Streptococcus agalactiae
- Arcanobacterium pyogenes
- Mycoplasma spp

La mastitis ambiental es producida por gérmenes Gram-negativos asociados al medio ambiente.

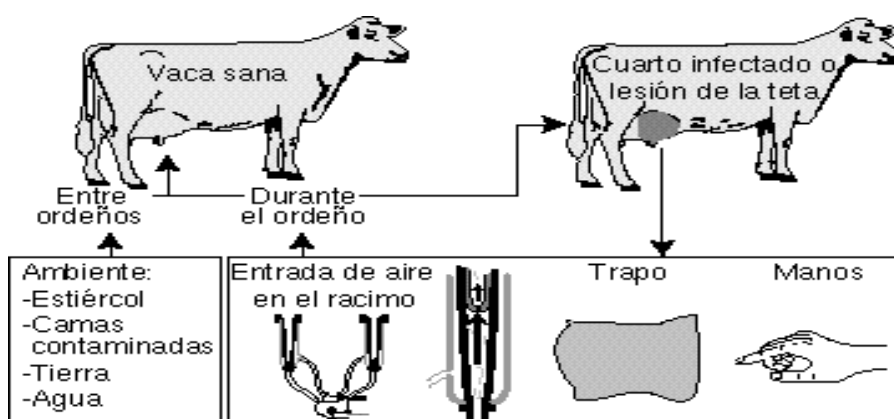
- Escherichia coli
- Klebsiella spp
- Enterobacter spp
- Serratia spp

Y algunos Gram positivos como:

Streptococcus uberis y streptococcus dysgalactiae (Andrade Becerra, Caro Carvajal, & Dallos-Baez, 2014).

2.5.6 Transmisión de la enfermedad. La infección de la enfermedad se transmite desde una vaca infectada a una sana, durante el ordeño a través del equipo, utensilios de ordeño, moscas, las manos del ordeñador si están contaminadas, también cuando las condiciones de higiene y sistema de ordeño no son adecuadas. Los organismos que causan la mastitis viven en diferentes ambientes (materia fecal, cama, piel, etc.). La limpieza general de las vacas y su alojamiento, como también buenos procedimientos de manejo (especialmente ordeño) son formas efectivas de controlar la difusión de la mastitis (Guartatanga, 2017).

Figura 1. Tres de las principales rutas de transmisión bacteriana durante el ordeño.



Fuente: www.infocarne.com

2.5.6.1 Patogenia. La infección de la glándula mamaria se produce siempre siguiendo la vía del conducto del pezón, y a simple vista el desarrollo de la inflamación después de la infección se considera un fenómeno natural. Sin embargo, el desarrollo de mastitis es más complejo y se puede explicar en tres etapas: invasión, infección e inflamación del área dañada y destrucción del tejido alveolar (Rodríguez, 2014)

2.5.6.2 Invasión En prácticamente todos los casos, las bacterias causantes de la mastitis penetran a la glándula mamaria a través del canal del pezón, que se convierte en la primera y más importante barrera de defensa de la glándula mamaria. De ahí la gran importancia de reducir la carga microbiana de la piel del pezón y preservar la funcionalidad del canal y del esfínter, antes que las bacterias penetren y colonicen el parénquima, porque en este último caso, ocurre la respuesta inflamatoria y con ella el daño al epitelio secretor y a la calidad de la leche (Rodríguez, 2014)

Considerando lo pequeño de la longitud del canal (8-15 mm), la estructura microscópica y bioquímica del canal son muy efectivas en evitar la penetración bacteriana, incluyendo el estado funcional del esfínter. Si bien en la estructura de la queratina se han caracterizado proteínas catiónicas y algunos ácidos grasos de cadena larga con actividad bactericida, ahora se sabe que no son activas "in vivo". Ciertas características físicas del canal del pezón parecen

jugar un papel más importante en el mecanismo de defensa del canal, entre ellas el largo del canal, el diámetro máximo que alcanza al momento del flujo máximo de leche (entre los 2-3 minutos de ordeño) y la masa descamable de queratina. Se ha demostrado una mayor susceptibilidad a las nuevas infecciones, tanto durante la lactancia como en los primeros días después del secado, en aquellas vacas con flujos máximos de leche muy altos (Rodríguez, 2014)

También la presencia de una masa íntegra de queratina es de importancia para impedir la prevención bacteriana, ya que las células de la capa superficial del epitelio queratinizado del canal son capaces de adsorber a las bacterias en una “película” de lípidos extracelulares. Esta película proporciona también una débil adhesión intercelular entre las células queratinizadas viejas ya descamadas, lo que no impide su expulsión por el flujo de leche durante el ordeño. Son entonces la adsorción de las bacterias a la queratina, combinado con su descamación regular fisiológica y su remoción por el flujo de leche, los mecanismos responsables de su capacidad de defensa (Rodríguez, 2014)

2.5.6.3 Infección. Es la etapa en la que los gérmenes se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; se establece una población microbiana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo. El tipo de bacteria determina su capacidad de multiplicarse en la leche y adherirse al epitelio mamario (Rodríguez, 2014)

La virulencia de especies bacterianas individuales al parecer se debe, por lo menos en parte, a esta capacidad de adherencia. La infección se produce más fácilmente en el período de secado, debido a la ausencia de flujo. Se ha aceptado en términos generales este concepto, pero un análisis cuidadoso sugiere que la susceptibilidad es alta en el período de secado, aunque mucho menor en el cuarterón glandular que ha permanecido seco durante algún tiempo (Rodríguez, 2014).

2.5.6.4 Inflamación del área dañada. Una vez que las bacterias (o sus toxinas) superan la línea de defensa del canal del pezón y alcanzan los tejidos altos, comienza a operar la segunda línea de defensa, que incluye a factores humorales inespecíficos presentes en la leche o secreción de la ubre seca (lactoferrina, Inmuno-lacto-peroxidasa, lizosima, fracciones del complemento y otros compuestos químicos) (Rodríguez, 2014).

(Corbellini, 2002). Los mecanismos de defensa inmunológicos o específicos, ya sea de tipo humoral (inmunoglobulinas y otros factores solubles) o de base celular, incluyendo el sistema fagocítico (macrófagos (MA) y PMN) y el sistema linfocitario (linfocitos T, B y sin clasificar). Polimorfo nucleares, macrófagos, linfocitos y escasas células epiteliales constituyen las llamadas células somáticas. En la glándula mamaria, como en cualquier otro tejido, la respuesta inflamatoria involucra tres etapas, jugando un rol central el sistema micro circulatorio:

- ETAPA 1:

(Corbellini, 2002). El proceso inflamatorio comienza con una reacción del endotelio de los capilares cercanos a las células alveolares atacadas por las bacterias. Durante esta fase aguda, se incrementa tanto el flujo sanguíneo en el lecho capilar como la permeabilidad del endotelio, ya que las células endoteliales se contraen, dejando espacios entre ellas que permiten el paso al intersticio de proteínas sanguíneas, iones y agua, causando edema. Los PMN sanguíneos comienzan a adherirse al endotelio.

- ETAPA 2:

En esta fase subaguda, los macrófagos y polimorfo nucleares migran desde la sangre y del intersticio circundante a los alvéolos infectados y a la leche. Los macrófagos funcionan como las células de la “alarma temprana”, reconociendo a toda sustancia extraña al cuerpo. Al mismo tiempo que aumenta el número de células somáticas en la leche, comienzan también los cambios en la composición de la leche. La cantidad de lactosa en leches con mamitis disminuye y, para mantener el balance osmótico de la leche se cambia el perfil mineral de la leche. También se afectan las concentraciones de

algunas vitaminas hidrosolubles de la leche (esto afecta a la capacidad de fermentación) (Corbellini, 2002).

- **ETAPA 3:**

El final del proceso inflamatorio (fase crónica proliferativa) implica la disminución o el cese de la actividad sintética y secretoria, la degeneración y lisis de las células alveolares y su reemplazo por tejido conectivo a funcional. El otro aspecto de importancia creciente en los países de lechería desarrollada, es la posibilidad de problemas de salud humana debidos a intoxicaciones alimentarias producidas por presencia de bacterias patógenas o sus toxinas. Entre las bacterias que pueden tener como origen los establecimientos lecheros, y que pueden ser causantes de mastitis, destacan algunas cepas de *Escherichia coli* productoras de verotoxina (Corbellini, 2002).

2.5.7 Factores predisponentes de la mastitis. (Suárez, 2017) Existen varios factores que predisponen a la mastitis, entre los más importantes tenemos los relacionados al estrés, la nutrición y condiciones ambientales, así como aquellos asociados al animal, como son: la edad, número de parto y la etapa de lactancia.

Estrés.

Las vacunaciones, calor excesivo, falta de alimento, confinamiento, etc., son factores estresantes que van a reducir la producción láctea y concentrara las células elevando el conteo de células somáticas por ml de leche (Suárez, 2017).

Edad.

A mayor edad hay más predisposición, debido la dificultad de curación de las heridas en los pezones, lo que provoca el ingreso de microorganismos al canal del pezón produciendo mastitis (Suárez, 2017).

2.5.7.1 Factores nutricionales. La alimentación de las vacas está encaminado aumentar la producción lechera, haciendo que estas sufran una mayor tensión fisiológica, que puede llegar a producir mastitis. Las deficiencias

alimenticias también producen vacas débiles, lo que las hace mucho más propensas a una infección en la ubre (Suárez, 2017).

2.5.7.2. Higiene. En toda ganadería la higiene de la ubre representa uno de los aspectos prioritarios a la hora de obtener una producción eficiente y rentable. Es un hecho que mantener la salud del ganado es garantizar la del consumidor final. Para lograrlo se requiere un trabajo rutinario, constante y adaptado a los protocolos de actuación básica que abarcan desde la higiene de las instalaciones hasta el proceso de ordeño (Nutrimax, 2018)

Procedimiento para un buen ordeño:

Antes del ordeño

Antes de iniciar el ordeño se debe revisar el adecuado funcionamiento de los equipos mecánicos e implementar prácticas que garanticen la prevención sanitaria y faciliten la higiene de la ubre. En lo referente al equipo y materiales, es importante la limpieza posterior al ordeño anterior. Los implementos deben estar bien escurridos para evitar contaminación con agua, detergente o desinfectante. Sobre el ordeñador, se requiere limpieza y ropa adecuada para el trabajo; es decir: overol, mandil, botas y guantes (Arequipa, 2018).

a. Orden del ordeño

Las vacas a ordeñar deben ser separadas en un solo lote para ser llevadas a la zona de ordeño despacio y con la mayor tranquilidad, evitando los golpes. Debe planificarse el orden del ordeño: primero se ordeñarán las vacas primerizas, luego vacas viejas y, por último, las vacas con problemas. Así, se evitará el contagio de enfermedades como la mastitis dentro del hato. Esto se facilitará implementado la Prueba de California mastitis test por lo menos una vez a la semana (Arequipa, 2018).

b. Manejo de los animales

Debe usarse “manea”, es decir, una soga para atar los miembros posteriores de la vaca, para evitar que el movimiento de estos ocasione

dificultades durante el ordeño o la proliferación de suciedad y elementos extraños en el recipiente con la leche. Asimismo, las vacas deben ordeñarse siempre a la misma hora y en el mismo lugar, en el cual debe haber agua y alimento disponible. También se debe evitar la presencia de perros, gatos, etc. (Arequipa, 2018).

c. Utensilios limpios

Se deben usar recipientes adecuados y limpios (baldes, porongos, manteles, sogas, etc.).

d. Condición del ordeñador

El ordeñador debe gozar de buena salud para evitar la contaminación de la leche. Asimismo, tiene que usar mandil y gorra blancos y limpios, y evitar el uso de sortijas y tener heridas en las manos, así como tener las uñas cortadas y lavarse las manos con abundante agua y jabón antes y después del ordeño.

e. Flameo del pelo de la ubre

Esta rutina se debe realizar para mejorar la limpieza de la ubre y de los pezones, ya que, al no existir pelos en los pezones, presentes mayormente en vacas con ordeño sin ternero, se evita que la suciedad se quede en los mismos y el secado de los pezones al momento de lavar se realiza de manera más eficiente, también se evita el goteo de agua (Ganadera, 2018).

f. Cortar el mechón de la cola

La vaca utiliza la cola como un medio de defensa móvil y suele contaminarse con las heces, tierra y otros elementos, los cuales pueden llegar a la leche durante el ordeño. Al cortar el mechón, no solamente se evita la suciedad, sino que además se facilita su manejo durante el ordeño manual. Generalmente, se suele asegurar la cola con el uso de la “manea”.

g. Estimulación de la vaca

Durante la estimulación de la vaca se dan los siguientes procedimientos:

- Traslado de las vacas al lugar del ordeño.

- El contacto de la piel de la ubre con la mano del ordeñador al momento de la limpieza de los pezones.
- Presencia cercana del ternero.

El sonido de la máquina de ordeño o de los utensilios de ordeño (Arequipa, 2018).

Durante el ordeño

El ordeño requiere de una consistente higiene de la ubre. El objetivo de un buen ordeño es asegurarse que se realice en pezones limpios y con ubres bien estimuladas, y que la leche sea extraída en forma rápida y eficiente. La preparación de la vaca no debe tardar más de un minuto, porque es el tiempo en que la Oxitocina, sustancia necesaria para la bajada de la leche, alcanza su pico. Debe evitarse cualquier situación de estrés, porque se produce el denominado “sub ordeño” u “ordeño incompleto” que predispone a la mastitis. (Ganadera, 2018).

Según (Arequipa, 2018) La rutina adecuada de ordeño debe incluir:

- Inspección, limpieza del pezón, despunte, pre sellado, secado del pezón, colocación de la unidad, ajuste y retiro.
- “El objetivo de la preparación de la vaca es ordeñar pezones secos, limpios y bien estimulados”.

Los pasos recomendados en un ordeño según (Arequipa, 2018) son los siguientes:

a. Inspección

Revisar la vaca, la ubre y el pezón, buscando marcas, lesiones o algún signo.

b. Limpieza

Eliminar manualmente los excesos de estiércol seco o húmedo; recordar que las bacterias ni corren ni vuelan, sino nadan y que, por lo tanto, el exceso de agua favorece su desarrollo. En caso de realizar ordeño manual, se deberá hacer un lavado con agua solamente a nivel de pezón con agua a baja presión;

sin embargo, se deberá realizar un secado con toallas de papel desechables e individual por pezón, que es más seguro y simple que tener muchas toallas de género. Debe asegurarse de limpiar bien la punta del pezón porque es la fuente de contaminación por coliformes y es el mejor estímulo para la vaca.

- Lavar la ubre con agua limpia y tibia.
- Usar papel y/o una toalla individual para secar.
- La limpieza de la ubre, a su vez, sirve de estímulo a la vaca para la bajada de la leche.

c. Despunte: Eliminación y examen de primeros chorros

Consiste en eliminar el primer chorro de leche para desechar bacterias, y examinar la leche en un tazón de fondo oscuro. Con este procedimiento, se puede detectar anomalía de la leche, como grumos, pus (mastitis clínica), sangre y, además, se puede disminuir la cantidad de bacterias en los pezones. Nunca se debe realizar en las manos, en el piso o en las patas de la vaca.

d. Pre sello

Puede usarse para sustituir el agua, y humedecer y remover partículas sólidas adheridas al pezón. Debe dejarse actuar por un mínimo de diez segundos.

e. Lavado y desinfectado de manos

Se lavan las manos con jabón, y luego se desinfectan al inicio del ordeño y cada vez que se ensucien. De preferencia, se recomienda usar guantes de goma

f. Ordeño

El ordeño debe realizarse en forma suave y segura. Esto se logra apretando el pezón de la vaca con todos los dedos de la mano. Para garantizar que la leche salga sin mayor esfuerzo, se deben realizar movimientos suaves y continuos; esto se tiene que repetir hasta que la cantidad de leche contenida en la cisterna de la ubre no permita mantener la presión sobre el pezón. La cantidad recomendada de tiempo que se dispone para extraer o sacar la totalidad de la leche de la vaca es de seis a siete minutos; al exceder ese

tiempo, se produce una retención natural de la leche por parte de la vaca, lo que afecta la buena y sana producción de leche, y propicia la incidencia de mastitis, lo que resulta en una significativa reducción de los ingresos en el negocio de producción de leche.

g. Colocación y alineamiento de pezoneras (ordeño mecánico)

Se colocan las pezoneras alrededor de un minuto después de eliminar los primeros chorros. Al colocar las pezoneras, se doblan los tubos de estas para que no entre aire. Además, las pezoneras tienen que ser colocadas sin doblar. Se deben ajustar, por si cae o se afloja para evitar fuga de vacío y reflujo de leche.

h. Retiro de pezoneras (ordeño mecánico)

Antes de retirar las pezoneras, hay que cortar el vacío. No debe hacerse apoyo. Es oportuno para evitar sobre ordeño, evitar pesas para escurrido y cerrar la fuente de vacío antes de retirar la unidad.

i. Sellado de los pezones

Se aplica el sellador para proteger la piel de la resequedad y proveer de una barrera de protección contra bacterias, ya que la teta queda húmeda de leche y es un medio de cultivo excelente. Se debe hacer el sellado inmediatamente después de retirar las pezoneras o de haber hecho el ordeño manual, pues esto reduce el ingreso de patógenos a la ubre. Se realiza sumergiendo todo el pezón en una solución desinfectante (sellador de pezones). Después del sellado, se tiene que procurar que las vacas estén paradas por lo menos treinta minutos; para lograr esto, se debe brindar alimento después del ordeño. (Arequipa, 2018).

Después del ordeño

a. Pesado, registro y filtrado

En primer lugar, pesar la cantidad de leche ordeñada en cada vaca. Anotar la producción de leche en un cuaderno. Filtrar la leche, utilizando una tela blanca para evitar el paso de impurezas.

b. Transporte al tanque de enfriamiento

La leche es un producto sumamente perecible y muy adecuado para el crecimiento microbiano. Por eso, debe ser enfriada cuanto antes (max.1/2 hora después del ordeño). El tanque de enfriamiento se encuentra a 4°C disminuyendo la contaminación de la leche.

c. Limpieza de utensilios

Los utensilios deben ser lavados inmediatamente después del ordeño con agua caliente y con algún desinfectante. Enjuagar bien y secar. (Ganadera, 2018).

2.5.8. Tratamiento de la mastitis subclínica.

TABLA 1. Tratamiento Intramamario de la Mastitis

Tabla N°1 Antibióticos aplicados a través de suspensiones intramamarias				
Antibiótico	Producto	Dosis	Duración	Retiro Leche
Bacitracina	Mastijet forte	1/cuarto/12 h	Mín. 3 ordeños	4 días
Cefalexina	Cefamilk forte	1/cuarto/12 – 24h	Mín. 2 días	0 días
Cloxacilina	Masticilina	1/cuarto/12 h	Mín. 3 ordeños consecutivos	3 días

Fuente: Arequipa, 2018)

Tabla 2. Tratamiento inyectable de la mastitis

Antibiótico	Producto	Dosis	Duración	Retiro Leche
Amikacina	Parmikacina	1 mL/10 Kg PV*	3-5 días	3 días
Amoxicilina-ácido clavulánico	Gentamox	1 mL/10 Kg PV	3 días	5 días
Ciprofloxacina	Ciprodez	1 mL/40 Kg PV	3-5 días	5 días
Enrofloxacin	Enropro	1 mL/20 Kg PV	3-5 días	4 días
Espiramicina	Firamitec	1 mL/20 Kg PV	2-3 días	3 días
Gentamicina	Gentamox	1 mL/10 Kg PV	3 días	4 días
Kanamicina	Kanamycin 25%	2 mL/100 Kg PV	3-5 días	4 días
Lincomicina	L - 300	1 – 2 mL/60 Kg PV/12h	2 o más días	3 días
Norfloxacina	Norflomax	1 mL/30 Kg PV	3-5 días	3 días
Oxitetraciclina	Oxitetraciclina 10%	3 – 5 mL/100 Kg PV	3-4 días	5 días
Penicilina	Pencivet	3 – 8 mL/100 Kg PV	Dosis única	10 días
Trimetoprim sulfometoxazol	Sulfatrim	1 mL/15 Kg PV/24 – 48h	3-5 aplicaciones consecutivas	4 días

Fuente: Arequipa, 2018)

Los cuadros de las (Tabla 1 y 2) elaborados a partir de las posologías de los medicamentos que contienen los antibióticos evaluados en el antibiograma realizado, y de información extraída de fuentes confiables. Las presentes recomendaciones no son una receta, ya que no es competencia del laboratorio el recetar antibióticos porque es competencia del Médico Veterinario. Las recomendaciones son una información referencial de apoyo al cliente y tiene fines exclusivamente informativos. Otro punto muy importante fue recordar el correcto uso de antibióticos, para lo cual se brindó información acerca de las dosis y el período de uso de antibióticos, haciendo énfasis también en el período de retiro de leche, también se coloca la información en cursiva por ser una recopilación de la información de cada antibiótico según su nombre comercial y componente activo (Arequipa, 2018).

2.5.9 Máquina de ordeño e instalaciones. Sistema de ordeño para bovinos El ordeño consiste en la extracción la leche almacenada en las ubres de las hembras en lactación, se puede realizar de forma manual o mecánica. En la actualidad se utiliza el ordeño mecánico de forma generalizada, que consiste en “la extracción rápida y completa de la leche sin dañar al pezón y al tejido mamario”, que se realiza mediante el empleo de elementos mecánicos que generan de manera discontinua y cíclica vacío a nivel del pezón, extrayendo la leche y conduciéndola a un recipiente. En realidad, sólo trata de copiar el método de succión que emplean las crías para la extracción de la leche (Benitez, 2015).

El ordeño manual se refiere a la extracción de leche en intervalos, llevada a cabo por el hombre. El ordeñador se sitúa del lado que le sea más fácil el manejo, se sienta sobre un taburete y sujeta la cubeta que recibirá la leche. Este ordeño se practica de forma simultánea en dos glándulas de la ubre. El método, consiste en: con la palma de la mano se toma el pezón y con el dedo índice y el pulgar se presiona la base del pezón y se impulsa hacia abajo. En un segundo momento se cierra la mano iniciando así la actividad apretando y empujando con suavidad la leche hacia afuera con el dedo del medio. 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.

El Ordeño mecánico es la extracción de leche de la ubre por medio de máquinas que funcionan simulando la acción del becerro, mediante la aplicación del vacío, la presión negativa que se ejerce sobre el pezón varía entre los 254 y los 406 mm Hg. La pezonera, se pone en contacto con el pezón de la vaca, esta simula la boca del becerro, esta se abre y se cierra a consecuencia de la acción del pulsador. El propósito del pulsador es provocar, en forma intermitente. Cuando el pulsador abre el espacio entre la copa y la pezonera al vacío, se igualan las presiones que hay entre el interior y exterior de la pezonera. La presión fuera de la pezonera aumenta causando la contracción de esta (Benitez, 2015).

2.5.10. Pruebas de campo. Entre las pruebas de campo más utilizadas tenemos las siguientes:

2.5.10.1 Prueba del paño negro. Consiste en la detección de grumos en la leche, haciendo pasar los primeros chorros a través de una malla negra o bien utilizando una cubetilla especialmente diseñada para eso.

2.5.10.2 Tasa probadora o de fondo oscuro. Consiste en examinar los primeros chorros de leche de cada ordeño en un recipiente de fondo oscuro, se podrá apreciar coágulos, secreciones acuosas o color anormal, esto indica que la leche no es normal y tenemos un problema de mastitis subclínica porque no se puede observar a simple vista. (Bedolla Cedeño, 2013).

2.5.10.3 California Mastitis Test. El Dr. Calderón comenta que es una prueba de detección rápida que detecta inmediatamente casos de mastitis bovina en leche fresca o de cuartos individuales. El California Mastitis Test

(CMT) fue desarrollado por Schalm & Noorlander en 1957 para estimar el contenido de células leucocitarias de leche fresca. Es la mejor herramienta disponible para la detección temprana de mastitis bovina. Éste es un procedimiento probado que cuenta con el respeto y la aprobación de la industria lechera.

Fundamento del test California Mastitis Test

La prueba consiste en el agregado de un detergente a la leche, el alquil-lauril sulfonato de sodio causando la liberación del ADN de las células presentes y este se convierte en combinación con agentes proteicos de la leche en una gelatina, traduciéndose en una lectura o interpretación del resultado como el grado más elevado de inflamación. Además, la prueba posee un colorante (purpura de bromocresol) que indica cambios de pH ocurridos en la leche a raíz de la inflamación.

El CMT mide en forma indirecta el número de células somáticas/ml. Normalmente la leche de una glándula mamaria sana tiene menos de 100.000 cel. /ml, donde el 80% de las células son macrófagos y el 20% o menos corresponden a neutrófilos (Rivera, 2014).

2.5.10.4 Procedimiento para la toma de muestras de leche. Roger Mellenberger, miembro del departamento de Ciencia Animal, en la Universidad del Estado de Michigan; y Carol J. Roth, del área de Ciencia Lechera, en la Universidad de Wisconsin-Madison; revelaron la hoja información sobre la prueba de Mastitis California.

Pasos

La raqueta tiene 4 pequeños compartimientos marcados con A, B, C, y D para identificar los cuartos de los que proviene cada muestra.

En primer lugar se tomará una cucharada de leche, aproximadamente 2 centímetros cúbicos que se pondrán en cada cuarto. El segundo paso consiste en agregar igual cantidad de CMT a cada compartimiento. En tercer lugar se mezclarán los líquidos durante 10 segundos, como máximo. Finalmente, se leerá el resultado de la prueba que aparecerá por un tiempo de 20 segundos. "La reacción recibe un calificación visual. Entre más gel se forme, mayor es la calificación", se concretó en la hoja de información de la mastitis subclínica.

Si el resultado no muestra espesamiento indica que no hay infección, si se percibe un ligero espesamiento, se comprende que hay detectado un caso leve de mastitis. Cabe resaltar que no hay infección si en ninguno de los 4 compartimientos se espesa la mezcla. Si en 1 o 2 de ellos se forma la gelatina, sí la hay. Ya para comprender si es un caso positivo débil, evidente o fuerte se analiza:

Positivo débil: Se define espesamiento de la mezcla, pero sin tendencia a formar gel. Si la raqueta se rota por más de 20 segundos, el espesamiento puede desaparecer.

Positivo Evidente: Inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel. Mientras la mezcla se agita, esta se mueve hacia el centro de la copa y se expone al fondo del borde externo. Cuando el movimiento se detiene, la mezcla se nivela y cubre todo el fondo de la copa.

Positivo Fuerte. Hay formación de gel y la superficie de la mezcla se eleva como un huevo frito). Esta elevación central permanece después de detener el movimiento de rotación de la raqueta de CMT (Ganadero, 2015).

2.5.10.5 Interpretación de los grados del CMT. El grado de CMT está directamente relacionado con el promedio del conteo de células somáticas. En esta tabla se muestra como están relacionados.

Tabla 3 Reacciones De Mastitis En Prueba Cmt

<i>Una reacción de T (trazas) o más indica que hay mastitis subclínica en el cuarto. Grado de CMT</i>	Rango de Células Somáticas	Interpretación
N (Negativo)	0 – 200,000	Cuarto Sano
T (Trazas)	200,000 – 400,000	Mastitis Subclínica
1	400,000 – 1,200,000	Mastitis Subclínica
2	1,200,000 – 5,000,000	Infección Seria
3	Más de 5,000,000	Infección Seria

Fuente: Roger Mellenberger, Depto. de Ciencia Animal, Universidad del Estado de Michigan y Carol J. Roth, Depto. de Ciencia Lechera, Universidad de Wisconsin-Madison Abril, 2000

2.6 Situación Ganadera En El Ecuador, Provincia De Los Rios Y Cantones

La producción ganadera en el Ecuador históricamente, dado el modelo de desarrollo adoptado para la agricultura ha sido básicamente de carácter extensivo, es decir que el incremento de la producción se ha basado en la incorporación de más unidades de factor, principalmente pastizales y número de cabezas, más no en un mejoramiento de los rendimientos por unidad de factor, lo cual se evidencia en los bajos rendimientos tanto en producción de leche como en carne. (Oñate, 2017)

La actividad ganadera siempre ha estado orientada a la producción de carne, sin embargo, actualmente se han incrementado las explotaciones de ganado de doble propósito y en pequeña escala hatos lecheros, En general, los pequeños y medianos productores que tienen propiedades entre 1 y 3 ha y 5 hasta 10 ha poseen ganado criollo con escasa tecnología, razas que están en función de sus características de adaptación en la Costa. (Oñate, 2017)

En base a un estudio realizado por el Proyecto para la Reorientación del Sector Agropecuario (PRSA), para determinar los niveles tecnológicos de La Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA) del Ecuador, en base al estudio de una muestra representativa compuesta por las provincias de Cañar, Guayas, Manabí y Pichincha se pudo observar que del total de unidades de producción

bovina investigadas, el 3% utilizaban sistemas productivos tecnificados, un 10% estaban semitecnificados y un 87% estaban muy poco tecnificados. (Oñate, 2017)

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación y descripción del área experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en las haciendas ganaderas, la Delia, San Antonio, Rodeo Grande ubicadas en la parroquia rural Pimocha cantón Babahoyo en la provincia de Los Ríos, en las coordenadas geográficas latitud 1.8368 longitud 79.6010. La zona presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual 24°C- 26°C. y precipitación anual de 1500 mm y 2500 mm, con una altura de 5 m.s.n.m².

Fuente:(Google Maps Los Rios, Babahoyo, Pimocha).

3.2 Materiales

Hembras Ganado bovino lechero (Brahmán, Jersey, Brown Swiss).

3.3 Insumos y Equipos

- Reactivo en solución para detección de mastitis (C.M.T. – Laboratorios Life)
- Paleta para test CMT
- Guantes quirúrgicos
- Gotero
- Mandil
- Hojas de registro
- Computadora
- Papel toalla
- Esferográficos.

3.4 Factores estudiados

- Presencia de mastitis subclínica a en hatos bovinos de leche.
- Factores de riesgo causante de la mastitis.
- Perdidas económicas

3.5 Método

La metodología empleada en la investigación fue descriptiva y experimental.

3.6. Diseño experimental

La determinación de mastitis con la prueba de CMT se realizó en las tres haciendas el cien por ciento de los animales en producción de leche correspondiente a 184 animales y a 736 cuartos mamarios; así en la Hacienda La Delia se muestrearon 93 vacas, en la Hacienda San Antonio 47 vacas y en la Hacienda Rodeo Grande 40 vacas, registrándose además la producción de litros diarios de leche, razas, número de ordeños por día, cuartos perdidos, afectados y la evaluación del manejo del ordeño e infraestructura del hato lechero con aplicación de buenas prácticas de ordeño se realizó empleando la Guía De Buenas Practicas Pecuarias De Producción De Leche Resolución Técnica N°.0217. R.O.No.842 Del 30 Noviembre 2012. Agrocalidad.”

3.7. Datos evaluados

1. Presencia de mastitis subclínica
2. Factores de riesgo
3. Perdidas económicas

3.8. Manejo del ensayo

La investigación de mastitis subclínica mediante la prueba de CMT se realizó en cada hacienda según el protocolo siguiente:

- Ingreso al área de ordeño o sala
- Lavado de ubres
- Secado de ubres y/o escurrido
- Eliminación del primer chorro

- Extracción de muestra 2 ml aproximadamente de cada cuarto de la paleta de CMT
- Aplicación a la muestra del reactivo CMT en igual cantidad.
- Agitación lenta hasta 20 segundos
- Lectura de reacción una vez se forme el gel
- Registro de datos
- Observación y registro de cuartos afectados y perdidos.

Se realizó la prueba de California Mastitis Test (CMT) en hatos de la Parroquia Pimocha, para la identificación de mastitis subclínica.

Se consideró casos muy positivos cuando la formación de gel era inmediata de aspecto viscoso y consistente.

Se consideró reacción positiva aquellos casos en que la formación del gel fue inmediata y de aspecto de un gel suave.

Se consideró ligeramente positivo aquellos casos en que la reacción fue lenta es decir que tardo en formarse el gel.

Se consideró negativo los casos en que no hubo formación de gel.

La presencia de trazas manifestada por un leve espesamiento con la tendencia a desaparecer fue considerada negativo.

Se identificaron los factores de riesgo causantes de la mastitis subclínica en bovinos productores de leche mediante la encuesta sobre cumplimiento de buenas prácticas de ordeño, calificando el cumplimiento con SI y con un NO el no cumplimiento de los artículos de la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de producción de leche resolución técnica n°.0217. R.o.no.842 del 30 noviembre 2012. Agrocalidad.

La encuesta para determinar los factores riesgo de la mastitis subclínica se realizó en cada hacienda mediante entrevista al administrador, observación de las instalaciones, actividades de ordeño y manejo de los animales. Los

datos del cumplimiento de las buenas prácticas pecuarias se analizaron a través del Programa Microsoft Excel, y el software Estadístico GraphPad Prism 6.

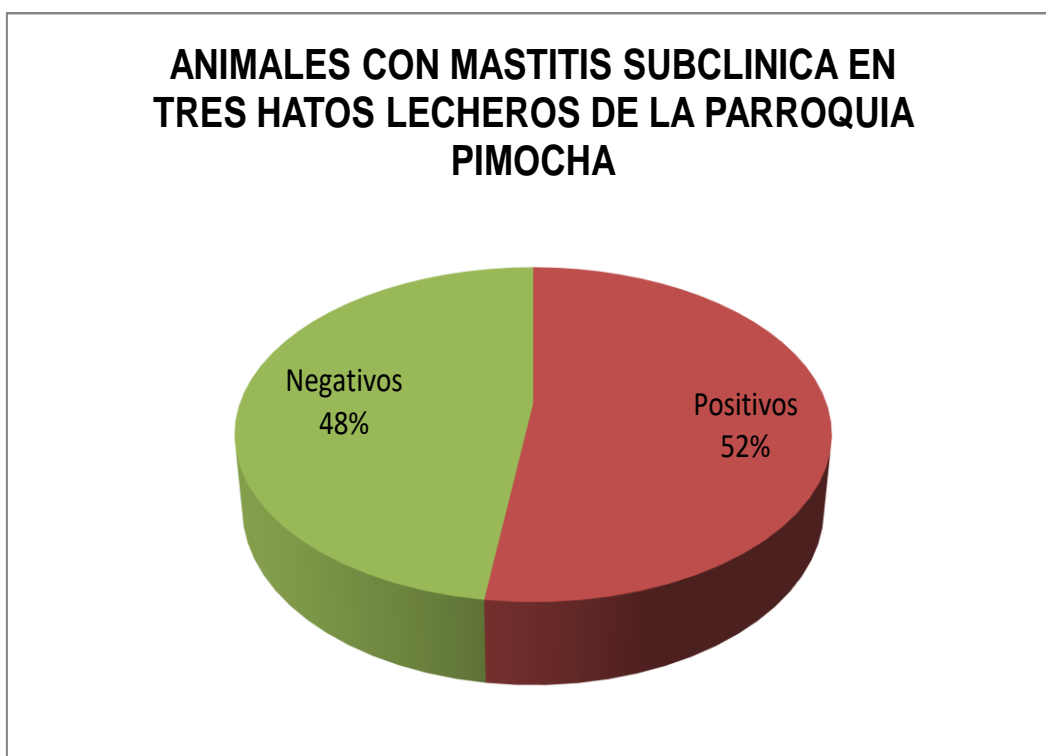
La evaluación de las pérdidas económicas se realizó con los datos tomados durante las visitas realizadas a cada hacienda. Se analizó las pérdidas económicas tomando en cuenta la producción de leche diaria por animal y el total de leche producido por cada hacienda, la producción de leche que debería darse en los cuartos perdidos y afectados por mastitis subclínica, costo por medicamentos y servicios veterinarios.

IV. RESULTADOS

4.1 Mastitis subclínica en la Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo

De los 736 cuartos mamarios correspondientes a 184 animales analizados en tres hatos lecheros, 96 vacas resultaron positivas representando el 52 % y el 48 resultaron negativos.

Grafico 1 muestra casos positivos y casos negativos de los tres hatos lecheros.



Fuente propia

4.1.1 Evaluación de cada hato.

4.1.1.1 Hacienda La Delia: Número de animales muestreados 93.

La presencia de mastitis subclínica en vacas en producción fue de 2,11 % para casos muy positivos; 38,95% para casos positivos, 28,42 % casos ligeramente positivos, 2,11% trazas y 28.42 % casos negativos.

Cuadro1 muestra el porcentaje de mastitis subclínica en la hacienda la delia.

% DE VACAS CON MASTITIS SUBCLINICA EN LA HCDA LA DELIA

NEGATIVO	TRAZAS	LIGERAMENTE POSITIVO	POSITIVO	MUY POSITIVO
28,42	2,11	28,42	38,95	2,11

Fuente propia

Grafico 2. Muestra el porcentaje de animales con mastitis subclínica. (Número de animales muestreados 93)



Fuente propia

4.1.1.2 Hacienda San Antonio: Número de animales muestreados 47.

Casos muy positivos 21,28%; 17,02% para casos positivos; 8,51 % para casos ligeramente positivos; 4,26% trazas y 48,94 % casos negativos.

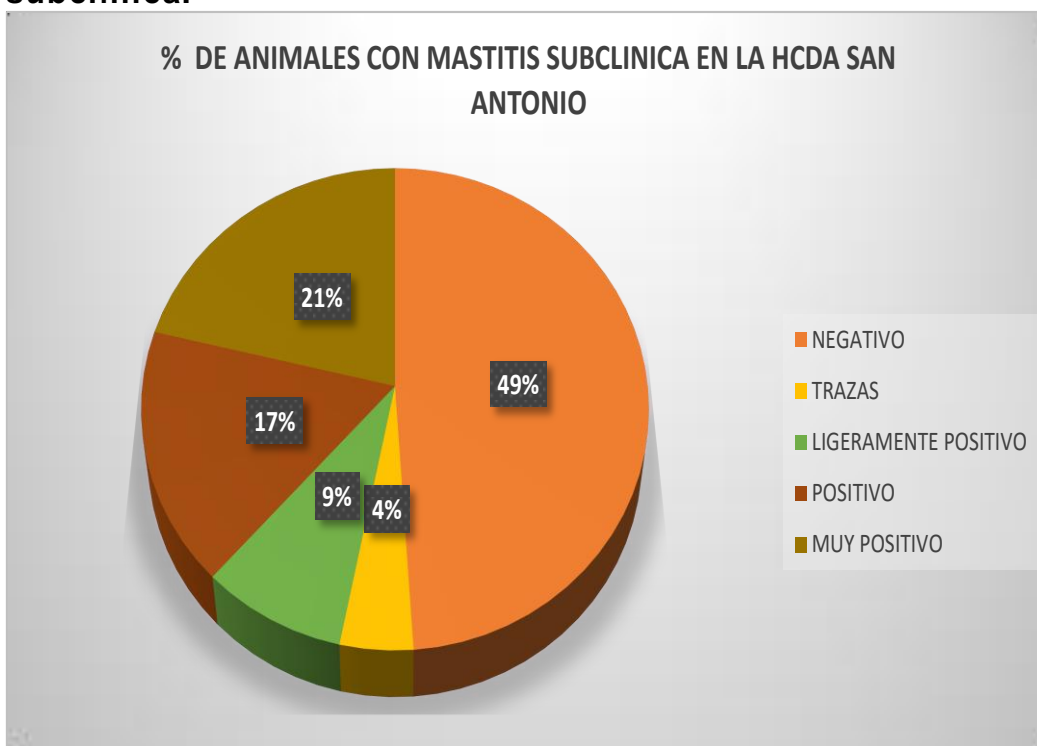
Cuadro 2 muestra el porcentaje de animales con mastitis subclínica. (Número de animales muestreados 47)

% DE ANIMALES CON MASTITIS SUBCLINICA EN LA HCDA SAN ANTONIO

NEGATIVO	TRAZAS	LIGERAMENTE POSITIVO	POSITIVO	MUY POSITIVO
48,94	4,26	8,51	17,02	21,28

Fuente propia

Grafico 3 muestra el porcentaje de animales con mastitis subclínica.



Fuente propia

4.1.1.3 Hacienda Rodeo Grande: Número de animales muestreados 40.

Casos muy positivos 7,50%; 20 % para casos positivos, 12,50 % casos ligeramente positivos; 7,5 % trazas y 52,50 % casos negativos.

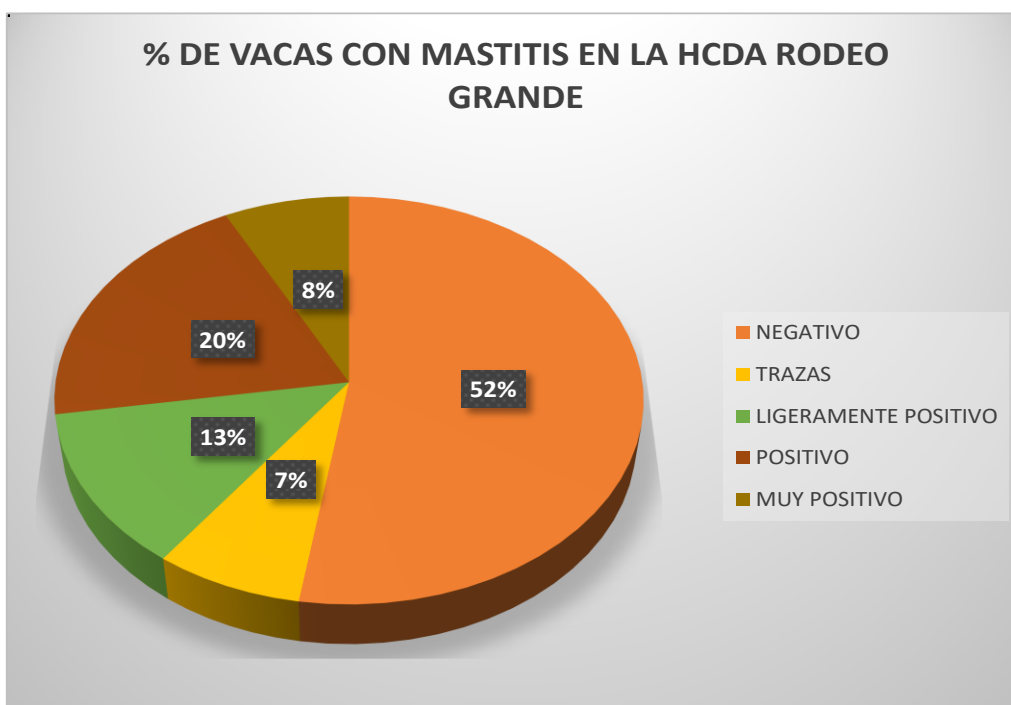
Cuadro 3 porcentajes de animales con mastitis subclínica. (Número de animales muestreados 93)

% DE VACAS CON MASTITIS SUBCLINICA EN LA HCDA RODEO GRANDE

NEGATIVO	TRAZAS	LIGERAMENTE POSITIVO	POSITIVO	MUY POSITIVO
52,50	7,50	12,50	20,00	7,5

Fuente propia

Grafico 4. Muestra el porcentaje de animales con mastitis subclínica.



Fuente propia

4.1.2 Evaluación de cuartos afectados en cada hato. En relación a los cuartos afectados, los resultados se obtuvieron considerando el número de cuartos enfermos de cada animal y se lo llevó a porcentaje por cada hacienda, los resultados se indican en los cuadros siguientes:

4.1.2.1 Hacienda La Delia.

Cuadro 4

NUMERO Y PORCENTAJE(%) DE CUARTOS AFECTADOS CON MASTITIS SUBCLINICA EN LA HDA LA DELIA

CUARTO ANTERIOR DERECHO								CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO								CUARTO POSTERIOR DERECHO								CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO							
T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%
2	0,53	21	5,57	24	6,37	2	0,53	0	0	16	4,24	18	4,77	0	0	0	0	16	4,24	15	3,98	2	0,53	0	0	12	3,18	9	2,39	2,00	0,53

Fuente propia

T TRAZAS
 LP LIGERAMENTE POSITIVO
 P POSITIVO
 MP MUY POSITIVO

En el cuadro 4 se refleja que los cuartos anteriores tanto derecho como izquierdo tuvieron casos positivos entre el 2 y el 3% en relación a los cuartos posteriores derecho e izquierdo en los que el porcentaje fue menor, es decir 2 .

4.1.2.2 Hacienda San Antonio. Los resultados de la hacienda San Antonio se indican a continuación

Cuadro 5

NUMERO Y PORCENTAJE (%) DE CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA EN LA HCDA SAN ANTONIO

CUARTO ANTERIOR DERECHO								CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO								CUARTO POSTERIOR DERECHO								CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO							
T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%
1	0,53	2	1,06	6	3,19	6	3,19	1	0,53	5	2,66	5	2,66	2	1,06	1	0,53	7	3,72	3	1,6	7	3,72	0	0	11	5,85	4	2,13	3	1,60

Fuente propia

T Trazas
 LP Ligeramente Positivo
 P Positivo
 MP Muy Positivo

En el cuadro 5 se refleja que los cuartos anteriores tanto derecho como izquierdo tuvieron un porcentaje de casos positivos entre el 3,19 % y el 2,66% en relación a cuartos posteriores derecho e izquierdo en los que el porcentaje fue mayor es decir 5,85 y 3,72% respectivamente.

4.1.2.3 Hacienda Rodeo Grande. Los datos de la hacienda Rodeo Grande en relación al número de cuartos afectados y su porcentaje son los siguientes:

Cuadro 6

NÚMERO Y PORCENTAJE (%) DE CUARTOS AFECTADOS CON MASTITIS SUBCLÍNICA HCDA RODEO GRANDE

CUARTO ANTERIOR DERECHO								CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO								CUARTO POSTERIOR DERECHO								CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO							
T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%	T	%	LP	%	P	%	MP	%
2	1,25	3	1,9	6	3,75	2	1,25	1	0,63	3	1,88	3	1,88	1	0,63	1	0,63	5	3,13	2	1,25	1	0,63	3	1,9	2	1,25	3	1,88	1	0,63

Fuente Propia

- T Trazas
- LP Ligeramente Positivo
- P Positivo
- MP Muy Positivo

En el cuadro 6 se refleja que los cuartos anteriores tanto derecho como izquierdo tuvieron un porcentaje de casos positivos entre el 3,75% y el 1,88% en relación a cuartos posteriores derecho e izquierdo en los que el porcentaje fue menor es decir 1,25 y 1,88%.

4.2 Factores de riesgo

La identificación de los factores de riesgo se realizó aplicando la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de AGROCALIDAD considerando los capítulos IX, X y XI con sus respectivos literales relacionados con la infraestructura de la sala de ordeño y el manejo del ordeño, se realizó una observación de las condiciones y manejo existente además de preguntas al administrador de cada hacienda, registrándose los datos en un check list luego de realizar la entrevista.

El cumplimiento de cada literal fue registrado con un SI, y el no cumplimiento esto es la falta de servicios, infraestructuras o mantenimiento inadecuado se registró con un NO.

Los datos se tabularon en el software GraphPad Prism 6.

El cumplimiento de los artículos 9, 10,11 fue de 75%, 64.29% y 50% respectivamente, lo que significa que el artículo 9 diseño y distribución de los animales en el hato lechero tuvo un cumplimiento de requisitos en un 75% del SI para la hacienda La Delia seguido por la hacienda San Antonio con un 37.5% que indica que no cumple con los requisitos, en la hacienda Rodeo Grande el SI con un 62.5% también cumpliendo los requisitos según la ley.

En el artículo 10 referente a la infraestructura y manejo de los animales en la hacienda La Delia el SI fue de 64,29 % cumpliendo los requisitos, en la hacienda San Antonio 21.43 % no cumpliendo con los requisitos y en la hacienda Rodeo Grande el porcentaje fue de 28.57 % lo que indica que no cumple con los requisitos.

Con respecto al Artículo 11 acerca del cumplimiento de la higiene, en la hacienda La Delia el porcentaje del SI fue de 50% cumpliendo con parte de los requisitos, hacienda San Antonio y hacienda Rodeo Grande 0% esto nos indica que estas dos no cumplen los requisitos.

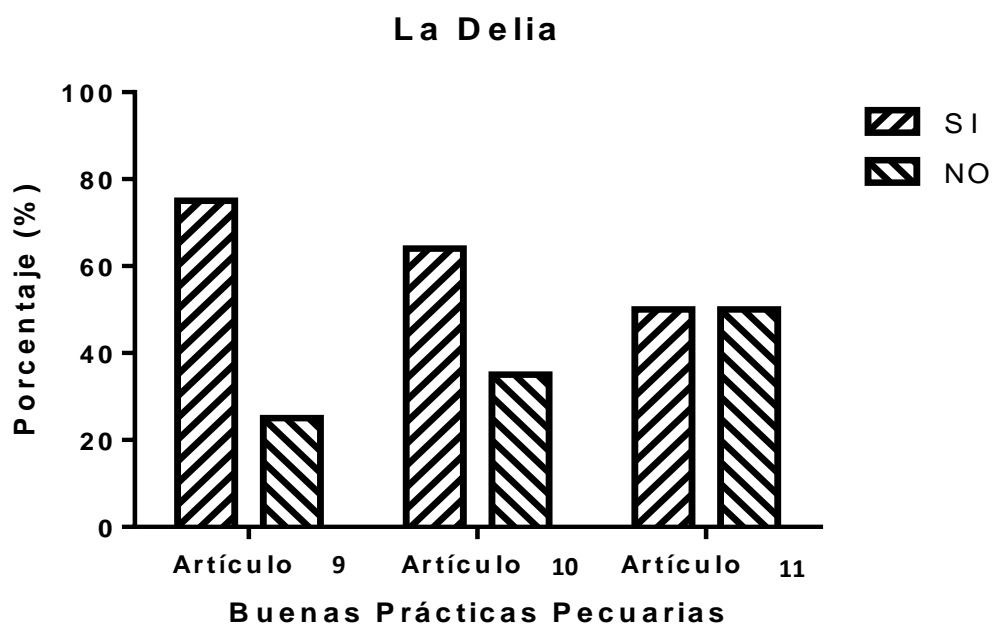
4.2.1 Hacienda La Delia.

Cuadro7. CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (%)

OPCIÓN	ARTÍCULO 9		ARTÍCULO 10		ARTÍCULO 11	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
SI	6	75	9	64,29	5	50
NO	2	25	5	35,71	5	50
TOTAL	8	100	14	100	10	100

Fuente propia

Gráfico 5 Cumplimiento de Buenas Prácticas Pecuarias (%)



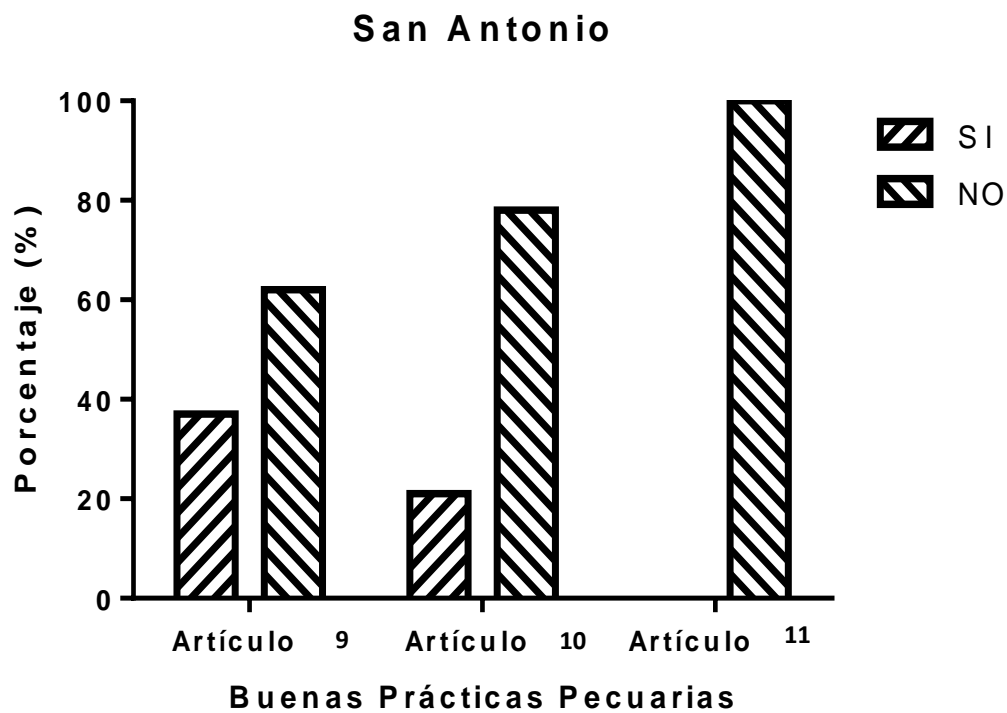
4.3.2 Hacienda San Antonio.

Cuadro 8 CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (%)

OPCIÓN	ARTÍCULO 9		ARTÍCULO 10		ARTÍCULO 11	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
SI	3	37,5	3	21,43	0	0
NO	5	62,5	11	78,57	4	100
TOTAL	8	100	14	100	4	100

Fuente propia

Gráfico 6 Cumplimiento de Buenas Prácticas Pecuarias (%)



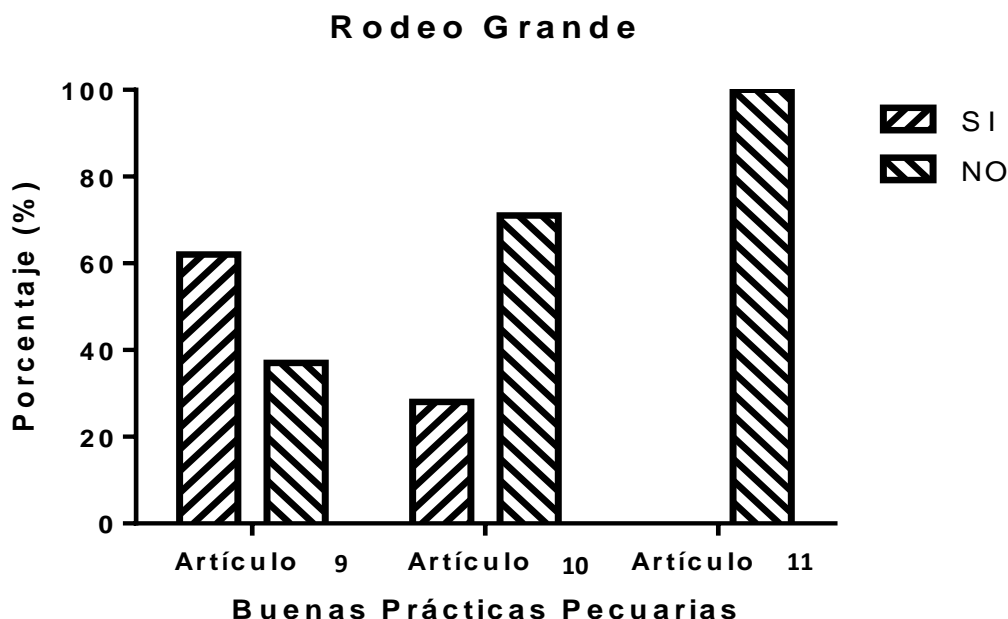
4.3.3 Hacienda Rodeo Grande.

Cuadro 9 CUMPLIMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (%)

OPCIÓN	ARTÍCULO 9		ARTÍCULO 10		ARTÍCULO 11	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
SI	5	62,5	4	28,57	0	0
NO	3	37,5	10	71,43	4	100
TOTAL	8	100	14	100	4	100

Fuente propia

Gráfico 7 Cumplimiento de Buenas Prácticas Pecuarias (%)



4.3 Estimación de pérdidas económicas

Las pérdidas económicas fueron calculadas tomando en cuenta el número de vacas en producción, litros producidos por día, total de animales afectados del hato, costo de venta del litro de leche, costo de leche de descarte, costo de medicamentos con atención médica y promedio de leche producido por cuartos.

Con estos datos se obtuvo los litros de leche que no se vendieron y el valor perdido en dólares. Los resultados de esta evaluación se indican en los siguientes cuadros por hacienda:

4.3.1 Hacienda La Delia. El costo por tratamiento incluido medicamentos y servicios profesionales es de 78 dólares por animal, este valor se lo multiplicó por los animales enfermos (68) siendo el valor total de 5304 dólares

Se considero 8 días de retiro (sin usar la leche) por el tratamiento y el tiempo que no se usa la leche por la residualidad de los fármacos, que serian litros de descartes perdidos cuyo valor es de 380 dólares.

El costo total estimado en la hacienda La Delia sería 5684 dolores.

Cuadro 10 estimacion de perdidas economicas hcda la Delia

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA
HACIENDA LA DELIA

FARMACO/ATENCION MEDICA	Tratamiento \$	Total tratamiento y atención médica \$	animales enfermos	dias de retiro	Litros perdidos por descarte \$	Costo de animales infestados \$	Total pérdidas estimadas \$
Desinflamatorios	8	78	68	8	380	5304	5684
Antibiotico intramamario	5						
Antibiotico parenteral	15						
Servicios profesionales	50						

Fuente propia

4.3.2 Hacienda San Antonio. El costo total estimado por medicamentos y servicios profesionales fue de 1170 dólares, los litros perdidos representan 276 \$ y el total de pérdidas estimadas sería de 1446 dólares.

Cuadro 11 estimacion de perdidas economicas hcda la San Antonio

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA
HACIENDA SAN ANTONIO

FARMACO/ATENCION MEDICA	Tratamiento \$	Total tratamiento y atención médica \$	animales enfermos	dias de retiro	Litros perdidos por descarte \$	Costo de animales infestados \$	Total pérdidas estimadas \$
Desinflamatorios	8	78	15	8	276	1170	1446
Antibiotico intramamario	5						
Antibiotico parenteral	15						
Servicios profesionales	50						

Fuente propia

4.3.3 En la hacienda Rodeo Grande. El costo total estimado por tratamiento fue de 1014 dólares, los litros de descarte representan 30 dólares y el total de pérdidas estimadas fue de 1044 dólares.

El costo de litro de leche considerado para las tres haciendas fue de 0,50 ctvs. de dólar.

Cuadro 12 estimacion de perdidas economicas Hcda Rodeo Grande

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA
HACIENDA RODEO GRANDE

FARMACO/ATENCION MEDICA	Tratamiento \$	Total tratamiento y atención médica \$	animales enfermos	días de retiro	Litros perdidos por descarte \$	Costo de animales infestados \$	Total pérdidas estimadas \$
Desinflamatorios	8	78	13	8	30	1014	1044
Antibiotico intramamario	5						
Antibiotico parenteral	15						
Servicios profesionales	50						

Fuente propia

V. DISCUSION

La investigación determinó que la mastitis subclínica diagnosticada con el Test California (CMT) en las haciendas La Delia, San Antonio y Rodeo Grande en la parroquia Pimocha fue de 52.17%, valor alto en relación a datos de las investigaciones de José Salvador Solórzano y José Peñafiel Piedrahita realizados en hatos del cantón Vinces Provincia los Ríos, obteniendo el 22 % de casos positivos de mastitis subclínica (Jose Salvador, 2011).

El porcentaje de mastitis subclínica se ha incrementado en estos últimos años esto lo afirma el estudio realizado en el año 2016 en el cantón Cayambe en donde mediante la prueba de campo California Mastitis Test se muestrearon 880 cuartos mamarios provenientes de 220 vacas en producción en 42 fincas ganaderas resultando el 70 % de casos positivos. El factor de riesgo que influye en la prevalencia e incidencia de la enfermedad es la falta de aplicación de las buenas prácticas de ordeño (Fabián Conlago, 2016).

El factor más influyente en esta investigación fue la falta de higiene requerida en las buenas prácticas de ordeño; Considerando lo que dice (Ramirez, 2015) las vacas a las que no se realiza una correcta rutina de ordeño (lavado, secado, despunte, pre-sellado, sellado) tienen mayor riesgo de contraer mastitis subclínica; así mismo, considera que la higiene de la ubre es el principal factor que predispone la aparición de la mastitis, resultando en dicha investigación que el 92,81 % de probabilidad de contraer mastitis subclínica. (Ramirez, 2015).

En lo que respecta las pérdidas económicas estimadas fueron 8.174 \$ considerando los 736 cuartos afectados, en las tres haciendas valor alto a otros estudios, realizado en la comunidad de Muyurco- Cayambe Ecuador muestrearon 68 vacas obtuvieron pérdida económica de 6.228 \$, en 26 vacas que salieron positivas (Rodriguez, 2015).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- 1.- Se diagnosticó mastitis subclínica en la Parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo empleando el método CMT fue del 52.17 % correspondiente a 96 casos positivo de los 184 animales analizados.
- 2.- De los tres hatos lecheros evaluados La Delia con un 69,48% obtuvo el mayor porcentaje seguido de Rodeo Grande con 46,81% y San Antonio con él 40%.
- 3.- El cumplimiento de las Buenas Practicas Pecuarias respecto al Diseño y distribución fue de 75% para La Delia, 64.29 % San Antonio, 50 % Rodeo Grande, lo que afecta a los animales predisponiéndolos a adquirir esta enfermedad.
- 4.- Acerca de la infraestructura y manejo de animales referente al artículo X el porcentaje de cumplimiento fue de 64.29 % (La Delia), 21.43 (San Antonio) y 28.57 % (Rodeo Grande), siendo el manejo uno de las causas contribuyentes a la aparición de mastitis sumadas a la escasa infraestructura.
- 5.- Las condiciones de higiene evaluadas con el artículo XI tuvieron un cumplimiento del 50% para La Delia y 0% para los otros hatos lecheros. Factor condicionante para la aparición de mastitis subclínica son las bacterias proveniente por la falta de higiene son las causantes de inflamación e infección de los acinis mamarios de la glándula, siendo asintomática inicialmente (mastitis subclínica), para luego convertirse en mastitis clínica y aguda.
- 6.- La mastitis subclínica tiene pérdidas considerables en los hatos lecheros, en la Parroquia Pimocha las estimación de pérdidas económicas fue de 8174 \$, correspondiendo a 5684 \$ en la hacienda La Delia, 1446\$ en la hacienda San Antonio y un 1044\$ en la hacienda Rodeo Grande.

RECOMENDACIONES

Aplicar la guía sobre buenas prácticas pecuarias de Agrocalidad.

Realizar prueba CMT según indicios de la enfermedad.

Realizar un estudio del costo de producción del litro de leche para aplicar políticas que aseguren el aumento de su precio.

Continuar con la investigación en productores de leche de los cantones de la provincia los Ríos, para conocer la situación actual sobre la presencia de mastitis subclínica.

Capacitar al personal encargado del ordeño en temas como: técnicas de ordeños, medidas higiénicas, lavados de los utensilios e instalaciones, conocimiento básicos de las enfermedades y la prevención.

Realizar tratamiento de inmediato a los animales positivos.

Respetar el tiempo de retiro de leche al administrar antibióticos; esta leche no destinarla al consumo humano ni animal, eliminarla de forma adecuada.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en hatos de bovinos lecheros en la parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo de la Provincia de Los Ríos con la aplicación de la prueba de California Mastitis Test (CMT), considerando los casos muy positivos (+++), positivos (++) , ligeramente positivos (+) cuando la reacción fue inmediata con formación de gel consistente, suave y ligero respectivamente, las trazas se consideró negativo. De los 736 cuartos mamarios analizados y pertenecientes a 184 animales el 52.17 % fue positivo a la prueba CMT, con un porcentaje de 69,48% en La Delia, 40% San Antonio y 46,81% Rodeo Grande. Para la evaluación de los factores de riesgo se consideró la Guía De Buenas Practicas Pecuarias De Producción De Leche Resolución Técnica N°.0217. R.O.No.842 Del 30 Noviembre 2012. Agrocalidad, los capítulos IX, X Y XI con los literales respectivos. El 75 % de cumplimiento para el diseño y distribución Artículo IX lo obtuvo el hato lechero La Delia, 64.29 % San Antonio y 50 % Rodeo Grande. La infraestructura y manejo del animal según el Artículo X tuvo un cumplimiento de 64.29 % La Delia, 21.43 % San Antonio y 28.57 % Rodeo Grande. Las condiciones de higiene tanto para los animales, vaqueros, infraestructura contempladas en el Artículo IX tuvo un cumplimiento de 50% La Delia, y 0% los hatos restantes. Aspectos técnicos que son considerados factores de riesgo en la aparición de mastitis subclínicos. La estimación de las pérdidas económicas como consecuencia de cuartos afectados, perdidos, leche de descarte fue de 8174 \$ en los tres hatos lecheros, correspondiendo a 5684 \$ al hato con mayor número de animales en producción esto es 95, 1446 \$ San Antonio con 47 animales en producción y 1044 \$ Rodeo Grande, tomando en cuenta el costo de fármacos y servicios profesionales.

Palabras claves: Mastitis, casos positivos, buenas prácticas de ordeño, pérdidas económicas.

SUMMARY

The present investigation was carried out in herds of dairy cattle in the Pimocha parish of the Babahoyo Canton of the Province of Los Ríos with the application of the California Mastitis Test (CMT), considering the very positive (+++), positive cases (++), slightly positive (+) when the reaction was immediate with consistent, soft and light gel formation respectively, the traces were considered negative. considering the 736 affected rooms of the 184 animals sampled, 52.17% were positive to the CMT test, with a percentage of 71, 57% in La Delia, 31.91% San Antonio and 32.5% Rodeo Grande. For the evaluation of the risk factors, the Guide to Good Livestock Practices of Technical Production N ° .0217 was considered. R.O.No.842 From November 30, 2012. Agrocalidad, chapters IX, X and XI with the respective literals. 75% compliance for the design and distribution of Article IX was obtained by the dairy herd La Delia, 64.29% San Antonio and 50% Rodeo Grande. The infrastructure and management of the animal according to Article X had a compliance of 64.29% La Delia, 21.43% San Antonio and 28.57% Rodeo Grande. Hygiene conditions for both animals, cowboys, infrastructure referred to in Article IX had a compliance of 50% La Delia, and 0% the remaining herds. Technical aspects that are considered risk factors in the occurrence of subclinical mastitis. The estimate of economic losses as a result of affected quarters, lost, discard milk was \$ 8174 in the three dairy herds, corresponding to \$ 5684 to the herd with greater number of animals in production this is 95, 1446 \$ San Antonio with 47 animals in production and 1044 \$ Rodeo Grande, taking into account the cost of drugs and professional services.

Keywords: Mastitis, positive cases, good milking practices, economic losses.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade Becerra, R. J., Caro Carvajal, Z. E., & Dallos-Baez, A. E. (2014). Prevalencia de mastitis subclínica bovina y su etiología infecciosa en fincas lecheras. *revista científica* , 305-306.
- Arequipa, I. d. (2018). La importancia de la calidad higiénica y la sanidad en la producción de leche – Experiencia técnica en Villa El Pedregal, Majes, Arequipa. *Actualidad Ganadera*.
- ABavera, G. A. (2012). *Sitio Argentino De Producción Animal*. Obtenido de mastitis bovina generalidades y metodos de diagnostico: www.produccion-animal.com.ar
- Bedolla Cedeño, C. (13 de junio de 2013). *Monografias.com*. Recuperado el 12 de mayo de 2018, de Pruebas de diagnostico de mastitis.: monografias.com
- Benitez, J. A. (13 de 07 de 2015). *space*. Obtenido de repository: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17671/13072072_2015.pdf
- Calderón A, R. V. (2008). Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia). *revista colombiana de ciencias pecuaria*, 583.
- Chavez, J. (16 de JUNIO de 2017). *Mastitis Bovina: Su Control Y Prevención*. Recuperado El Viernes De Junio De 2017, de mastitis_bovina.htm.pdf: <https://www.expertoanimal.com> › Salud › Enfermedades bacterianas
- EcuRed. (2018). Ganado vacuno lechero. *EcuRed*, 182 889 artículos. Obtenido de ecured@idict.cu.
- ESPAC. (2016). Encuesta De Superficie Y Producción Agropecuaria Continua. *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria*, 17.
- Fabián Conlago, N. B. (2016). Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba decaliforniamastitis test con identificación del agente etiológico, en paqui estancia, Ecuador. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 24, núm. 2, 2016, 2.
- Ganadero, C. (2015). Conozca los pasos para diagnosticar la mastitis subclínica en vacas. *contexto ganadero*, 1.
- García Sánchez, F. (2018). Prevalencia de mastitis subclínica y microorganismos asociados a esta. *SCIELO*, 3.
- Glauber, C. E. (2007). fisiología de la lactacion de la vaca lechera . *sitio argentino de produccion animal*, 1.

- Guartatanga, J. P. (31 de 03 de 2017). Diagnóstico De Mastitis Subclínica Mediante Laprueba De California Mastitis Test, Y Recuento De Mesófilos (UFC). Loja, Loja , Ecuador .
- Guillermo, M. (1983). *mastitis en bovinos*. Costa Rica: Departamento De Produccion Animal.
- Hans Andresen S. (2001). mastitis prevencion y control. *revista de investigaciones veterinaria del peru*, 1.
- Jose Salvador, J. P. (2011). *T-Ucsg-Pre-Tec-Agro-21.Pdf*. Obtenido De Tesis De Grado: T-Ucsg-Pre-Tec-Agro-21.Pdf
- López, H. M. (2011). *Mastitis Bovina*. Colombia: Control De Calidad Y Diagnostico.
- M.Izurieta, G. (2017). Perdidas económicas por altos conteos de células somaticas en leche cruda. *Engormix*, 1-3.
- Pineda, F.-L. d. (2015). Estrategias De Prevención Y Control De Mastitis. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 598-600.
- Ramírez, G. Y. (2016 Volumen 17 N° 3). La Prevalencia de mastitis clínica en vacas mestizas . *Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504* ,1
- Redvet. (2008). Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en. *Redvet. Revista electrónica de Veterinaria*, 3.
- Rrevista electronica, Sitio Argentino de Producción animal. (11 de 13 de 2012). mastitis bovinas:generalidades y metodos de diagnostico. colombia.
- Rodríguez, J. M. (2014). Matitis bovina: patogenia y manifestaciones clínicas. *ciencias veterinarias* , 1-2-3.
- Schepers y Dijkhuizen 1991, H. y. (2015). Pérdidas productivas y económicas diarias ocasionadas por la mastitis. *SciELO Analytics*, 3.
- Soto, G. E. (7 de abril de 2015). Tesis 31 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 343.pdf. Obtenido de tesis: <http://repo.uta.edu.ec/>.
- Veterinaria.org. (2012). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. <http://www.veterinaria.org/revistas/prueba-articulo4458.pdf>, 1.
- Ganadera, A. (2018). La importancia de la calidad higiénica y la sanidad en la producción de leche. <Http://www.actualidadganadera.com/>, 2-3.
- Nutrimax. (s.f.).2018 Conozca la importancia de la higiene de la ubre. <https://nutrimaxcr.com>, 1.
- Murgueitio, M. J. (08 de octubre de 2017). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua* . Obtenido de Unidad De Estadísticas Agropecuarias - ESAG: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>

ANEXOS # 1

Hojas de registro de tomas de muestras de CMT Hacienda la Delia.

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																															
FECHA:		15/12/2017		PROPIETARIO: JOSE GOMEZ PEREZ												LOCALIZACION PARROQUIA PIMOCHA															
HACIENDA:		LA DELIA		HORA 6:00 AM												LITROS PRODUCIDOS 3 LITROS X VACAS															
Nº DE ORDEÑO		95 vacas																													
Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO						CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO						CUARTO POSTERIOR DERECHO						CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO										
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	
218	brahman	3 - 4 años			*																										
100	brahman	3 - 4 años			*							++																			
118	brahman	3 - 4 años																													
374	brahman	3 - 4 años																													
414	brahman	3 - 4 años																													
428	brahman	3 - 4 años																							++						
982	brahman	3 - 4 años																													
439	brahman	3 - 4 años				++												++													
396	brahman	3 - 4 años			+																										
444	brahman	3 - 4 años																													
3105	brahman	3 - 4 años			+							++																			
348	brahman	3 - 4 años		+								++																			
9149	brahman	3 - 4 años																								++					
520	brahman	3 - 4 años										++																			
457	brahman	3 - 4 años																								++					
2519	brahman	3 - 4 años			+																										
4105	brahman	3 - 4 años																++								+					
233	brahman	3 - 4 años																++													
336	brahman	3 - 4 años																													
421	brahman	3 - 4 años																													

N(-) NEGATIVO (++) POSITIVO OBSERVACIONES se observo en 4105 calostro
 T TRAZAS (+++) MUY POSITIVO , por eso hubo un ligero espesamiento que determina ligeramente positivo +, y la 421 recién parida.
 (+) LIGERAMENTE POSITIVO perdido clínica FRD-001

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																															
FECHA:		15/12/2017		PROPIETARIO: JOSE GOMEZ PEREZ												LOCALIZACION PARROQUIA PIMOCHA															
HACIENDA:		LA DELIA		HORA 6:00 AM												LITROS PRODUCIDOS 3 LITROS X VACAS															
Nº DE ORDEÑO		95 vacas																													
Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO						CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO						CUARTO POSTERIOR DERECHO						CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO										
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	
298	brahman	3 - 4 años										++																			
465	brahman	3 - 4 años				++						++						++								+++					
311	brahman	3 - 4 años				++												++								++					
443	brahman	3 - 4 años				++						+						++								++					
741	brahman	3 - 4 años										++						+							+						
355	brahman	3 - 4 años			+																										
431	brahman	3 - 4 años										++														+					
490	brahman	3 - 4 años																													
754	brahman	3 - 4 años				++												+													
371	brahman	3 - 4 años				++												+													
3124	brahman	3 - 4 años			+																										
8149	brahman	3 - 4 años																													
575	brahman	3 - 4 años			+																										
464	brahman	3 - 4 años																													
3492	brahman	3 - 4 años										+																			
910	brahman	3 - 4 años			+																				++		+				
913	brahman	3 - 4 años																													
419	brahman	3 - 4 años																							++						
9452	brahman	3 - 4 años				++																									
27	brahman	3 - 4 años				++						+																			

N(-) NEGATIVO (++) POSITIVO OBSERVACIONES 490 recién parida, se dificultó la toma de muestra. 465 presenta mastitis clínica.
 T TRAZAS (+++) MUY POSITIVO
 (+) LIGERAMENTE POSITIVO perdido clínica FRD-001

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION

FECHA: 15/12/2017

HACIENDA: LA DELIA

PROPIETARIO: JOSE GOMEZ PEREZ

LOCALIZACION PARROQUIA PIMOCHA

Nº DE ORDEÑO 95 vacas

HORA 6:00 AM

LITROS PRODUCIDOS 3 LITROS X VACAS

Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO						CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO						CUARTO POSTERIOR DERECHO						CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO								
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
712	brahman	3 - 4 años				++							++														++		
453	brahman	3 - 4 años			+							+																	
562	brahman	3 - 4 años																agresiva											
149	brahman	3 - 4 años	-																										
3112	brahman	3 - 4 años				++						++															++		
2156	brahman	3 - 4 años	-																										
140	brahman	3 - 4 años	-																										
823	brahman	3 - 4 años	-																										
363	brahman	3 - 4 años	-									+														+++		+	
417	brahman	3 - 4 años				++						++														++			
431	brahman	3 - 4 años				++						+																	
8129	brahman	3 - 4 años				+++						++														+++		+	
4112	brahman	3 - 4 años				++						++														++			
3125	brahman	3 - 4 años				+						+																	
10	brahman	3 - 4 años				++						++														++			
2130	brahman	3 - 4 años							calostro																				
557	brahman	3 - 4 años	-																										
496	brahman	3 - 4 años	-																										
384	brahman	3 - 4 años				++						+														+			
99	brahman	3 - 4 años	-																										

N(-) NEGATIVO

(++) POSITIVO

OBSERVACIONES la 562 no se dejo tomar l:

T TRAZAS

(++) MUY POSITIVO

(+) LIGERAMENTE POSITIVO

perdido clinica

FRD-001

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION

FECHA: 15/12/2017

HACIENDA: LA DELIA

PROPIETARIO: JOSE GOMEZ PEREZ

LOCALIZACION PARROQUIA PIMOCHA

Nº DE ORDEÑO 95 vacas

HORA 6:00 AM

LITROS PRODUCIDOS 3 LITROS X VACAS

Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO						CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO						CUARTO POSTERIOR DERECHO						CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO								
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
397	brahman	3 - 4 años			+							+													+				
624	brahman	3 - 4 años			+																						++		
893	brahman	3 - 4 años	-																										
333	brahman	3 - 4 años				++																							
29	brahman	3 - 4 años			+																								
473	brahman	3 - 4 años				++																				++			
3100	brahman	3 - 4 años			+							+															+		
412	brahman	3 - 4 años	-																										
3102	brahman	3 - 4 años							+++																			+	
436	brahman	3 - 4 años			+																								
310	brahman	3 - 4 años			T																				+				
725	brahman	3 - 4 años				++																							
949	brahman	3 - 4 años				++						++														++			
312	brahman	3 - 4 años			+																								
2169	brahman	3 - 4 años				++						+													+				
475	brahman	3 - 4 años				++																							
447	brahman	3 - 4 años			+							+													+				
762	brahman	3 - 4 años	-										++																
210	brahman	3 - 4 años	-																										
818	brahman	3 - 4 años			+							+													+				

N(-) NEGATIVO

(++) POSITIVO

OBSERVACIONES

T TRAZAS

(++) MUY POSITIVO

(+) LIGERAMENTE POSITIVO

perdido clinica

FRD-001

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																													
FECHA:		15/12/2017					PROPIETARIO: JOSE GOMEZ PEREZ					LOCALIZACION PARROQUIA PIMOCHA																	
HACIENDA:		LA DELIA					HORA 6:00 AM					LITROS PRODUCIDOS 3 LITROS X VACAS																	
Nº DE ORDEÑO		95 vacas																											
Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO					CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO					CUARTO POSTERIOR DERECHO					CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO											
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
217	brahman	3-4 años																											
327	brahman	3-4 años																											
214	brahman	3-4 años																											
4101	brahman	3-4 años																											
339	brahman	3-4 años																											
221	brahman	3-4 años																											
329	brahman	3-4 años																											
999	brahman	3-4 años																											
384	brahman	3-4 años																											
3123	brahman	3-4 años																											
517	brahman	3-4 años																											
410	brahman	3-4 años																											
37	brahman	3-4 años																											
2107	brahman	3-4 años																											
351	brahman	3-4 años																											
8132	brahman	3-4 años																											
514	brahman	3-4 años																											

N(-) NEGATIVO (++) POSITIVO OBSERVACIONES
T TRAZAS (+++) MUY POSITIVO
(+) LIGERAMENTE POSITIVO perdido clínica

FRD-001

Hojas de registro de tomas de muestras de CMT en la Hacienda San Antonio

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																													
FECHA:		06/01/2018					PROPIETARIO: JUAN CARLOS DUEÑAS					LOCALIZACION MAPAN PARROQUIA PIMOCHA																	
HACIENDA:		SAN ANTONIO					HORA 5:00 AM					LITROS PRODUCIDOS 4 LT X VACAS																	
N DE ORDEÑO		47																											
Nº DE VACA	RAZA	EDAD	CUARTO ANTERIOR DERECHO					CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO					CUARTO POSTERIOR DERECHO					CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO											
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
12-3	cruzadas	4-5 años																											
5-3	cruzadas	4-5 años																											
10-13	cruzadas	4-5 años																											
01-0	cruzadas	4-5 años																											
27-8	cruzadas	4-5 años																											
20-4	cruzadas	4-5 años																											
64-2	cruzadas	4-5 años																											
70-5	cruzadas	4-5 años																											
15-4	cruzadas	4-5 años																											
58-5	cruzadas	4-5 años																											
2-3	cruzadas	4-5 años																											
66-2	cruzadas	4-5 años																											
13-3	cruzadas	4-5 años																											
62-2	cruzadas	4-5 años																											
49-3	cruzadas	4-5 años																											
50-3	cruzadas	4-5 años																											
31-8	cruzadas	4-5 años																											
52-1	cruzadas	4-5 años																											
9-3	cruzadas	4-5 años																											
40-3	cruzadas	4-5 años																											
41-2	cruzadas	4-5 años																											
75-5	cruzadas	4-5 años																											
52-3	cruzadas	4-5 años																											
05-9	cruzadas	4-5 años																											

N(-) NEGATIVO (++) POSITIVO OBSERVACIONES el cruzamiento del ganado es brown swiss con jersey
T TRAZAS (+++) MUY POSITIVO
(+) LIGERAMENTE POSITIVO (P) CUARTO PERDIDO (CLINICA)

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																													
FECHA:	06/01/2018																												
HACIENDA:	SAN ANTONIO										PROPIETARIO: JUAN CARLOS DUEÑAS										LOCALIZACION: MAPAN PARROQUIA PIMOCHA								
Nº DE ORDEÑO:	47										HORA: 5.00 AM										LITROS PRODUCIDOS: 4 LT X VACAS								
Nº DE VACA	RAZA	EDAD	CUARTO ANTERIOR DERECHO					CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO					CUARTO POSTERIOR DERECHO					CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO											
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
12-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
5-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
10-13	cruzadas	4 - 5 años	-																										
01-0	cruzadas	4 - 5 años					+++																						++
27-8	cruzadas	4 - 5 años	-									++																	++
20-4	cruzadas	4 - 5 años					+++					++																	+
64-2	cruzadas	4 - 5 años					+++																						+++
70-5	cruzadas	4 - 5 años		T								+																	++
15-4	cruzadas	4 - 5 años					+																						++
58-5	cruzadas	4 - 5 años					+++					+++																	++
2-3	cruzadas	4 - 5 años					++																						++
66-2	cruzadas	4 - 5 años	-																										
13-3	cruzadas	4 - 5 años					++																						+
62-2	cruzadas	4 - 5 años	-																										+
49-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										+++
50-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
31-8	cruzadas	4 - 5 años	-																										
52-1	cruzadas	4 - 5 años	-																										
9-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
40-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
41-2	cruzadas	4 - 5 años	-																										
75-5	cruzadas	4 - 5 años	-																										
52-3	cruzadas	4 - 5 años	-																										
05-9	cruzadas	4 - 5 años					++					+																	+
N(-) NEGATIVO						((+)) POSITIVO					OBSERVACIONES el cruzamiento del ganado es brown swiss con jersey																		
T TRAZAS						((+++)) MUY POSITIVO																							
(+) LIGERAMENTE POSITIVO						(P) CUARTO PERDIDO (CLINICA)																							

Hojas de registro de tomas de muestras de CMT en la Hacienda Rodeo Grande

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION																													
FECHA:	28/04/2018																												
HACIENDA:	Rodeo Grande										PROPIETARIO: Juan Carlos Dueñas										LOCALIZACION: mapam parroquia pimocha								
Nº DE ORDEÑO:	40										HORA: 5:30 AM										LITROS PRODUCIDOS: 5 litros x animal								
Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO					CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO					CUARTO POSTERIOR DERECHO					CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO											
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
238	brahman	3-4 años	-																										
272-6	brahman	3-4 años	-																										
191-11	brahman	3-4 años	-																										
09-oct	brahman	3-4 años	-																										T
04-2	brahman	3-4 años	-				+					+																	
44-9	brahman	3-4 años	-									+++																	
0-16	brahman	3-4 años	-				+++																						+
248-11	brahman	3-4 años	-																										
56-14	brahman	3-4 años	-																										
41-10	brahman	3-4 años	-																										
308-10	brahman	3-4 años	-																										
0-2	brahman	3-4 años	-									+																	++
02-13	brahman	3-4 años	-																										
377-11	brahman	3-4 años	-																										
156-14	brahman	3-4 años	-				T																						+
150-14	brahman	3-4 años	-																										
266-2	brahman	3-4 años	-																										P
149-12	brahman	3-4 años	-																										
44-11	brahman	3-4 años	-																										
247	brahman	3-4 años	-																										+
(N) NEGATIVO						((+)) POSITIVO					OBSERVACIONES																		
(T) TRAZAS						(MUY POSITIVO)																							
(+) LIGERAMENTE POSITIVO						(P) PERDIDO					© CLINICA																		

RECOLECCION DE DATOS EN LA PRUEBA DE CALIFORNIA MASTITIS TEST - INVESTIGACION

FECHA:		28/04/2018																											
HACIENDA:		Rodeo Grande				PROPIETARIO:				Juan Carlos Dueñas				LOCALIZACION				mapam parroquia pimocha											
Nº DE ORDEÑO		40				HORA				5:30 AM				LITROS PRODUCIDOS				5 litros x animal											
Nº vaca	Raza	Edad	CUARTO ANTERIOR DERECHO						CUARTO ANTERIOR IZQUIERDO						CUARTO POSTERIOR DERECHO						CUARTO POSTERIOR IZQUIERDO								
			N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P	C	N (-)	T	(+)	(++)	(+++)	P
240	brahman	3-4años	-																										
58-14	brahman	3-4años				++						++																	
257-11	brahman	3-4años	-																										
146	brahman	3-4años	-																										
328-10	brahman	3-4años				++						++																	
42-11	brahman	3-4años	-																										
307-10	brahman	3-4años	-																										
10-14	brahman	3-4años	-																										
312	brahman	3-4años				++										T													
298	brahman	3-4años		T													+											+++	
355-12	brahman	3-4años	-									++																	
216-10	brahman	3-4años			+						+							++											
436-11	brahman	3-4años				++																							
06-3	brahman	3-4años				++											+									++			
48-11	brahman	3-4años	-																										
420-11	brahman	3-4años				++						T						++							T				
371	brahman	3-4años	-																								++		
28	brahman	3-4años			+																						+++		
276	brahman	3-4años	-																										
50-10	brahman	3-4años						+++																					
(N) NEGATIVO			(++) POSITIVO						OBSERVACIONES																				
(T) TRAZAS			(MUY POSITIVO)																										
(+) LIGERAMENTE POSITIVO			(P) PERDIDO						© CLINICA																				

ANEXO 2

Guía De Buenas Prácticas Pecuarias



**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS
DE PRODUCCIÓN DE LECHE
RESOLUCIÓN TÉCNICA N° 0217
emitida el 23 de octubre de 2012**

INOCUIDAD DE ALIMENTOS

ANEXO 3

Registro de entrevista de las Buenas Practicas pecuarias por hacienda.

Hacienda La Delia

EVALUACION DE LA BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE UNA HACIENDA (LA DELIA) DE LA PARROQUIA PIMOCHA DE ACUERDO A LA GUIA DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE PRODUCCION DE LECHE RESOLUCION TECNICA N°.0217, R.O.No.842 DEL 30 NOVIEMBRE 2012, AGROCALIDAD			
	SI	NO	OBSEVACION
CAPITULO II			
ARTICULO 9			
DE LOS CORRALES Y SALAS DE ESPERA DE LOS ANIMALES			
EL DISEÑO, LA DISTRIBUCION DE CORRALES SALA DE ESPERA POSEEN LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:			
A) AGUA DE FACIL ACCESO PARA LOS ANIMALES	x		
B) MANGA PARA FACILITAR EL MANEJO DE LA ENTRADA Y SALIDA DE LOS BOVINOS		x	
C) SISTEMA QUE PERMITA UNA FACIL LIMPIEZA DEL ESTIERCOL, LODO, DESECHOS ORGANICOS.	x		
D) CUENTA CON UN SISTEMA DE DRENAJE PARA LA ELIMINACION DE DESECHOS LIQUIDOS Y AGUA LLUVIA		x	
E) LOS CERCOS DE LOS CORRALES SON DE MATERIALES (MADERA, CAÑA, TUBOS METALICOS)	x		
F) LA CAPACIDAD DE LA SALA DE ESPERA ESTA ACORDE AL NUMERO ANIMALES(1.20m/animal)		x	
G) LA ALTURA DE LOS CERCOS O POTREROS SON ADECUADOS PARA EL BOVINO.	x		
H) LAS PUERTAS SON DE FACIL ABERTURA Y ANCHO ADECUADO PARA EL INGRESO DE LOS ANIMALES (1.00m)	x		
ARTICULO 10			
DE LAS SALAS DE ORDEÑO MECANICO			
a) La sala de ordeño y de espera estan físicamente separadas entre sí.	x		
b) La sala de espera y de ordeño cuentan con una cubierta de fácil limpieza y mantenimiento.		x	
c) El diseño de la sala de ordeño permiten que el ordeñose realice en condiciones cómodas y seguras tanto para los animales como para los trabajadores.	x		
d) El tamaño de la sala de ordeño es proporcional al número promedio y raza de animales bajo ordeño(95animales).	x		
e) El piso de la sala de ordeño esta construido con un material resistente y ranurado para no causar caídas y problemas pódales a los animales.	x		
f) La sala de ordeño cuenta con agua suficiente de calidad.		x	
g) El diseño de la sala de ordeño permite la contaminación de la leche y los implementos y equipos de ordeño con las heces y las micciones de los animales.	x		
h) La sala de ordeño cuenta con una buena ventilación e iluminación adecuada y suficiente.	x		
i) Las lámparas o focos de iluminación estan protegidos para evitar cualquier peligro físico si se rompen.		x	
j) existe facilidad de acceso a lavamanos, jabón desinfectante y toallas desechables para el personal.		x	
k) mantienen todos los equipos e instalaciones en buen estado y limpios.	x		
l) existen otros animales ajenos a la explotación en la sala de ordeño y sala de espera. ajenos a la explotación en la sala de ordeño y sala de espera.	x		
m) La sala de ordeño y la sala de espera se limpian luego de cada ordeño.		x	
n) La sala de ordeño debe cuenta con una fuente de agua caliente para realizar la limpieza de instalaciones y utensilios.		x	
ARTICULO 11			
DEL ORDEÑO MECANICO			
a) Los equipos e implementos son utilizados para el ordeño de los animales tienen otro uso diferente.		x	
b) Los equipos e implementos utilizados para el ordeño y los que estan en contacto con la leche son de materiales tóxicos,corrosivos e inertes con pinturas o materiales desprendibles que puedan presentar riesgos para la salud de los consumidores.		x	
c) Los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales presentan acabados lisos, sin porosidades, no absorbentes, libres de irregularidades que puedan atrapar residuos de leche o microorganismos y de piezas (tornillos, remaches, tuercas, etc.) que puedan desprenderse y mezclarse con la leche.		x	
d) Los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales son contruidos con el mínimo de ángulos rectos para reducir las distorsiones en el flujo y la formación de depósitos. (tuberías)	x		
e) Los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales y que estan en contacto con la leche deberán estar diseñados de tal manera que se facilite su limpieza y desinfección (fácilmente desmontables, accesibles, etc.).	x		
f) Los equipos utilizados para el ordeño de los animales, que estan en contacto con la leche y que presenten curvaturas permiten su limpieza con facilidad.	x		
g) existen procedimientos de mantenimiento de los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales y que estan en contacto con la leche que garanticen la ausencia de residuos contaminantes (lubricantes, soldadura, pintura, etc.).	x		
h) Las tuberías, válvulas y ensambles empleados para la conducción de la leche estan fabricadas con materiales resistentes, inertes,presentan fugas, son impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Estan ubicadas en sitios donde no exista riesgo de contaminación de la leche.	x		
i) Los detergentes y sustancias empleados para limpieza y desinfección de los equipos y herramientas en la producción de leche, son de uso exclusivo para lechería y estan aprobados por la autoridad competente.		x	
j) Los equipos de ordeño son drenados completamente.		x	

Hacienda San Antonio

EVALUACION DE LA BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE UNA HACIENDA (SAN ANTONIO) DE LA PARROQUIA PIMOCHA

DE ACUERDO A LA GUIA DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE PRODUCCION DE LECHE RESOLUCION TECNICA N°.0217. R.O.No.842 DEL 30 NOVIEMBRE 2012. AGROCALIDAD

	SI	NO	OBSEVACION
CAPITULO II			
ARTICULO 9			
DE LOS CORRALES Y SALAS DE ESPERA DE LOS ANIMALES			
A) EL DISEÑO, LA DISTRIBUCION DE CORRALES SALA DE ESPERA POSEEN LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:			
A) AGUA DE FACIL ACCESO PARA LOS ANIMALES		X	
B) MANGA PARA FACILITAR EL MANEJO DE LA ENTRADA Y SALIDA DE LOS BOVINOS		X	
C) SISTEMA QUE PERMITA UNA FACIL LIMPIEZA DEL ESTIERCOL, LODO, DESECHOS ORGANICOS.		X	
D) CUENTA CON UN SISTEMA DE DRENAJE PARA LA ELIMINACION DE DESECHOS LIQUIDOS Y AGUA LLUVIA		X	
E) LOS CERCOS DE LOS CORRALES SON DE MATERIALES (MADERA, CAÑA, TUBOS METALICOS)		X	
F) LA CAPACIDAD DE LA SALA DE ESPERA ESTA ACORDE AL NUMERO ANIMALES(1.20m/animal)	X		
G) LA ALTURA DE LOS CERCOS O POTREROS SON ADECUADOS PARA EL BOVINO.	X		
H) LAS PUERTAS SON DE FACIL ABERTURA Y ANCHO ADECUADO PARA EL INGRESO DE LOS ANIMALES (1.00m)	X		
ARTICULO 10			
DE LAS SALAS DE ORDEÑO MANUAL			
a) La sala de ordeño y de espera estan físicamente separadas entre sí.		X	
b) La sala de espera y de ordeño cuentan con una cubierta de fácil limpieza y mantenimiento.		X	
c) El diseño de la sala de ordeño permiten que el ordeño se realice en condiciones cómodas y seguras tanto para los animales como para los trabajadores.		X	
d) El tamaño de la sala de ordeño es proporcional al número promedio y raza de animales bajo ordeño.	X		
e) El piso de la sala de ordeño esta construido con un material resistente y ranurado para no causar caídas y problemas pódales a los animales.		X	
f) La sala de ordeño cuenta con agua suficiente de calidad.		X	
g) El diseño de la sala de ordeño permite la contaminación de la leche, con las heces y las micciones de los animales.		X	
h) La sala de ordeño cuenta con una buena ventilación e iluminación adecuada y suficiente.		X	
i) Las lámparas o focos de iluminación deben estar protegidos para evitar cualquier peligro físico si se rompen.	X		
j) existe facilidad de acceso a lavamanos, jabón desinfectante y toallas desechables para el personal.		X	
l) existen otros animales ajenos a la explotación en la sala de ordeño y sala de espera.	X		
m) La sala de ordeño y la sala de espera se limpian luego de cada ordeño.		X	
n) La sala de ordeño debe cuenta con una fuente de agua caliente para realizar la limpieza de instalaciones y utensilios utilizados para la recolección de leche .		X	
ARTICULO 11			
DEL ORDEÑO MANUAL			
a) utilizan ropa adecuada para ordeñar.		X	
b) al momento del ordeño se lavan y desinfectan las manos		X	
c) realizan el lavado de pezon antes y despues del ordeño.		X	
d) realizan el sellado de pezon despues del ordeño.		X	

Hacienda Rodeo Grande

EVALUACION DE LA BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE UNA HACIENDA (RODEO GRANDE) DE LA PARROQUIA PIMOCHA			
DE ACUERDO A LA GUIA DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS DE PRODUCCION DE LECHE RESOLUCION TECNICA N°.0217. R.O.No.842 DEL 30 NOVIEMBRE 2012. AGROCALIDAD			
	SI	NO	OBSEVACION
CAPITULO II			
ARTICULO 9			
DE LOS CORRALES Y SALAS DE ESPERA DE LOS ANIMALES			
EL DISEÑO, LA DISTRIBUCION DE CORRALES SALA DE ESPERA POSEEN LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES? :			
A) AGUA DE FACIL ACCESO PARA LOS ANIMALES	x		
B) MANGA PARA FACILITAR EL MANEJO DE LA ENTRADA Y SALIDA DE LOS BOVINOS		x	
C) SISTEMA QUE PERMITA UNA FACIL LIMPIEZA DEL ESTIERCOL, LODO, DESECHOS ORGANICOS.		x	
D) CUENTA CON UN SISTEMA DE DRENAJE PARA LA ELIMINACION DE DESECHOS LIQUIDOS Y AGUA LLUVIA		x	
E) LOS CERCOS DE LOS CORRALES SON DE MATERIALES (MADERA, CAÑA, TUBOS METALICOS)	x		
F) LA CAPACIDAD DE LA SALA DE ESPERA ESTA ACORDE AL NUMERO ANIMALES(1.20m/animal)	x		
G) LA ALTURA DE LOS CERCOS O POTREROS SON ADECUADOS PARA EL BOVINO.	x		
H) LAS PUERTAS SON DE FACIL ABERTURA Y ANCHO ADECUADO PARA EL INGRESO DE LOS ANIMALES (1.00m)	x		
ARTICULO 10			
DE LAS SALAS DE ORDEÑO MANUAL			
a) La sala de ordeño y de espera estan físicamente separadas entre sí.	x		
b) La sala de espera y de ordeño cuentan con una cubierta de fácil limpieza y mantenimiento.		x	
c) El diseño de la sala de ordeño permiten que el ordeñose realice en condiciones cómodas y seguras tanto para los animales como para los trabajadores.		x	
d) El tamaño de la sala de ordeño es proporcional al número promedio y raza de animales bajo ordeño.		x	
e) El piso de la sala de ordeño esta construido con un material resistente y ranurado para no causar caídas y problemas pódales a los animales.		x	
f) La sala de ordeño cuenta con agua suficiente de calidad .	x		
g) El diseño de la sala de ordeño permite la contaminación de la leche, con las heces y las micciones de los animales.		x	
h) La sala de ordeño cuenta con una buena ventilación e iluminación adecuada y suficiente.	x		
i) Las lámparas o focos de iluminación deben estar protegidos para evitar cualquier peligro físico si se rompen.		x	
j) existe facilidad de acceso a lavamanos, jabón desinfectante y toallas desechables para el personal.		x	
l) existen otros animales ajenos a la explotación en la sala de ordeño y sala de espera.	x		
m) La sala de ordeño y la sala de espera se limpian luego de cada ordeño.		x	
n) La sala de ordeño debe cuenta con una fuente de agua caliente para realizar la limpieza de instalaciones y utensilios utilizados para la recolección de leche .		x	
ARTICULO 11			
DEL ORDEÑO MANUAL			
a) utilizan ropa adecuada para ordeñar.		x	
b) al momento del ordeño se lavan y desinfectan las manos		x	
c) realizan el lavado de pezon antes y despues del ordeño.		x	
d) realizan el sellado de pezon despues del ordeño.		x	

ANEXO 4

Estimaciones de las pérdidas económicas por hacienda:

Hacienda La Delia

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA			
HACIENDA	LA DELIA	DATOS	UNIDAD DE MEDIDA
		95	vacas
		127	cuartos
		68	vacas
		0,75	litros
		78	dolares
		0,5	dolares
			PERDIDA EN DOLARES POR 8 DIAS QUE DURA EL TRATAMIENTO
	LITROS DE LECHE PERDIDOS	DOLARES PERDIDOS POR DIA	
	95	47,5	380

Hacienda San Antonio

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA			
HACIENDA	SAN ANTONIO	DATOS	UNIDAD DE MEDIDA
		47	número
		69	unidades
		15	vacas
		1	litros
		78	dolares
		0,5	dolares
			PERDIDA EN DOLARES POR 8 DIAS QUE DURA EL TRATAMIENTO
	LITROS DE LECHE PERDIDOS DE VENDER	DOLARES PERDIDOS POR DIA	
	69	34,5	276

Hacienda Rodeo Grande

ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS POR CUARTOS AFECTADOS POR MASTITIS SUBCLINICA			
HACIENDA	RODEO GRANDE	DATOS	UNIDAD DE MEDIDA
ANIMALES EN PRODUCCION		40	vacas
CUARTOS AFECTADOS		24	cuartos
ANIMALES CON MASTITIS SUBCLINICA		13	vacas
PROMEDIO DE LECHE PRODUCIDO POR CUARTOS		1,25	litros
COSTO DEL TRATAMIENTO		78	dolares
COSTO DE LA LECHE EN EL MERCADO		0,5	dolares
LITROS DE LECHE PERDIDOS DE VENDER		DOLARES PERDIDOS POR DIA	PERDIDA EN DOLARES POR 8 DIAS QUE DURA EL TRATAMIENTO
30		15	120

Anexos 5

Fotografías de la infraestructura, ordeño y toma de muestra en la hacienda La Delia

Tomas de muestras en la haciendas

Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 8



Hacienda San Antonio y Rodeo Grande: ordeño manual
Tomas de muestras, lectura, registro de datos

Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 12



Fotografía 11



Fotografía 13



Fotografía 14



Reactivo

**Posibles factores de riesgos
Área de ordeño y estancia de los animales**

Fotografía 15



Fotografía 16



Fotografía 17



Fotografía 18



Fotografía 19



Fotografías de las reacciones de la prueba CMT



Fotografía 20

Negativo



Fotografía 21

Trazas



Fotografía 22

Ligeramente positivo (+)



Fotografía 23

Positivo (++)



Fotografía 24

Muy positivo (+++)



Fotografía 25

Mastitis clínica