



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Escuela de Ingeniería en Alimentos**

**“Diseño de un programa de Buenas Prácticas de Ordeño en  
la Hacienda ganadera productora de leche "El Chorro".**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Alimentos.**

**Autor:  
Damián Andrés Terán Mosquera**

**Directora:  
Diana Catalina Chalco Quezada**

**Cuenca-Ecuador  
2012**

**DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a Dios, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, por creer en mí y por darme la oportunidad de superarme tanto como profesional y persona.*

*En especial quiero dedicar este trabajo a Marisol Mosquera por todo el apoyo que me brindó...*

## **AGRADECIMIENTO**

*Mis principales agradecimientos a la Dra. Diana Chalco por su apoyo incondicional y aportes valiosos que han permitido la realización de este trabajo.*

*De igual manera deseo agradecer a los ingenieros Claudio Sánchez y Mónica Tinoco por los conocimientos y guías que me brindaron a lo largo de la carrera.*

*Agradezco al Ing. Fausto Parra y la Dra. Cecilia Palacios por la oportunidad brindada de realizar el presente documento.*

*A todos mis amigos y compañeros que de una u otra forma estuvieron para brindarme apoyo cuando lo necesite.*

*Finalmente agradezco a Dios por permitirme realizar una de mis metas propuestas en mi vida.*



## **“Diseño de un programa de Buenas Prácticas de Ordeño en la Hacienda ganadera productora de leche "El Chorro".**

### **RESUMEN:**

La implementación de un programa de buenas prácticas de ordeño (bpo's) en un hato lechero repercute directamente en la calidad de la leche y los costos de producción. En el presente trabajo se realiza una revisión bibliográfica sobre el ordeño mecánico, equipamiento y los factores que alteran la calidad de la leche. Se continúa con un diagnóstico de situación actual del ordeño en general en la hacienda "El Chorro", para posteriormente elaborar un Manual de buenas practicas de ordeño que sugiere la utilización de diferentes tipos de registros para un adecuado procesamiento y control, finalizando con una propuesta de mejoramiento de las prácticas anteriormente utilizadas.

*PALABRAS CLAVES: Buenas practicas de ordeño, Calidad de leche, Instalaciones de ordeño, Registros veterinarios, Sanidad animal.*



Damián Terán M.

Autor



Dra. Diana Chalco Q.

Director



Dra. Diana Chalco Q.



Ing. Fausto Parra

Junta académica



Ing. Marcelo Calle



## "Design of a good milking practice program in the dairy production farm "El Chorro"".

### **ABSTRACT:**

A Good Manufacture Practice program for milking in a cattle herd influences the milk quality and production costs. The present work performs a literature review about mechanical milking, equipment and factors affecting milk quality. Afterwards, a baseline diagnosis of milking processes at "El Chorro" farm was developed. The Good Manufacturing Practices Manual for milking suggests the use of different types of records to ensure adequate processing and control of milk produced. Finally, an improvement to the routine practices applied at the farm is presented.

KEYWORDS: Good milking practice, Milk quality, Animal holding for milking, Veterinarians records, Animal health.



David Siddons MSc.  
Traductor.



Damián Terán M.  
Author



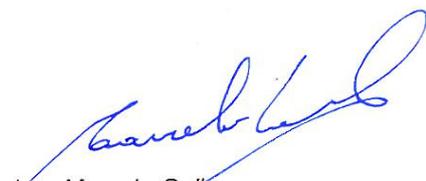
Dra. Diana Chalco Q.  
Director



Dra. Diana Chalco Q.



Ing. Fausto Parra



Ing. Marcelo Calle

Academic Board

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de Anexos.....	viii
Índice de figuras.....	viii
Introducción.....	1

### CAPÍTULO I: EL ORDEÑO MECÁNICO

1.1	Definiciones	3
1.2	Instalaciones	5
1.3	Equipos	6
1.4	Factores que alteran la calidad de la leche	9
1.4.1.	La mastitis	9
1.4.2.	El manejo de la leche	13
1.4.3.	Las prácticas de ordeño	14

### CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL

2.1.	El ordeño en la zona	15
2.2.	El ordeño en la hacienda	15
2.2.1.	Prácticas de ordeño actuales	16
2.2.1.1.	Las instalaciones	16
2.2.1.2.	El animal	20
2.2.1.3.	La conservación de la leche	25

**CAPÍTULO III: BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO**

	<b>Introducción</b>	<b>26</b>
<b>3.1.</b>	<b>La producción primaria</b>	<b>26</b>
<b>3.2.</b>	<b>El triángulo de la inocuidad</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Las instalaciones</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1.1.</b>	<b>Ubicación</b>	<b>27</b>
<b>3.2.1.2.</b>	<b>Suministro de agua</b>	<b>27</b>
<b>3.2.1.3.</b>	<b>El local de ordeño</b>	<b>27</b>
<b>3.2.1.4.</b>	<b>La sala de espera</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1.5.</b>	<b>La sala de ordeño</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1.6.</b>	<b>El patio de comida</b>	<b>29</b>
<b>3.2.1.7.</b>	<b>Cuarto de almacenamiento de leche</b>	<b>29</b>
<b>3.2.1.8.</b>	<b>Zona de insumos y varios</b>	<b>29</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>El animal</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2.1.</b>	<b>Identificación animal</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2.2.</b>	<b>Prevención de mastitis</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2.3.</b>	<b>Medicamentos y su tiempo de retiro</b>	<b>30</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Metodología de ordeño</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.1.</b>	<b>Personal</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.2.</b>	<b>El ordeño</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.2.1.</b>	<b>Lavado y presellado de ubres</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.2.2.</b>	<b>Despuntado</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.2.3.</b>	<b>Ordeñado</b>	<b>31</b>
<b>3.2.3.2.4.</b>	<b>Sellado</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3.3.</b>	<b>Equipos</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3.3.1.</b>	<b>Generalidades</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3.3.2.</b>	<b>Calibración</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3.3.3.</b>	<b>Sala de máquinas</b>	<b>33</b>
<b>3.2.3.4.</b>	<b>Limpieza y desinfección</b>	<b>33</b>
<b>3.2.3.5.</b>	<b>Conservación de la leche</b>	<b>33</b>
<b>3.3.</b>	<b>Registros</b>	<b>34</b>
<b>3.3.1.</b>	<b>Registro de temperatura de tanque de frío</b>	<b>34</b>
<b>3.3.2.</b>	<b>Registro de mantenimiento de equipos</b>	<b>34</b>
<b>3.3.3.</b>	<b>Registro de calibración de equipos</b>	<b>35</b>
<b>3.3.4.</b>	<b>Registro de entrada de animales a la hacienda</b>	<b>35</b>
<b>3.3.5.</b>	<b>Registro de aplicación de medicamentos</b>	<b>36</b>
<b>3.3.6.</b>	<b>Registro de control de plagas</b>	<b>36</b>

**CAPÍTULO IV: PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO PARA LA HACIENDA "EL CHORRO".**

<b>4.1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>38</b>
<b>4.2.</b>	<b>Alcance del programa</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>38</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>Metodología del ordeño</b>	<b>42</b>
<b>4.2.3.</b>	<b>Salud animal</b>	<b>42</b>
<b>4.3.</b>	<b>Presupuesto referencial</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>46</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>48</b>

**INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b>	<b>Período de retiro de antimicrobianos inyectables</b>	<b>48</b>
<b>Anexo 2.</b>	<b>Período de retiro de antibióticos intramamarios</b>	<b>49</b>
<b>Anexo 3.</b>	<b>Período de retiro de tratamientos hormonales</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 4.</b>	<b>Período de retiro de endectocidas</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 5.</b>	<b>Período de retiro de ectoparasitarios</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 6.</b>	<b>Registro de animales</b>	<b>52</b>

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b>	<b>Envío de la leche.</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Controles de calidad y muestras para laboratorio</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Estado de las vías de acceso</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Pisos con desnivel</b>	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Espacios adecuados</b>	<b>18</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Ingreso para los animales a la sala de ordeño</b>	<b>19</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Trampillas para los comederos</b>	<b>19</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Instalaciones para el almacenamiento de leche</b>	<b>20</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Personal realizando el despunte</b>	<b>21</b>
<b>Figura 10.</b>	<b>Animal con una lesión en la ubre producida por golpe</b>	<b>21</b>
<b>Figura 11.</b>	<b>Personal realizando pruebas de mastitis</b>	<b>21</b>
<b>Figura 12.</b>	<b>Personal laborando sin vestimenta apropiada</b>	<b>23</b>
<b>Figura 13.</b>	<b>Sellado de los pezones</b>	<b>23</b>
<b>Figura 14.</b>	<b>Tratamiento de secado</b>	<b>23</b>
<b>Figura 15.</b>	<b>Equipo de ordeño</b>	<b>24</b>
<b>Figura 16.</b>	<b>Sistema de regulación de vacío</b>	<b>24</b>
<b>Figura 17.</b>	<b>Vacuómetro en funcionamiento</b>	<b>24</b>
<b>Figura 18.</b>	<b>Leche en el interior del tanque de frío</b>	<b>25</b>
<b>Figura 19.</b>	<b>Local de almacenamiento de leche</b>	<b>39</b>
<b>Figura 20.</b>	<b>Presencia de grietas en el piso</b>	<b>39</b>
<b>Figura 21.</b>	<b>Vías de acceso en mal estado</b>	<b>40</b>
<b>Figura 22.</b>	<b>Estado de los animales al ingresar al ordeño</b>	<b>40</b>
<b>Figura 23.</b>	<b>Bodega destinada a vestuarios</b>	<b>41</b>
<b>Figura 24.</b>	<b>Zonas aledañas al local de ordeño</b>	<b>41</b>

Terán Mosquera Damián Andrés  
Trabajo de Graduación  
Chalco Quezada Diana Catalina, Director.  
Junio del 2012

## **“DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA HACIENDA GANADERA PRODUCTORA DE LECHE “EL CHORRO”.”**

### **INTRODUCCIÓN**

Como consecuencia del creciente número de pequeños y grandes productores de alimentos, el desconocimiento de las prácticas de inocuidad que se deben emplear en los procesos, y sumado a esto, la deshonestidad que aqueja a muchos de los dueños de dichas producciones; el consumo de alimentos inocuos se ve amenazado. Es por ello que nuevos organismos gubernamentales de una u otra manera tratan de motivar una producción de alimentos seguros y confiables, no solo abarcando el procesamiento, sino partiendo desde la producción primaria, que en complemento con un cambio considerable en la mentalidad del consumidor; han conseguido que la oferta de productos de calidad ya no sea una opción; sino una obligación. Es lo que nos lleva a un solo camino, que es el de competir en un mercado que no solo ofrezca cantidad, precio y sabor, sino que también lleve consigo la calidad y la confianza de adquirir un producto inocuo.

Con base en lo anteriormente expuesto, es que varias empresas a nivel nacional decidieron estandarizar sus procesos y por ende sus productos; pero el problema se les escapa de sus manos cuando la amenaza radica en la materia prima, y peor aun cuando ésta puede ser blanco de adulteraciones o malos manejos. Un caso puntual es la leche, la misma que desde el momento en que sale de su fuente natural, empieza un proceso degenerativo que si no es bien controlado, su calidad disminuye rápida y radicalmente. Y esto, sin considerar el ambiente en el que se da su producción, el manejo sanitario de equipos, la salud de los animales productores, e incluso las costumbres socioculturales e higiénicas de las personas encargadas del manejo de la producción.

Con estos antecedentes, es de vital importancia el manejo de la calidad de la leche en la hacienda productora, creando modelos de buenas prácticas de producción láctea que abarquen no sólo un adecuado almacenamiento, sino que incluyan rutinas de ordeño eficientes, que a más de cumplir con los requisitos sanitarios, sea apropiado tanto para el personal encargado de realizar las labores de ordeño como para el propietario; logrando, de esta manera armonizar tanto las exigencias de calidad como la disponibilidad de recursos.

## CAPÍTULO I EL ORDEÑO MECÁNICO

### 1.1. Definiciones

El ordeño se basa en la extracción la leche contenida en las ubres de las vacas en estado de lactancia, se puede realizar de forma manual o mecánica. El ordeño mecánico es muy utilizado en la actualidad y consiste en "la extracción de forma rápida y completa de la leche sin causar daño alguno al pezón y al tejido mamario", y se lo realiza con el empleo de equipos y elementos mecánicos que generan un vacío de manera discontinua y cíclica a nivel del pezón, extrayendo la leche y enviándola a un recipiente.

En el mercado se encuentran distintos tipos de sistemas de ordeño mecánico:

**Ordeño tipo móvil:** se basa en una pequeña máquina móvil que posee todos los elementos necesarios para realizar el ordeño y que se mueve por el establo hasta los animales a ordeñar. Puede tener incorporado el sistema que genera el vacío, ó de otra forma puede acoplarse en los diferentes puestos de ordeño a una conducción fija de vacío. Este sistema es preferible para explotaciones pequeñas o sitios distantes. Es un sistema sólo válido para explotaciones pequeñas o distantes.

**Ordeño tipo fijo:** El equipo se ubica en forma fija en una sala de ordeño construida para tal fin y son los animales los que ingresan a dichas inmediaciones para ser ordeñados. Este tipo de sistemas son mucho más eficaces y los que mayormente se pueden encontrar. Dentro del ordeño tipo fijo se puede encontrar el sistemas de ordeño a cantarilla, donde la leche es recolectada en este recipiente, con la desventaja que debe ser vaciado cada vez que este se llene; y los sistemas de ordeño directo, donde la leche llega a una unidad final, que va de forma automática mandando la leche al tanque de frío. La ventaja de este sistema es la eficacia y la higiene en el proceso pero sus costos son muy altos.

Un sistema de ordeño mecánico tiene como principio la extracción de la leche mediante la acción del vacío que se produce a nivel de las pezoneras de forma

cíclica, existiendo dos fases claramente reconocibles: las fases de succión o de expansión y las fases de masaje.

Para garantizar la calidad del ordeño se deben tener en cuenta ciertas características con las que se debe cumplir:

Proceso higiénico: en todo proceso en el que se maneje alimentos tanto como materia prima y como productos, la higiene es el fundamento de la calidad. Las vacas deben ser preparadas para el ordeño mediante el tratamiento higiénico de los pezones. La higiene tanto interna como externa del equipo de ordeño y de las instalaciones también determinan la calidad del proceso.

Proceso regular: es muy importante que los intervalos entre los ordeños sean regulares para una producción rentable. Esto va determinado debido a que la vaca es un animal de costumbres y hábitos regulares. Las prácticas de ordeño además de efectivas deberán ser siempre idénticas, regulares, constantes y consistentes.

Proceso completo: un mal proceso de ordeño puede provocar leche residual en la ubre y será un desencadenante para posibles daños en la ubre del animal, por ello debe ser realizado hasta extraer toda la leche presente en la ubre, garantizando que no se den futuras infecciones además de lograr un proceso ininterrumpido: el nivel de vacío del sistema debe ser estable para conseguir flujos continuos de leche y acortar los tiempos de ordeño, logrando un ordeño completo del animal.

Animales sanos y bien alimentados: para las vacas el aspecto higiénico de la salud es el bienestar físico, psíquico y social. Condiciones adecuadas de confort y manejo en las etapas de la vida del animal como son las fases de recría, transición y lactación, y una transición adecuada que minimice las patologías metabólicas del parto y que garantice curvas de lactación altas y persistentes en el tiempo.

## 1.2. Instalaciones:

Todo lo que comprenda las instalaciones deben garantizar, además de una correcta ubicación de los equipos de ordeño, el eficiente y cómodo flujo de los animales, siendo de vital importancia la sala de espera y los accesos al ordeño.

Las zonas básicas con las que debe contar una sala de ordeño son:

**Sala de espera:** es el lugar donde los animales van a esperar antes de pasar a la sala de ordeño, teniendo como característica la de brindar la comodidad necesaria para evitar posibles lesiones y generación de estrés a los animales, garantizando, de esta forma, tranquilidad en el ordeño.

**Sala de ordeño:** es necesario que el ordeñador quede en la cota inferior que la plataforma donde está el ganado. Para esto se debe diseñar una plataforma para las vacas y que ellas puedan acceder ahí por las gradas o rampas. Esta es la sección donde se va a realizar el ordeño propiamente dicho, ubicándose los equipos y accesorios necesarios para la labor. Es necesario contar con mecanismos de apertura y cierre de puertas que puedan ser manipuladas por el ordeñador desde el interior de la fosa. Las salidas de la sala deben estar diseñadas de forma que las vacas puedan salir solas.

**Sala de máquinas:** es el lugar donde se van a ubicar parte de los equipos del sistema de ordeño como la bomba de vacío, motor, tanque de reserva, etc.

**Zona de almacenamiento de leche:** es el lugar donde va a estar ubicado el sistema de almacenamiento y enfriamiento de la leche para un posterior despacho.

Principales tipos de salas de ordeño:

**Salas de ordeño en paralelo:** es un diseño que puede ser utilizado para menos de 50 vacas. La plataforma del ganado va sobre un escalón. Las tuberías de la leche se sitúan por encima del animal aseguradas en soportes metálicos.

**La sala en espina de pescado:** es un tipo de sala muy versátil y se puede utilizar con rejos desde 30 a 250 vacas. Los animales entran en la sala en grupos y se van

colocando en plataformas a ambos lados de la fosa, una junto a otra en un ángulo de 35°, respecto a la línea de la fosa. Los animales en la sala de ordeño transita por pasillos laterales, la barandilla delantera es regulable. El ordeñador maneja desde la fosa las puertas de entrada o salida y las tolvas de alimentación, si las hubiese. Debido a que los animales entran en tandas, la vaca más lenta, define el ritmo de la tanda. Es importante que las salas tengan salidas amplias.

### 1.3. Equipos:

Es necesario contar con ciertos tipos de componentes y accesorios básicos para un correcto funcionamiento del sistema de ordeño como son: bomba de vacío, conducciones de aire (vacío), interceptor, regulador, pulsador y unidad de ordeño; también se consideran básicos, según el sistema considerado, los siguientes componentes: conducción de leche, receptor, depósito sanitario y extractor de leche en los sistemas de ordeño en plaza o sala, y las cantarillas en los sistemas que los ocupen.

Los componentes accesorios son aquellos que se añaden a la instalación para realizar una función que facilita o garantiza un mejor ordeño como, por ejemplo, el tanque distribuidor o los retiradores automáticos, o sirve para aportar alguna medición útil como los depósitos medidores, medidores electrónicos de leche, detectores de mastitis, etc.

**Bomba de vacío:** Es un componente muy importante en el sistema de ordeño ya que, es el que va a proporcionar el vacío necesario para realizar la extracción de la leche y consta de las siguientes partes:

- Motor eléctrico.
- Conexión con la bomba.
- Bomba de vacío:
  - Cuerpo de la bomba.
  - Escape.
  - Sistema de lubricación.

En la mayoría de casos, un motor eléctrico es la fuente de energía que mueve la bomba de vacío. También en casos especiales de carencia de energía eléctrica, o

fallo de ésta, la bomba puede funcionar mediante un sistema alterno como puede ser un motor diesel o de gasolina. Una bomba de vacío se compone de un cuerpo de bomba, escape y sistema de lubricación. El cuerpo de la bomba consiste en un cilindro hueco de fundición con un rotor excéntrico que aloja, normalmente cuatro paletas, que tienen un movimiento longitudinal. Al girar el rotor aspira las moléculas de aire del interior de la instalación, las comprime y lanza al exterior por el escape.

Conducciones de aire y vacío: Todo el aire que aspira la bomba y que es procedente de toda la instalación viene por las conducciones de aire y vacío que conectan la bomba con el resto de componentes del sistema. Existen diversas tuberías de aire y una de vacío, que se llama "Conducción de vacío de ordeño"; en ambos casos, por estas tuberías sólo circula aire y nunca la leche.

Estas tuberías pueden ser de materiales como hierro galvanizado, acero o de PVC. En algún caso especial, tal como en la conducción de aire del receptor, ésta puede ser de cristal o plástico transparente.

Las conducciones de aire son las siguientes

- Conducción principal de aire: situada entre la bomba de vacío y el depósito sanitario.
- Conducción de aire de pulsación: conecta la conducción principal de aire y los pulsadores.
- Conducción de aire del receptor: conecta el depósito sanitario con el receptor.

Grifo de vacío: Es una válvula, que puede ser de accionamiento manual o automática, que permite la conexión y desconexión de las unidades de ordeño (arañas) y otros dispositivos de que funcionan con vacío, al sistema de ordeño. Estos grifos están montados en las conducciones de aire y vacío.

Válvula de drenaje: Es una válvula de accionamiento automático ubicada en los puntos más bajos de las conducciones de aire y permite el drenaje de la conducción de agua y otros líquidos que hayan podido ingresar al sistema, cuando ésta deja de funcionar.

Vacuómetro: Es un dispositivo, normalmente mecánico, que mide el vacío (presión negativa) a que está sometido el aire en el interior del sistema de ordeño. Estos instrumentos son medidores de presión diferencial (vacío), es decir, de la diferencia de presiones entre el interior y el exterior del sistema.

Regulador de vacío: El regulador es uno de los dispositivos más importantes en el sistema, ya que este permite mantener un nivel de vacío constante durante el ordeño, siendo su accionamiento de manera automática. Se debe tener especial cuidado en los filtros de entrada del regulador, debido a que por este artefacto circula gran cantidad de aire que puede arrastrar partícula. El regulador debe ser ubicado lo más cerca posible de las unidades de ordeño para que pueda equilibrar el nivel de vacío lo más eficientemente posible.

Pulsadores: El pulsador es un dispositivo que funciona de manera alternada, según el ciclo de pulsación, pudiendo dejar entrar aire o vacío en la cámara de pulsación para accionar la pezonera. Los componentes básicos que tienen los pulsadores son:

- Conexión con las conducciones de aire de pulsación por las que se extrae el aire de la cámara de pulsación y se llega al nivel de vacío deseado en la fase de ordeño.
- Una válvula que se acciona mediante el vacío o corriente eléctrica.
- Conexión con el aire exterior para pasar éste a la cámara de pulsación en la fase de masaje.
- Conexión con el tubo largo de pulsación hacia la unidad de ordeño.

El funcionamiento del pulsador consiste en una válvula que se mueve alternativamente conectando el tubo largo de vacío y la cámara de pulsación con el sistema de vacío o con el aire atmosférico, de tal manera que el aire que está en la cámara de pulsación está a la presión atmosférica (masaje) o vacío (ordeño). El número de veces por minuto que se repite este ciclo se llama "frecuencia de pulsación" y la relación de pulsación es el tiempo en el que la pezonera de ordeño está abriéndose y completamente abierto con respecto al tiempo total del ciclo, en tanto por ciento. Las frecuencias de pulsación más normales en vacuno están comprendidas entre 50 y 60 ciclos/min.

Juego de ordeño (araña): Esta sección del sistema es la que va a estar en contacto directo con el animal en el momento del ordeño.

El juego de ordeño consta de:

- Colector.
- Cámara de distribución de la pulsación.
- Pezoneras.
- Manguera de leche.
- Manguera de pulsación.

#### 1.4 FACTORES QUE ALTERAN LA CALIDAD DE LA LECHE

La calidad de la leche puede ser determinada por diversos factores, entre los principales tenemos: la salud del animal, el manejo de la leche y las prácticas de ordeño.

En cuanto a salud de los animales, el problema que más causa problemas es el de la mastitis.

##### 1.4.1. La mastitis

La mastitis es el proceso de inflamación de la glándula mamaria del animal. Esta alteración es el resultado de la presencia de leucocitos, los mismos que son creados por el sistema inmune del animal y transportados hacia la ubre para controlar un ataque de bacterias en el canal del pezón. Una vez que las bacterias están ubicadas en el canal del pezón, se multiplican en número y producen toxinas que repercuten en la destrucción del tejido mamario. La principal incidencia de este proceso es que el potencial productivo de la ubre disminuye dado que la cantidad de células encargadas de manufacturar leche es menor. Un aumento en el número de leucocitos, comúnmente llamado "recuento de células somáticas" (RCS; Somatic Cell Count, SCC), llegan a causar un bajón en la producción y la composición de la leche.

Cuando se da este proceso de inflamación, la misión de sistema inmune de la vaca es de neutralizar la infección para que el tejido interno de la ubre pueda regenerarse. En vacas lactantes, la mastitis es casi siempre causada por patógenos

que ingresan a la ubre y se multiplican dentro del tejido mamario, generando toxinas que son las principales causantes de lesiones.

La primera barrera de defensa contra cualquier inicio de infección del pezón es el esfínter. En el momento del ordeño, las bacterias pueden estar presentes cerca del esfínter del pezón. La principal fuente de estas bacterias puede ser debido a la presencia de lodo, tierra o estiércol. Otra fuente de contagio de bacterias puede ser si la piel del pezón tiene alguna lesión, si la superficie de las pezoneras o mangueras de conducción de leche están sucias, y principalmente si el procedimiento de preparación pre-ordeño no es lo suficientemente sanitario e higiénico.

En todo caso cualquier lesión que recibiera el pezón también puede afectar su susceptibilidad hacia invasiones bacterianas con una posible infección. Ciertas prácticas pueden contribuir a causar una lesión, como: el uso incorrecto de detergentes para lavar los pezones, pezones húmedos, mezcla incorrecta o congelamiento del yodofórico (o solución antibacterial) usada para sellar los pezones después del ordeño, congelamiento del pezón, insuficiente estimulación de la bajada de la leche antes del ordeño, insuficiente chequeo de los pezones antes del ordeño, ordeño excesivo, e inserción de cánulas para el chequeo de mastitis dentro del pezón. Un impacto físico, como un golpe, contra el esfínter del pezón pueden llegar a impulsar bacterias hacia el interior de pezones sanos.

Durante el ordeño estas condiciones pueden ocurrir cuando: las pezoneras se resbalan de la ubre y caen al piso debido a la pérdida de vacío, cuando las pezoneras se retiran demasiado rápido sin que la potencia del vacío haya disminuido, cuando las mangueras cortas que introducen aire entre la pezonera interna de goma y la externa de metal es demasiado corta, cuando las salidas de aire en el pulsador están tapadas, cuando el estado físico de las copas en las pezoneras es malo, o cuando la garra de pezoneras no está alineada una vez en la ubre. Después del proceso del ordeño, el esfínter del pezón permanece abierto por un tiempo de 1 o 2 horas y cualquier bacteria que este presente durante este tiempo puede ingresar al interior del pezón. Por ello el uso de soluciones antibacteriales o sellantes.

La inflamación que se da una vez que la bacteria ingresa en la ubre es considerada la segunda línea de defensa contra una infección. La magnitud con la cual se desarrolla una inflamación en la ubre está determinada por el tipo de bacteria que este presente en la ubre, los días en lactancia, la edad, la genética, y el estado nutricional de la vaca. En el lugar de la infección, para contrarrestarla, existen los leucocitos neutrófilos polimorfo nucleares (PMN) y fagocitos, los mismos que acaparan a las bacterias y liberan enzimas que pueden destruir a estos organismos. El recuento de células somáticas se mantiene alto luego de que las bacterias son eliminadas. Los coágulos o mucosidades que se forman durante el agrupamiento de leucocitos pueden bloquear los vasos lactíferos menores dentro de la ubre y prevenir un ordeño completo. El daño interno de la ubre puede llegar a causar la formación de cicatrices internas en algunos casos, lo que puede resultar en la pérdida permanente de esta porción de tejido y de su habilidad para producir leche.

Los patógenos que pueden ocasionar un contagio de mastitis (*Staphilococcus aureus*, *Streptococcus agalactae*) se pueden esparcir fácilmente desde las ubres de animales infectados hacia ubres sanas durante el ordeño. También se pueden producir infecciones que ocasionan mastitis por patógenos ambientales (*Streptococcus* como *Escherichia coli*, *Klebsiella*), el principal modo de transmisión de infecciones ocurre durante un ordeño al otro. Las infecciones causadas por bacterias del tipo Coliformes son el producto de ,manejos poco sanitarios.

Cerca del 70% de las infecciones causadas por Coliformes puede repercutir en un cuadro clínico (leche con apariencia anormal, inflamación, o elevada temperatura corporal). Los casos clínicos son causado casi en su totalidad por patógenos ambientales, presentes en instalaciones sin un manejo higiénico. Cerca del 70% de las infecciones causadas por patógenos ambientales se puede mantener por menos de 30 días y no se las puede detectar fácilmente. Durante el período secado, el animal es muy susceptible a contraer una infección ambiental causada por *Streptococcus*.

Infecciones subclínicas son aquellas en las que no se pueden detectar cambios a simple vista en la apariencia de la leche o un síntoma en el animal o la ubre, pero la producción disminuye, hay presencia de bacterias, y la composición es alterada.

#### 1.4.1.1. Cambios en la composición de la leche

El principal cambio en la leche procedente de vacas con mastitis es el aumento de los valores de RCS, además de que el tipo de proteína en esta leche mastítica cambia dramáticamente. Los niveles de caseína disminuyen a cambio del incremento de otras proteínas (suero, albúmina, lactoferrina, inmunoglobulinas) que afectan negativamente la calidad de productos lácteos como la cantidad de queso producida, su sabor, y su calidad. La albúmina de suero, inmunoglobulina, transferrina, y otras proteínas del suero sanguíneo son secretadas en la leche por la permeabilidad vascular en el tejido mamario. Además el deterioro de la proteína en la leche mastítica puede continuar durante el procesamiento y almacenaje del producto. Otro aspecto es que la mastitis incrementa la conductividad de la leche, incrementando la concentración del sodio y del cloro en la leche. La concentración del potasio disminuye. Dado que la mayoría del calcio está asociado con la caseína, la destrucción de esta proteína significa que el nivel del calcio en la leche también disminuye.

#### 1.4.1.2. Factores que afectan el recuento de células somáticas

El RCS en la leche es el indicador principal para determinar la salud de la ubre y por ende la calidad de la leche. Utilizando una relación entre el RCS y la concentración de bacterias en la leche, se puede determinar las medidas más adecuadas para el productor para prevenir el desarrollo de nuevos casos de mastitis. Con valores de RCS elevados se determina que la concentración de leucocitos en la muestra de leche también son altos.

Un animal que posea una ubre no infectada, por lo general la leche contiene menos de 200,000 células somáticas por mililitro (ml). La gran mayoría contiene menos de 100,000 RCS/mL. Cuando existen valores de RCS en la leche por encima de 300,000 es indicador de inflamación en la ubre. Cuando el RCS alcanza sus valores más altos, el tiempo requerido para normalizarse puede ser de días, semanas, o meses. Los valores de RCS en también puede ser afectado por el número de cuartos infectados y la cantidad de leche producida cada día.

#### 1.4.1.3. Costos causados por la presencia de mastitis\*

En los Estados Unidos el costo a los productores por el tratamiento de casos de mastitis ronda los \$1.7-2.0 billones de dólares anuales, o el 11% del valor total de la producción de leche. La mayor parte de este costo es atribuido a la pérdida en la producción de leche, leche contaminada que es descartada, y vacas de reposición cuyo monto en pérdida ha sido estimado en \$102, \$24, y \$33 dólares por vaca anualmente, respectivamente. Los costos obvios por el tratamiento, labor, y servicios veterinarios son bajos, y estimados en \$13 dólares por vaca anualmente. La mastitis no puede ser totalmente eliminada de una granja. Sin embargo, el costo total por el tratamiento de mastitis en cualquier granja es aproximadamente \$171 dólares por vaca.

Si el objetivo de cada productor lechero es de mantener un promedio en el valor de RCS de 2 y no más de 3 casos de mastitis clínica por cada 100 vacas por mes, una granja que posee un promedio de 128 vacas podría llegar a incrementar su ganancia neta anual en \$57 por vaca o \$7,296 dólares en total. El concepto principal de un plan de control contra la mastitis es que la infección puede ser controlada ya sea, reduciendo la posibilidad de que patógenos lleguen a entrar por el esfínter del pezón o aumentando el poder de resistencia contra infecciones de cada vaca.

\*LOOR, Juan J., JONES, Gerald M., BAILEY, Tom L. Aspectos básicos sobre el desarrollo de mastitis. Pg. 16.

#### 1.4.2. El manejo de la leche

La conservación de la leche es un punto sumamente importante para mantener la calidad de la misma, ya que por muy pocas bacterias que posea una leche recién ordeñada, si ésta no es enfriada lo más pronto posterior al ordeño, su incremento bacteriano va a ser inminente. Una leche recién ordeñada no debe sobrepasar la dos horas antes de ser enfriada y mantenida por debajo de los cuatro grados centígrados.

Cuando se conserva la leche en un tanque enfriador, éste debe contar con un dispositivo que proporcione una agitación constante a la leche para de esta manera

evitar el congelamiento de la leche y la separación de la grasa, conservando sus propiedades intactas.

Los dos puntos anteriormente citados son los más importantes en cuanto a almacenamiento, pero vale indicar que una mala limpieza y labores de aseo incorrectas en el local de almacenamiento, van a acrecentar la carga microbiana de la leche, disminuyendo considerablemente su calidad, y en ciertos casos su precio.

#### 1.4.3. Las prácticas de ordeño

El correcto manejo de los hábitos de ordeño es fundamental para obtener una leche de calidad y además garantizar la salud del hato. El productor de leche debe tener conciencia de los costos y problemas que ocasionan los malos manejos de los procesos de ordeño, ya que silenciosamente, éstos, disminuyen la productividad de los animales y también la calidad de la leche, es por ello que desde los equipos, su calibración, tratamientos y el mismo proceso de ordeño debe estar regulado a tal forma que se garantice la limpieza e higiene del proceso, así como la comodidad y salud de las vacas productoras.

## **CAPÍTULO II**

### **DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL**

#### **2.1. El ordeño en la zona**

La Hacienda "El Chorro" se encuentra ubicada en la provincia del Azuay, en el cantón Girón, sector El Chorro del Carmen. Siendo, esta, una zona en donde no se han tecnificado las labores agropecuarias, en especial las de ganadería. Esto se comprueba con el poco desarrollo lechero de la zona. Cabe indicar que las escasas explotaciones se las realiza de forma muy artesanal, siendo el ordeño manual y sin ningún tipo de manejo sanitario, tanto de los animales como de la leche. La falta de sistemas de conservación de la misma es un limitante, por ello muchos de los pequeños productores, únicamente realizan el ordeño en la mañana; lo que representa pérdidas en la productividad de los animales, no es así en zonas aledañas como son San Gerardo, San Fernando y Tarqui, en las que se puede apreciar un desarrollo contundente de las actividades ganaderas.

En la Hacienda El Chorro se ha logrado implementar ciertos avances técnicos como el sistema de ordeño mecánico, fundamental para garantizar una leche de calidad, prácticas higiénicas de ordeño y análisis continuos de la leche, además de optimizar el tiempo de trabajo.

#### **2.2. El ordeño en la hacienda**

Actualmente la Hacienda El Chorro cuenta con un sistema de ordeño y un sistema de almacenamiento de la leche en frío. La leche una vez que a sido ordeñada es almacenada en frío y enviada periódicamente a Industrias Lácteas TONI S.A., realizando el transporte una empresa privada filial a TONI S.A., posterior a cumplir con los requerimientos propuestos por la empresa cliente.

### 2.2.1. Prácticas de ordeño actuales

La Hacienda El Chorro actualmente posee una rutina de ordeño, pero abarca únicamente el proceso de limpieza y desinfección de pezones, ordeño y limpieza de equipos, existiendo deficiencias en cuanto a personal, instalaciones y registros, lo que puede generar problemas de control de animales.

Figura 1. Envío de la leche.



Figura 2. Controles de calidad y muestras para laboratorio.



#### 1. Las instalaciones

##### a) Ubicación

El local de ordeño está ubicado en una zona alejada de explotaciones ajenas a la actividad, además de estar ubicada físicamente en una posición para un fácil

manejo de los desechos, tanto de los animales como de aguas utilizadas en limpieza. Otra ventaja del local es la protección a riesgos ambientales como las inundaciones.

El local cuenta con vías de acceso, pero éstas no están en las mejores condiciones, en especial para los animales; ya que en la época de lluvias hay presencia de barro en exceso, siendo una fuente importante de contaminación.

Figura 3. Estado de las vías de acceso.



#### b) Suministro de agua

La Hacienda dispone de una fuente propia de agua, la misma que para ser utilizada pasa por un sistema de tratamiento térmico, lo que asegura la calidad microbiológica de la misma, pero no así sus condiciones químicas, siendo necesario, en lo posible contar con agua potable.

#### c) Local de ordeño:

El local de ordeño presta las condiciones de espacio necesarias tanto para operarios, como para los animales, además de contar con puertas de acceso adecuadas a la actividad. Los pisos cuentan con la gradiente necesaria para evitar acumulaciones de agua, además de no presentar peligro de resbalones a los animales ni operarios.

Las zonas aledañas al local de ordeño presentan malezas pequeñas que podrían anidar plagas y roedores. Actualmente las instalaciones están en reparación, logrando, de esta manera, garantizar la calidad de la leche producida.

Figura 4. Pisos con desnivel.



Figura 5. Espacios adecuados.



d) Sala de espera

Tanto las dimensiones como el diseño del local son los adecuados para garantizar el confort de los animales, sin dejar de lado las facilidades, tanto de eliminación de desechos como de limpieza y desinfección, dado que los diseños fueron tomados de modelos adecuados para la labor.

e) Sala de ordeño

La sala de ordeño cuenta con los servicios necesarios para la labor como: agua tratada, iluminación y ventilación. El operario puede realizar las labores de ordeño con fluidez.

En el local de ordeño no se encuentran lavamanos, baños ni vestidores para los operarios, lo que presenta una deficiencia en sanidad.

Figura 6. Ingreso para los animales a la sala de ordeño.



f) Patio de comida

El patio de comida es amplio, garantizando la comodidad de los animales, además, las trampillas utilizadas son las adecuadas para el tamaño de animales de la Hacienda, tanto los comederos como el local se hallan en buen estado de limpieza, únicamente siendo necesario un pequeño mantenimiento de las estructuras.

Figura 7. Trampillas para los comederos.



g) Cuarto de almacenamiento de la leche

El local de almacenamiento de la leche es la zona que más se debe prestar atención, ya que este se halla desprotegido contra el ingreso de plagas y roedores, por encontrarse únicamente protegido con un techo de zinc que resguarda de los

rayos solares; pero faltan paredes que garanticen la seguridad de la leche. La falta de estas protecciones puede provocar una contaminación con agentes del ambiente, además el local de almacenamiento de leche está ubicado junto al local de ordeño sin separación alguna.

Figura 8. Instalaciones de almacenamiento de leche.



## 2. El animal

### a) Identificación animal

Todos los animales poseen un código, el mismo que facilita la identificación, además que cada animal cuenta con un registro, tanto físico como digital, incluyéndose en esta información como ubicación, estado, edad, procedencia, etc, siendo muy útil para lograr un proceso de localización inmediata del animal.

### b) Prevención de Mastitis

En la Hacienda se realizan controles diarios del estado de las ubres de los animales, además de la observación de la presencia de grumos o cuerpos extraños en la leche al momento del despunte, tratándose inmediatamente con la supervisión de una persona competente en el tema.

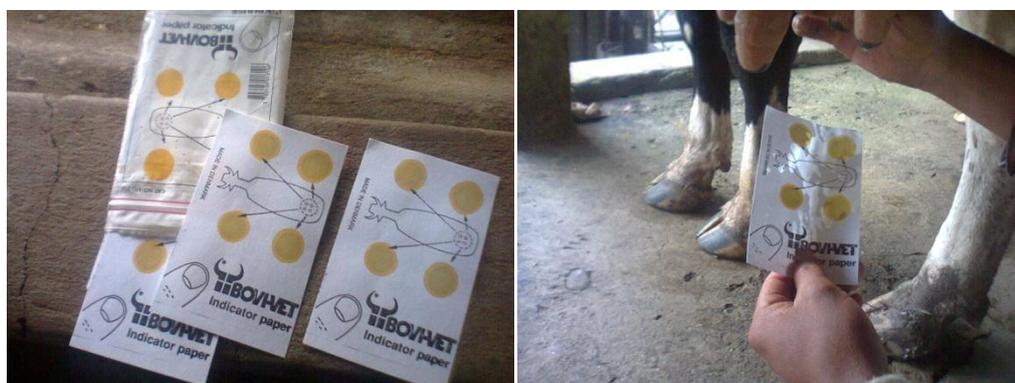
Figura 9. Personal realizando el despunte.



Figura 10. Animal con una lesión en la ubre producida por un golpe.



Figura 11. Personal realizando pruebas de mastitis.



c) Programas sanitarios reglamentarios (vacunas)

Existen temporadas reglamentarias de vacunación para diferentes enfermedades, dicha actividad es realizada por los encargados estatales junto con la persona encargada de la Hacienda, archivándose los registros necesarios para posteriores controles con la empresa compradora de leche.

d) Metodología de ordeño

i. Personal

El personal que labora en la Hacienda ha recibido una capacitación inicial a cargo del responsable encargado. El personal es siempre monitoreado, pero existen deficiencias en cuanto a vestimenta adecuada, prácticas correctas de manejo de los animales y manejo sanitario de la leche.

Figura 12. Personal laborando sin vestimenta apropiada.



ii. Ordeño

Una de las principales labores realizadas en la Hacienda es la del lavado y desinfección de ubres, logrando minimizar la contaminación por este medio, además de ser un proceso preventivo contra la mastitis.

El despuntado está dentro de la rutina de ordeño, siendo eficaz al momento de detectar animales con anomalías en la leche.

La Hacienda realiza periódicamente pruebas de CMT (California Mastitis Test) en los animales, para de esta manera poder tratar posibles casos de mastitis, si existiesen, y realizar tareas de control de lavado y desinfección de equipos.

En algunos casos, durante el ordeño, por descuido del operario algunos animales son sobre ordeñados, pasándose alrededor de un minuto el tiempo de ordeño.

En cuanto al sellado, se lo realiza a todo animal que haya sido ordeñado, sin excepción.

Figura 13. Sellado de los pezones.



Figura 14. Tratamiento de secado.



#### e) Equipos

Los equipos utilizados en la Hacienda son de materiales indicados para trabajar con leche, cumpliendo con los requerimientos sanitarios.

Los equipos son re calibrados cada seis meses, ó cuando se detecten variaciones en los parámetros, la calibración es realizada por una persona capacitada.

Figura 15. Equipo de ordeño.



Figura 16. Sistema de regulación de vacío.

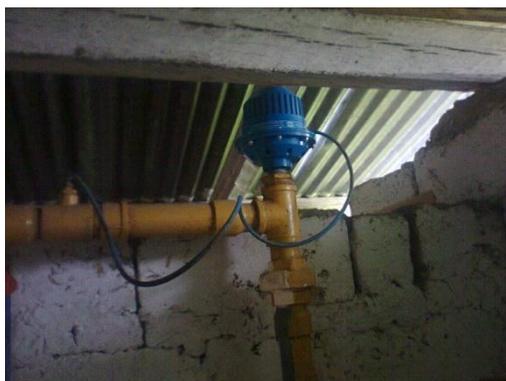


Figura 17. Vacuómetro en funcionamiento.



f) Limpieza y desinfección

Las labores de limpieza y desinfección de los equipos se realizan una vez terminada la labor de ordeño, con la utilización de detergentes recomendados por el técnico de mantenimiento, obteniendo muy buenos resultados.

3. La conservación de la leche

La leche es almacenada en un tanque de frío programado para mantenerla a una temperatura inferior a 4 centígrados. La leche es enviada cada dos días en un camión equipado con un tanque doble fondo, a cargo de la empresa compradora (TONI).

Figura 18. Leche en el interior del tanque de frío.



## **CAPÍTULO III**

### **BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO**

#### Introducción

Cuando nos referimos a un sistema de buenas prácticas de ordeño, no podemos estandarizar los procesos de una región con los de otra, mucho peor los de una explotación lechera con la de otra similar, ya que en cada una van a existir variantes que requieran otro tipo de atención o tratamiento, por lo que podemos decir que no existe un sistema fijo al cual regirnos, por el contrario, lo que se pretende con esta guía es la de dar las pautas con las que el ganadero puede acoplar a su explotación, teniendo como un único fin, la obtención de leche de calidad y el mejoramiento de la sanidad de los animales.

#### 3.1. La producción primaria

La leche, al ser un producto altamente contaminable, se debe evitar cualquier tipo de contaminación que pueda presentar un riesgo posterior para un proceso o al consumidor, además que al ser una materia prima para la industria es el eslabón donde se va a iniciar la calidad y por ende, va a ser un factor decisivo en la calidad del producto final. Para elaborar un correcto manual de buenas prácticas de ordeño aplicable a nuestra zona es necesario dividir dicha operación en tres pilares fundamentales, en los que se va a estructurar el sistema de calidad, siendo este:

#### 3.2. El triángulo de la inocuidad

##### 3.2.1. Las instalaciones

###### 3.2.1.1. Ubicación

La ubicación del local de ordeño dependerá mucho de las condiciones de la explotación, pero deberá tratarse, en lo posible, de:

- Alejarse de zonas en las que pueda existir un foco de contaminación para la leche, como explotaciones de otra índole.

- Que ésta permita un eficiente desalojo de los desechos, tanto de los animales como de limpieza de equipos e instalaciones.
- No exista riesgo de condiciones ambientales adversas como inundaciones.
- Existan vías de acceso adecuadas tanto para animales como vehículos.

#### 3.2.1.2. Suministro de agua

El agua es la principal fuente de contaminación en una explotación láctea, ya que esta va a estar en contacto con los equipos e implementos que manipulan la leche, para lo que se debe tener en cuenta que si no se dispone de una fuente de agua potable, la misma puede provenir de un canal o una vertiente conocida y tras pasar por un filtrado previo, deberá pasar por un tratamiento que minimice su efecto contaminante.

#### 3.2.1.3. Local de ordeño:

El local de ordeño deberá presentar las comodidades necesarias, tanto para el operario u operarios cuanto para los animales, respetando las dimensiones de vías de acceso, de corrales, además de estar contruidos tanto en diseño como en materiales de manera que faciliten la limpieza y manejo de desechos. Además el local de ordeño deberá contar con rótulos informativos que faciliten el desempeño de labores, así como de áreas destinadas al aseo del personal.

Es de fundamental importancia que el local disponga de un correcto sistema de drenaje de aguas de lavado, así también de estiércol y basuras. Se debe tener principal atención a la limpieza de todo el local, evitando la acumulación de estiércol y basuras que puedan atraer plagas o ser foco de contaminación.

Los pisos del local deberán ser de superficies antideslizantes, evitando de esta manera posibles accidentes tanto en operarios como animales. Los alrededores del local de ordeño deben estar libre de malezas y correctamente cercado o protegido para evitar el ingreso de animales o personas ajenas a la explotación.

En todo momento las instalaciones deben estar en buen estado tanto estructural como higiénicas.

#### 3.2.1.4. Sala de espera

- La sala de espera deberá prestar las comodidades necesarias para no perjudicar la salud de los animales, además de evitar un posible estrés de los animales.
- Es preferible que el piso sea de cemento, si no fuese de dicho material, deberá procurarse que el material del piso evite la formación de lodo y tampoco perjudique el bienestar de los animales.
- El piso debe tener una pendiente que permita un correcto drenaje al momento de la limpieza.

#### 3.2.1.5. Sala de ordeño

- La sala de ordeño deberá presentar las comodidades básicas tanto para que el animal permanezca tranquilo, como para que el operario realice adecuadamente sus labores.
- Deberá contar con los servicios necesarios, como son: agua tratada, iluminación, ventilación necesaria y acceso a lavamanos con soluciones desinfectantes para los operarios.
- Los pisos deberán presentar las condiciones necesarias para realizar la labor de una manera eficiente y al mismo tiempo permitan una fácil labor de limpieza y desinfección.

#### 3.2.1.6. Patio de comida

- El patio de comida deberá contar con el espacio necesario para garantizar la comodidad y el flujo adecuado de los animales.
- Los equipos de sujeción de los animales en los comederos, si existiesen, no deberán presentar un peligro a la integridad de los animales.
- Los comederos deberán permanecer siempre limpios, evitando así posibles focos de contaminación.

- El piso del patio deberá tener una inclinación adecuada para permitir un correcto flujo tanto del agua de lavado, como de los residuos de estiércol.

#### 3.2.1.7. Cuarto de almacenamiento de la leche

- El local de almacenamiento de leche deberá estar protegido del ingreso de plagas, insectos, roedores o demás agentes de contaminación.
- Las superficies del local deberán ser lisas, preferencialmente pintadas con colores claros y fácilmente lavables, también tener en cuenta que los pisos deben poseer una inclinación adecuada para facilitar el drenaje.
- Las juntas entre los pisos y las paredes deben ser cóncavas, evitando así las acumulaciones de agua y facilitando las operaciones de limpieza.
- Los materiales utilizados en el local de almacenamiento de leche deberán ser los adecuados para evitar ser futuros focos de contaminación, permitiendo la realización de las labores de limpieza y desinfección.
- Se debe evitar el almacenaje de insumos de limpieza, alimentos y demás objetos extraños en este local.
- Es importante contar con una zona en la que se puedan realizar los análisis de calidad de la leche antes de ser transportada.

#### 3.2.1.8. Zona de insumos y varios

- Los locales de almacenaje de insumos y bodegas deben estar protegidas de la entrada de roedores, insectos y plagas.
- Se debe contar con una adecuada ventilación.
- Se debe dar el almacenamiento con humedad e iluminación adecuada, según sea el producto.

### 3.2.2. El animal

#### 3.2.2.1. Identificación animal

Para lograr un correcto manejo del hato es necesario un sistema de identificación animal, el mismo que debe ser fácilmente aplicable y legible. La identificación debe

ser respaldada por ciertos datos básicos como son el sexo, fecha de nacimiento, procedencia, vacunas, etc.

### 3.2.2.2. Prevención de Mastitis

En todo sistema es mejor la prevención antes que el tratamiento, por lo que se deben tomar medidas eficientes, usando correctamente los medicamentos y respetando siempre los tiempos de retiro, evitando así posibles residuos en la leche además de garantizar un adecuado tratamiento a tiempo en animales ya enfermos..

### 3.2.2.3. Medicamentos y su tiempo de retiro

- Se debe tener especial atención al periodo de retiro en leche, antes de usarla para consumo humano. Ver tabla de anexos.
- Identificar los animales tratados con cualquier clase de medicamento, en especial antibióticos en forma intramuscular y/o intramamaria.
- Si se diera el caso de productos sin tiempo de retiro, la leche NO debe ser entregada mientras dure el tratamiento del animal.
- Cuando se cuente con animales en tratamiento y cuenten con tiempo de retiro de leche, deben ser ordeñados al último y la leche ser almacenada en recipientes separados. De no ordeñarse al último se debe lavar adecuadamente los equipos antes de utilizarlos en otro animal sano.

Algunos problemas que pueden causar al ser humano los residuos de medicamentos en leche son:

- a) Reacciones alérgicas (penicilinas, cefalosporinas)
- b) Alteraciones de las bacterias normales del tubo gastrointestinal
- c) Selección de bacterias resistentes a los antibióticos
- d) Cáncer y mutaciones (antiparasitarios)
- e) Otros no determinados

### 3.2.3. Metodología de ordeño

### 3.2.3.1. Personal

Se debe tener un programa de capacitación al personal que labora en la explotación lechera, y en especial si se trata de personas novatas en el manejo de sistemas de ordeño y animales. El programa de capacitación debe ser lo más amigable posible, tanto para el instructor, cuanto más para el aprendiz.

### 3.2.3.2. Ordeño

#### 3.2.3.2.1. Lavado y presellado de ubres

Es de vital importancia que la ubre del animal sea lavada antes de ordeñar, utilizando agua potable o con un tratamiento anterior, desinfectada y secada con toallas de papel descartable, evitando el uso de las mismas toallas en varios animales.

#### 3.2.3.2.2. Despuntado

Se debe realizar una labor de despuntado, para garantizar que no se contamine la leche con leche procedente de vacas con problemas, como mastitis y de esta manera poder tratar dichos animales a tiempo y que no presenten complicaciones posteriores.

#### 3.2.3.2.3. Ordeño

Se debe evitar el contacto de las pezoneras con el suelo o patas del animal al momento de colocarlas y retirarlas. Evitar el ingreso excesivo de aire al momento de la colocación de las mismas. Durante el ordeño no se debe ejercer sobrepresión en las pezoneras, lo que influye directamente en la ubre y la sanidad de la misma, de igual manera se debe evitar un sobre ordeño del animal.

#### 3.2.3.2.4. Sellado

Es importante, una vez retirada la pezonera, aplicar un sellador adecuado al sistema sanitario que se utilice garantizando la protección necesaria contra la entrada de bacterias y contaminantes al pezón que podrían desencadenar en una futura infección.

#### 3.2.3.3. Equipos

##### 3.2.3.3.1. Generalidades

- Todo el equipamiento debe estar construido con materiales que no presenten riesgos de efectos tóxicos, ni que transmitan contaminantes a la leche.
- Los equipos deben tener la propiedad de que las operaciones de limpieza y desinfección se puedan realizar con facilidad, siendo de preferencia desmontables y que con el tiempo no sean atacados por la corrosión, pudiendo alterar la calidad de la leche.
- Los utensilios y demás accesorios como baldes, cantarillas, filtros que entren en contacto con la leche deben poseer la característica de no rayarse, para de esta forma evitar la acumulación de suciedad, por lo que se recomienda el uso del acero inoxidable como material de construcción de dichos utensilios y accesorios.
- Los utensilios antes mencionados no deben poseer soldaduras, ya que va a ser un lugar en donde se va a albergar suciedad, dificultando su limpieza y desinfección.
- Todos los accesorios como tuberías de leche, aire, pezoneras, empaques y demás componentes del sistema de ordeño, que entren en contacto directo con la leche, deben ser de materiales que garanticen la inocuidad de la misma, evitando la acumulación de suciedad y facilitando las operaciones de limpieza.
- Es de vital importancia que se realicen revisiones periódicas del mantenimiento y limpieza del sistema de ordeño.

#### 3.2.3.3.2. Calibración

- El sistema de ordeño deberá ser revisado y re calibrado según sean las condiciones y frecuencias del fabricante, y realizado por una persona competente para esta labor.
- Se debe revisar antes de cada ordeño que el sistema de ordeño trabaje con el nivel de vacío recomendado por el fabricante, caso contrario se debe regular.

#### 3.2.3.3.3. Sala de máquinas

- Las instalaciones de la sala de máquinas deben proporcionar una barrera para el sonido producido por la bomba de vacío para que este no llegue directamente a la sala de ordeño.
- La sala de máquinas debe permanecer siempre limpia para que no sea una posible guarida de roedores, insectos y demás plagas.
- La sala de máquinas debe contar con los rótulos y seguridades necesarias para la información de la operación de las máquinas.

#### 3.2.3.3.4. Limpieza y desinfección

- Se deben realizar las labores de limpieza y desinfección de los equipos de ordeño y demás accesorios, cada vez que se termine el ordeño de todos los animales.
- Los detergentes utilizados deben ser los adecuados para procurar una limpieza óptima, evitando la acumulación de suciedad.
- Una vez terminada la operación de limpieza y desinfección no debe existir residuos de detergente que pueda afectar la calidad de la leche.
- Se deben realizar inspecciones periódicas de la limpieza e higiene de los equipos.

#### 3.2.3.3.5. La conservación de la leche

La leche debe conservarse en condiciones de temperatura y agitación adecuadas, garantizando su calidad, tanto microbiológica como de composición.

### 3.3. REGISTROS

#### 3.3.1. Registro de temperatura del tanque de frío:

##### REGISTRO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN EL TANQUE DE FRÍO

Nombre de la lechería:

Responsable:

HORA	FECHA	TEMP. °C.	OBSERVACIONES	RESPONSABLE

Rango permitido: 1 - 5 °C

#### 3.3.2. Mantenimiento equipos

##### REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Nombre de la lechería:

Responsable:

FECHA	EQUIPO	TIPO MANTENIMIENTO	PRÓX MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES

## 3.3.3. Calibración equipos

## REGISTRO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE ORDEÑO

Nombre de la

lechería:

Responsable:

FECHA	PARÁMETROS ANTERIORES		PARÁMETROS ACTUALES		PRÓX CALIBRACIÓN	OBSERVACION
	VACÍO	PULSACIONES	VACÍO	PULSACIONES		

## 3.3.4. Entrada de animales a la hacienda

## REGISTRO DE ENTRADA DE ANIMALES A LA HACIENDA

Nombre de la

lechería:

Responsable:

FECHA	# ANIMAL	# REGISTRO MAGAP	RAZA	SEXO	OBSERVACIONES

### 3.3.5. Aplicación de medicamentos

#### REGISTRO DE APLICACIÓN DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS

Nombre de la

lechería:

Responsable:

FECHA	# ANIMAL	PRODUCTO	TIEMPO RETIRO	TIEMPO DE TRATAMIENTO	VETERINARIO	OBSERVACIONES

### 3.3.6. Registros de control de plagas

#### REGISTRO DE CONTROL DE ROEDORES

Nombre de la lechería:

Responsable:

FECHA	TIPO DE CONTROL	RESULTADO	PRÓX CONTROL	OBSERVACIONES

## REGISTRO DE CONTROL DE INSECTOS

Nombre de la lechería:

Responsable:

FECHA	ÁREA TRATADA	PRODUCTO UTILIZADO	PRÓX CONTROL	OBSERVACIONES

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO PARA LA HACIENDA "EL CHORRO"**

#### 4.1. Introducción

La calidad de la leche depende de varios factores, nombrados anteriormente en el "triángulo de la inocuidad", siendo éste: las instalaciones, el animal y la metodología del ordeño. Es por ello que la deficiencia o la falta de cualquiera de estos ocasionan una disminución de la calidad de la leche, trayendo consigo repercusiones no solo económicas, sino que también consecuencias en la salud en los animales. Es por ello que el presente programa de Buenas Prácticas de Ordeño abarca el "triángulo de inocuidad", adaptándose lo mejor posible a los requerimientos de la Hacienda, sin dejar de lado la parte económica, siendo factible para el propietario y aplicable para el operario.

#### 4.2. Alcance del programa

##### 4.2.1. Instalaciones

Dentro de lo que incluyen las instalaciones, se incluye los alrededores del local de ordeño y las vías de acceso.

##### a) El local de almacenamiento de leche:

Si bien la Hacienda cuenta con una área destinada al local de almacenamiento de leche y un buen equipo de enfriamiento; las inmediaciones no son las adecuadas para garantizar la calidad de la misma, ya que no posee paredes de protección, encontrándose el equipo de enfriamiento, y la leche, expuestos a la contaminación atmosférica y al libre acceso de roedores y demás plagas; además de que se encuentra ubicado junto al local de ordeño sin separación física alguna. Se propone

la construcción de un local que cumpla con los requerimientos básicos de almacenamiento expuestos en el presente manual.

Figura 19. Local de almacenamiento de leche.



#### b) Pisos

En ciertos lugares de la superficie se notan grietas de tamaño considerable, lo que dificulta las labores de limpieza, además de albergar restos de estiércol y agua, siendo una fuente de contaminación importante, por lo que se recomienda realizar una reparación de estas grietas.

Figura 20. Presencia de grietas en el piso.



#### c) Vías de acceso

El local de ordeño cuenta con vías de acceso pero tienen la particularidad que cuando hay precipitaciones, estas se llenan de barro, lo que repercute en la limpieza de los animales, ya que estos llegan con las patas y las ubres llenas de barro, influyendo directamente en la calidad de la leche, por la contaminación de las

ubres, y en las salud de los animales, por el deterioro de los cascos. Se recomienda la construcción de vías de acceso para los animales con materiales que no se disgreguen con la presencia de agua y además que tengan propiedades antideslizantes como el lastre, cemento o una capa asfáltica.

Figura 21. Vías de acceso en mal estado.



Figura 22. Estado de los animales cuando ingresan al ordeño.



d) Local para el personal:

La Hacienda no cuenta con un local adecuado para el aseo y vestuario de los operarios, por lo que se recomienda la adecuación de una bodega pequeña ya existente para tal fin, incorporando en esta zona vestidores y casilleros para albergar prendas de vestir y materiales de aseo personal.

Figura 23. Bodega destinada a vestuarios.



e) Alrededores del local

Es muy importante realizar labores de mantenimiento en las zonas aledañas al local de ordeño, ya que en estos lugares se pueden albergar roedores e insectos, por lo que se recomienda la eliminación de la maleza y el retiro de objetos que puedan albergar dichas plagas.

Figura 24. Zonas aledañas al local de ordeño.



f) Rótulos de señalización

Es muy importante la instalación de rótulos de señalización, ya que en las instalaciones no cuenta con dichos recursos, se debe tener especial atención a los rótulos de la ubicación de medicinas, tipos de corriente para los equipos y uso de vestimentas adecuadas.

#### 4.2.2. Metodología del ordeño

##### a) Personal

El personal en la Hacienda ha recibido una capacitación sobre el manejo de los equipos y el manejo de los animales, pero existen deficiencias en cuanto al cuidado personal, además que no poseen una vestimenta apropiada, por lo que se recomienda la dotación de uniformes adecuados, delantal impermeable (preferencia colores claros), botas de caucho y gorros, teniendo que hallarse siempre limpios y en buen estado al inicio del ordeño; además es indispensable una capacitación en calidad de leche, que incluya la aplicación de Buenas Prácticas de Ordeño.

#### 4.2.3. Salud animal

##### a) Tratamientos veterinarios:

Es importante la implementación de registros de tratamientos veterinarios, en el cual conste el tipo de tratamiento, el responsable y en especial el tiempo de retiro de la leche.

Crear programas de prevención de enfermedades y lesiones en los animales, que va a estar acompañado de un buen manejo de las prácticas de ordeño.

## 4.3. Presupuesto referencial

PRESUPUESTO REFERENCIAL PARA LA IMPLMETACIÓN DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.			
SECCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO ESTIMADO \$
INSTALACIONES			
	Local almacenamiento de leche	Construcción de paredes de protección para el sistema de enfriamiento de leche	650
	Pisos en general	Reparación de ciertas grietas y agujeros presentes en el piso	180
	Vías de acceso	Adecuación y recubrimiento de las vías actuales con lastre	250
	Vestuarios	Adecuación de la bodega actual para vestuarios de los operarios	75
	Alrededores del local	Limpieza y mantenimiento de las zonas aledañas al local	30
	Señalización	Colocación de señalización en todo el local y zonas importantes	80
ORDEÑO			
	Personal	Dotación de vestimenta apropiada para dos personas	70
		capacitación sobre calidad de leche	100
SALUD			

ANIMAL			
	Tratamientos veterinarios	Registro de aplicación de medicamentos	10
TOTAL			1445

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La propuesta de mejoramiento para la Hacienda "El Chorro", abarca principalmente aspectos sobre las instalaciones, debido a que éstas cuentan con un prolongado tiempo de vida siendo necesario una remodelación urgente.
- En lo referente al ordeño, a lo largo de la realización del presente trabajo se han ido desarrollando y modificando prácticas anteriormente erróneas o deficientes.
- La implementación del presellado que se lo realiza con una solución de yodo 5000 ppm, ha repercutido notablemente en la disminución del número de casos de vacas con mastitis.
- Se incorporó un nuevo registro de control de tratamientos veterinarios, lo que ha permitido el correcto manejo de los tiempos de retiro de leche.
- Se cambió la rutina de lavado del sistema de ordeño, la misma que anteriormente incluía el uso de productos poco adecuados, tanto por composición y facilidad de la operación. Actualmente se utilizan detergentes alcalinos en combinación con agua caliente, alternando con detergentes ácidos para evitar la formación de costras (piedra de leche). Con este método se han obtenido excelentes resultados de aseo en los equipos y una reducción de tiempo a menos de la mitad.
- Se realizan monitoreos diarios de la temperatura del tanque de enfriamiento de leche y son registrados.
- Se implementó la labor de "flameado de ubres". Lo que disminuye el pelo que rodea al pezón, facilitando la labor de presellado.
- El personal que labora en la Hacienda "El Chorro" recibió una capacitación práctica del programa de buenas prácticas de ordeño.

**BIBLIOGRAFIA**

- ÁVILA TÉLLE, Salvador MSc. 2002. Ordeño Mecánico. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia UNAM.
- CARMONA SOLANO DVM. 2007. Uso racional de productos veterinarios en ganado bovino. Gerente del Programa de Transferencia Tecnológica. Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. Costa Rica. Ex profesor - Cátedra de Farmacología - Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Costa Rica. - Universidad Veritas. Sergio Vindas DVM, Ph.D. Consultor en Farmacología Veterinaria. Profesor Jubilado. Cátedra de Farmacología. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional de Costa Rica.
- Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos. CAC/RCP 57-2004
- FRASER,C.M. El manual Merck de Veterinaria. Cuarta edición en español. 1993.
- <http://agroca.com.ve/lechera.php?id=04> consulta marzo 2012.
- <http://www.ica.gov.co/getdoc/0c9b9889-31a3-43af-acf0-db5880b0a778/Microsoft-PowerPoint---BPUMV.aspx> consulta abril 2012.
- LOOR J., JONES M., BAILEY L. Aspectos básicos sobre el desarrollo de mastitis. Estudiante de Doctorado en Nutrición en el Departamento de Ciencias de la Lechería; Profesor del Departamento de Ciencias de la Lechería e Investigador de la Extensión Cooperativa de Virginia, Sección de Calidad de la Leche y Manejo del Ordeño; Instituto y Universidad Politécnica de Virginia, Blacksburg.
- Manual de buenas prácticas en explotaciones lecheras para Centroamérica, Panamá y Bélize 2007. OIRSA 2007.

- MIGUEZ VAZQUEZ, José Luis. 2009. La búsqueda de la excelencia en el ordeño: La ordeñabilidad. Veterinario del Servicio de Calidad de Leche de SERAGRO, Sociedad de Cooperativa Galega. España.
- PONCE de LEÓN, José Luis. 2007. Componentes de una instalación de ordeño mecánico.

**ANEXOS**

## ANEXO 1:

<b>ANTIMICROBIANOS INYECTABLES</b>	
<b>Ingrediente activo</b>	<b>Período de retiro de leche después del último tratamiento</b>
Amoxicilina Trihidrato (Amoxicilina L/A®)	72 horas (6 ordeños)
Cefalexina	0 horas
Cefquinoma	24 horas (2 ordeños)
Ciprofloxacina	No usar en vacas lactantes
Enrofloxacin	84 horas (7 ordeños)
Eritromicina	72 horas (6 ordeños)
Espiramicina	72 horas (6 ordeños)
Florfenicol 300 mg/ml	No usar en vacas lactantes
Gentamicina 4%	72 horas (6 ordeños)
Gentamicina 12%	96 horas (8 ordeños)
Kanamicina	48 horas (4 ordeños)
Oxitetraciclina HCL	72 horas (6 ordeños)
Oxitetraciclina	72 horas (6 ordeños)
Oxitetraciclina L.A 200	96 horas (8 ordeños)
Oxitetraciclina L.A 300 mg/ml	144 horas (12 ordeños)
Penicilina G proc+Sulf. Estrep - Dihidro Estrep - Dexametasona	96 horas (8 ordeños)
Penic procaína + Benzatínica + Dihidroestreptomina (Shotapen L/A)	120 horas (10 ordeños)
Penicilina Benzatínica (TPS®)	No usar en vacas lactantes
Sulfadimetilpirimidina (Sultrex®)	96 horas (8 ordeños)
Tilosina	96 horas (8 ordeños)

## ANEXO 2:

<b>ANTIBIOTICOS INTRAMAMARIOS</b>	
<b>Ingrediente activo</b>	<b>Período de retiro de leche despues del último tratamiento</b>
Amoxicilina +Ac clavulánico	60 horas (5 ordeños)
Ampicilina + Cloxacilina	72 horas (6 ordeños)
Cefalexina monohidrato + Gentamicina + Daxametasona + Vit A	72 horas (6 ordeños)
Cefacetril	96 horas (8 ordeños)
Cefalexina Monohidrato + Neomicina + Prednisolona	48 horas (4 ordeños)
Cefaperazona Sódica	96 horas (8 ordeños)
Cefalexina + Neomicina	No usar en vacas lactantes
Cefalonium	No usar en vacas lactantes, solo secado
Cefapirina Benzatínica	No usar en vacas lactantes, solo secado
Cefapirina Sódica	96 horas (8 ordeños)
Cloxacilina Benzatínica	No usar en vacas lactantes, solo secado
Cloxacilina benzatínica + Sulfadimidina + Trimetoprim	No usar en vacas lactantes, solo secado
Cloxacilina Benzatínica + Ampicilina	No usar en vacas lactantes, solo secado
Cloxacilina Sódica + Neomicina + Dexametasona	72 horas (6 ordeños)
Cloxacilina + Sulfa colistina	60 horas (5 ordeños)
Eritromicina + Dihidroestreptomicina + Dexametasona + Alfaquimotripsina	72 horas (6 ordeños)
Espiramicina + Neomicina - Spencilac®	No usar en vacas lactantes, solo secado
Espiramicina + Dexametasona + Neomicina	96 horas (8 ordeños)
Gentamicina	96 horas (8 ordeños)
Lincomicina + Neomicina + Prenidolona	96 horas (8 ordeños)
Penic. G Procaínica + Dihidroest - Nafcilina	No usar en vacas lactantes, solo secado
Penicilina procaínica+Sulfato de estreptomicina + Neomicina + Prednisolona	72 horas (6 ordeños)
Bencil Penicilina sódica, nafcilina y Dihidroestreptomicina	72 horas (6 ordeños)
Neomicina- Tetraciclina-bacitacina- prednisolona	96 horas (8 ordeños)
Pirlimicina	36 horas (3 ordeños)

## ANEXO 3:

<b>TRATAMIENTOS HORMONALES</b>	
<b>Ingrediente activo</b>	<b>Período de retiro de leche despues del último tratamiento</b>
Cipronato de estradiol ECP.	Sin definir
Cloprostenol	0 días
Dinoprost (Lutalyse®)	0 días
Estrona (Estrovarin®)	72 horas (6 ordeños)
F.S.H (Foligon®)	24 horas (2 ordeños)
GnRH (Fertagyl® - Conceptal®)	24 horas (2 ordeños)
Gonadotropina Coriónica	0 días
Buserelina	0 días
Norgestomet (Crestar®)	0 días
Oxitocina (Oxytocin®) 10 UI/ml	48 horas (4 ordeños)
Oxitocina (20UI/ml)	72 horas (6 ordeños)
Progesterona (Progesterone 5%®)	No usar en vacas lactantes
Progesterona (CIDR®)	0 días
Acetato de Gonadorelina	0 días
Gonadorelina	12 horas
Tiaprost	24 horas (2 ordeños)
Somatropina bovina + Vite Boostin-5	0 días
Somatotropina bovina Zinc	0 días

## ANEXO 4:

<b>ENDECTOCIDAS</b>	
<b>Ingrediente activo</b>	<b>Período de retiro de leche despues del último tratamiento</b>
Eprinomectina (Eprinex®)	No tiene tiempo de retiro
Abamectina (Virbamax®)	No usar en vacas lactantes
Doramectina (Dectomax®)	No usar en vacas lactantes
Ivermectina	No usar en vacas lactantes
Ivermectina Pourn On	No usar en vacas lactantes
Moxidectina	No usar en vacas lactantes
Ivermectina 3.15%	No usar en vacas lactantes

## ANEXO 5:

<b>ECTOPARASITARIOS</b>	
<b>Ingrediente activo</b>	<b>Período de retiro de leche despues del último tratamiento</b>
Cipermetrina 5% + Ethion 15%	48 horas (4 ordeños)
Cipermetrina + Fenitrotion	168 horas (14 ordeños)
Clorpirifos	72 horas (6 ordeños)
Coumaphos 20%(Asuntol®)	72 horas (6 ordeños)
Cyamizol + Ciflutrina	72 horas (6 ordeños)
D.D.V.P 50%(Nuvan®)	120 horas (10 ordeños)
Deltrametrina (Butox®)	0 días
Flumetrina 0.75% + Cyflutrina 0,25%	0 días
Fipronil	No usar en vacas lactantes
Fluazuron	No usar en vacas lactantes

ANEXO :

Registro de animales adultos:

<b>VACAS CHORRO</b>									
<b>#</b>	<b>ESTADO</b>	<b>FECHA ULT INSEMINACIO N</b>	<b>TORO</b>	<b>REP. CELO</b>	<b>FECHA PARTO</b>	<b>FECHA PARTO REAL</b>	<b>FECHA SEPARACION</b>	<b>CRIA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>22</b>	sp	22 de December de 2010	luster	9 de January de 2011	28 de September de 2011		25 de July de 2011		
<b>99</b>	lp	18 de August de 2011	fjardigne	5 de Septembe r de 2011	24 de May de 2012		20 de March de 2012		
<b>117</b>	sp	28 de August de 2011	rippen red	15 de Septembe r de 2011	3 de June de 2012	28 de January de 2011	30 de March de 2012	h (14)	
<b>118</b>	lp*	15 de July de 2011		2 de August de 2011	20 de April de 2012		15 de February de 2012		
<b>122</b>	sp	3 de December de 2010	fjardigne	21 de December de 2010	9 de September de 2011		6 de July de 2011		vendida
<b>140</b>	lp	4 de June de	luster	22 de	10 de March de	4 de February de	5 de January de 2012	h(11)	muerta

		2011		June de 2011	2012	2011			
<b>477</b>	l	16 de January de 2011	artic	3 de February de 2011	23 de October de 2011	1 de November de 2011	19 de August de 2011	toro	
<b>600</b>	lp	15 de April de 2011	artic	3 de May de 2011	20 de January de 2012	7 de December de 2010	16 de November de 2011	h(+)	
<b>2208</b>	l sinc	4 de June de 2011	onix	22 de June de 2011	10 de March de 2012		5 de January de 2012		
<b>609</b>	sp	30 de October de 2010	duts zeasr	17 de Novembe r de 2010	6 de August de 2011	8 de August de 2011	2 de June de 2011		1i
<b>1008</b>	lp*	9 de July de 2011	ripped	27 de July de 2011	14 de April de 2012		9 de February de 2012		
<b>1073</b>	lp*	10 de July de 2011	ripped	28 de July de 2011	15 de April de 2012		10 de February de 2012		
<b>1514</b>	sp	8 de October de 2010	sr	26 de October de 2010	15 de July de 2011		11 de May de 2011		muerta
<b>2904</b>	lp	28 de July de 2011	fjardigne	15 de August de	3 de May de 2012		28 de February de 2012		

				2011					
<b>3804</b>	l	3 de February de 2011	auburn-red	21 de February de 2011	10 de November de 2011	16 de November de 2011	6 de September de 2011	vacona	
<b>4804</b>	lp*	14 de October de 2011	fortune	1 de November de 2011	20 de July de 2012		16 de May de 2012	h (13)	
<b>5056</b>	lp	16 de October de 2011	rippen-red	3 de November de 2011	22 de July de 2012		18 de May de 2012		
<b>6706</b>	lp*	15 de November de 2011	tribute	3 de December de 2011	21 de August de 2012	23 de December de 2010	17 de June de 2012	vacona	2 i

Fuente: Hacienda El Chorro.