

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO PARA LA EMPRESA “U.D.P. PRODUCTORES DE LECHE DEL PACÍFICO” UBICADA EN EL CANTÓN AZACUALPA, DEL MUNICIPIO DE ZACATECOLUCA, DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ.



Elaborado por:

Br. Andrés Josué Rivas Bonilla

Br. José Mauricio Ruíz Villacorta

Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial UES – FMP

Revisado por:

Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez

Ing. Wilber Samuel Escoto Umaña

Docentes del Departamento de Ciencias Agronómicas UES – FMP

Aprobado por:

Lic. Gerson García Moreno

Presidente de U.D.P Productores de Leche del Pacífico

23 de Enero de 2020.

Contenido

Introducción	4
Objetivos.....	5
Objetivo general:.....	5
Objetivos específicos:	5
Glosario	6
MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO.....	10
LAS INSTALACIONES DEL ÁREA DE ORDEÑO.....	11
RUTINA DE ORDEÑO.....	15
ANTES DEL ORDEÑO.....	15
DURANTE EL ORDEÑO.	20
DESPUÉS DEL ORDEÑO.....	24
PRUEBAS DE CALIDAD.	31
Determinación de acidez.	31
Prueba de reductasa.	34
Determinación de grasa.....	36
Determinación de pH.....	40
Prueba de CMT.	41

Introducción

La ganadería lechera es un sector productivo fundamental en nuestra región ya que provee leche y derivados lácteos para cubrir las necesidades alimenticias de la población en general. Es por ello que se debe garantizar la calidad e inocuidad de este importante alimento. Por lo que a los productores en su parte les corresponde implementar las buenas prácticas de ordeño las cuales implican realizar un conjunto de actividades y requisitos que contribuyan a la obtención de leche apta para el consumo y procesamiento (elaboración de derivados lácteos).

Entre las actividades y requisitos que contemplan las BPO se encuentran:

- ✓ Diseño e instalaciones para el área de ordeño.
- ✓ Integridad de los operarios.
- ✓ Rutina de ordeño (ante, durante y después).
- ✓ Limpieza y desinfección de equipos de ordeño, limpieza de la sala de ordeño.
- ✓ Bienestar animal.
- ✓ Resguardo adecuado de todos los equipos y utensilios utilizados en el ordeño.
- ✓ Sistema de traslado de la leche desde la sala de ordeño al tanque de enfriamiento.
- ✓ Limpieza y desinfección del tanque de enfriamiento.
- ✓ Metodología para realizar pruebas de calidad en leche.
- ✓ Prueba de detección de mastitis subclínica.

Este manual está dirigido a ofrecer al productor de leche y al lector en general, información práctica y de fácil manejo sobre las actividades y requisitos que comprenden las buenas prácticas de ordeño, en especial cuando este se realiza de forma mecánica; sin embargo, la mayoría de estas actividades también son aplicables cuando el ordeño se realiza de forma manual. Así también es necesario aclarar que algunas actividades a detallarse deben realizarse a diario y otras con un intervalo de tiempo definido.

Objetivos

Objetivo general:

Elaborar un manual de buenas prácticas de ordeño mecánico para la empresa “U.D.P. Productores de Leche del Pacífico” como herramienta de mejora continua en términos de calidad e inocuidad.

Objetivos específicos:

Incluir actividades y requisito dirigidos a contribuir a la calidad e inocuidad de la leche producida.

Capacitar a los operarios sobre la ejecución de las actividades y requisitos plantados en el manual BPO.

Glosario

Ácido láctico: Es el ácido que contiene en mayores cantidades la leche de vaca.

BPO: Buenas prácticas de ordeño.

Integridad: Se relaciona al derecho a no ser objeto de vulneraciones en la persona física, tales como lesiones, torturas, tratos inhumanos, penas crueles, o la muerte. En este sentido, ser íntegro significa tener salud, estar entero, sin daños.

Incidencia: La incidencia refleja el número de nuevos “casos” en un período de tiempo.

Biodegradador: Es un producto que está compuesto por microorganismos no patógenos y enzimas que actúan y degradan el medio sobre el cual son aplicados.

Esfínter: Es usualmente un musculo con forma circular o de anillo, que permite el paso de una sustancia de un órgano a otro por medio de un tubo u orificio a la vez que impide su regreso.

Enzima reductasa: Aquella capaz de reducir un sustrato.

Solución: Una Solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia disuelta se denomina soluto y la sustancia donde se disuelve se denomina disolvente.

Cántaras: Recipiente que contiene la leche extraída de la vaca.

Carga microbiológica: Número y tipo de microorganismos contaminantes.

Disolver: Mezclar una sustancia sólida hasta que se incorporen sus partículas con una líquida.

Ciclo: Se trata de la secuencia de etapas que atraviesa un suceso de características periódicas y del grupo de fenómenos que se reiteran en un cierto orden.

Células somáticas: Una célula somática es cualquier célula del cuerpo excepto los espermatozoides y óvulos.

Volumen: Unidad de medida la cual se puede expresar en metros cúbicos o volumen.

Mineral: Un mineral es una sustancia natural, de composición química definida, normalmente sólido e inorgánico, y que tiene una cierta estructura cristalina.

ml: El mililitro es una unidad de volumen equivalente a la milésima parte de un litro, representado por el símbolo ml o mL. También equivale a 1 centímetro cúbico (1 cm³).

Fermentación: Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento.

N: Es la unidad de concentración que corresponde al número de equivalentes de soluto por litro de solución.

Proteína: Son moléculas formadas por aminoácidos que están unidos por un tipo de enlaces conocidos como enlaces peptídicos.

Sanitizar: Se entiende un proceso de limpieza que reduce, pero no necesariamente elimina, los microorganismos del medio ambiente y superficies.

Diluir: Hacer que un cuerpo o una sustancia, al mezclarse con un líquido, se deshaga hasta que sus partículas queden incorporadas a dicho líquido.

Parámetro: Es aquel elemento o dato importante desde el que se examina un tema, cuestión o asunto.

Lactosa: Lactosa es el azúcar (formado por la glucosa y la galactosa) que está presente en la leche.

Ración: Una ración balanceada es la que le provee al animal las proporciones y cantidades correctas de todos los nutrientes requeridos para un período de 24 horas.

Operarios: Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico.

Aval: Se refiere a permitir la continuación de un proceso o rutina.

Sistema de vacío: Es un equipo diseñado para extraer gases del interior de recipientes, redes de tuberías o en cualquier proceso donde se requiera reducir la presión interior de un sistema, a valores inferiores a la atmosférica.

Colector: Equipo complementario de la ordeñadora la cual recolecta la leche desde las pezoneras hacia las cantaros.

°C: Es una unidad que se emplea en este tipo de escalas. Su símbolo es °C y se utiliza específicamente como unidad de temperatura.

CMT: California Mastitis Test.

NaOH: Hidróxido de sodio.

U.D.P: Unidad de producción.

Grados Dornic: Corresponde al volumen de solución de hidróxido de sodio utilizada para titular 10 ml de leche en presencia de fenolftaleína.

Butirómetro: Instrumento que sirve para determinar grasa en leche cruda de vaca.

Azul de bromocresol: Es un indicador de reacción en la prueba CMT.

Azul de metileno 1%: Es un indicador de viraje (cambio de color) utilizado en la prueba de reductasa.

Lauril sulfato de sodio: El laurilsulfato de sodio (SLS), un agente de limpieza y surfactante, es un ingrediente en muchos productos de limpieza y cuidado personal.

DNA: El ADN es el ácido desoxirribonucleico responsable de contener toda la información genética de un individuo o ser vivo, información que es única e irrepetible en cada ser ya que la combinación de elementos se construye de manera única.

Centrifuga: La centrifuga es un equipo de laboratorio que genera movimientos de rotación, tiene el objetivo de separar los componentes que constituyen una sustancia.

Homogenizar: Es hacer homogéneo, por medios físicos o químicos, un compuesto o mezcla de elementos diversos.

Soluciones tampón: Son aquellas que ante la adición de un ácido o base son capaces de reaccionar oponiendo la parte de componente básica o ácida para mantener fijo el pH.

Agua destilada: Es agua que ha sido sometida a un proceso de destilación que permitió limpiarla y purificarla.

Electrodo de pH: Sirven para estimar el pH en medios líquidos.

Fenolftaleína: Es un indicador de pH que en disoluciones ácidas permanece incoloro, pero en presencia de disoluciones básicas toma un color rosado.

Ácido sulfúrico: Líquido aceitoso, sin color y sin olor. Es muy corrosivo.

Ácido acético glacial: Es un líquido incoloro con olor a vinagre, que a pesar de no contener agua es infinitivamente soluble también en etanol y éter.

Pipeta: Es un recipiente que se emplea en los laboratorios para llevar un líquido de un lugar a otro.

gr: Gramos.

cm: Centímetros.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

La leche es el producto íntegro, no alterado ni adulterado de la secreción de las glándulas mamarias de las hembras del ganado bovino obtenida por el ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas y libre de calostro; que no ha sufrido ningún tratamiento a excepción del filtrado y/o enfriamiento, y está exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.

La aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en la unidad de producción de leche involucran la planificación y realización de una serie de actividades necesarias para el cumplimiento de los requisitos mínimos en la producción de leche apta para el consumo humano y para su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos. Se deben aplicar durante todo el proceso de obtención de la leche: El comportamiento diario de la persona que ordeña y su forma de actuar antes, durante y después del ordeño son clave para garantizar la inocuidad del producto.

Entre los requisitos básicos de las BPO se encuentran los siguientes: Contar con instalaciones adecuadas para el ordeño; la capacitación y la motivación de las personas encargadas de las labores de ordeño; buen estado y limpieza de los materiales y utensilios de trabajo; y animales productores de leche saludables.

¿Qué importancia tienen las buenas prácticas de producción de leche?

Las buenas prácticas de producción permiten obtener leche de excelente calidad higiénica, sanitaria y libre de residuos de antibióticos, lo que se traduce al incremento de la rentabilidad del hato lechero por las bonificaciones a las que el productor puede acceder o por las que pagan algunos acopiadores de manera voluntaria; además, dichas prácticas evitan que el productor sea penalizado con el castigo o rechazo de su leche.

Las buenas prácticas se reflejan en:

- ✓ Buena calidad higiénica de la leche.
- ✓ Buena calidad sanitaria de la leche.
- ✓ Leche libre de residuos.

¿Cuáles son las fuentes de contaminación de la leche?

- ✓ Las bacterias existentes en los pezones.
- ✓ Residuos de alimentos.
- ✓ La mastitis.
- ✓ El ambiente (agua, suelo, aerosoles, camas, viento) Los recipientes (baldes, cantinas, equipos de ordeño).
- ✓ Los operarios.
- ✓ Antibióticos.

¿Qué es inocuidad de la leche?

Es aquella leche que no puede tener residuos de ningún fármaco (antibiótico) o elemento tóxico (insecticidas, fungicidas).

Además, es necesario contar con leche de buena calidad por las siguientes razones:

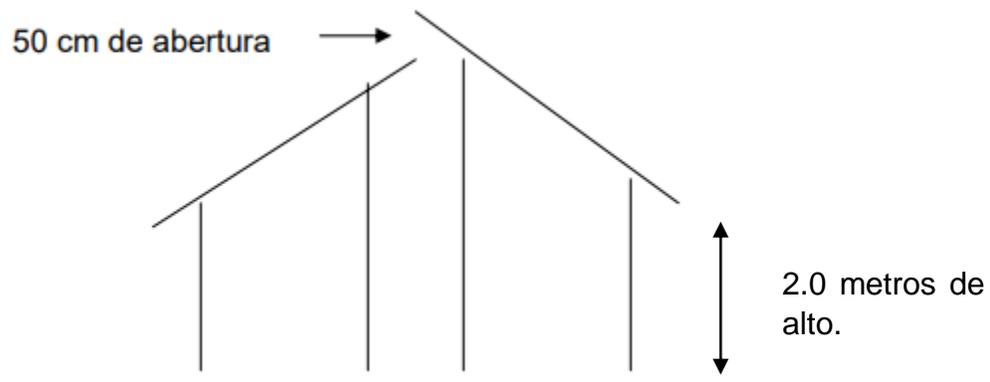
1. Porque se obtienen quesos y otros productos lácteos de mejor calidad.
2. Porque así tenemos mayor posibilidad de vender nuestra leche.
3. Porque puede venderse a mejor precio.
4. Porque debemos cuidar la salud de nuestra familia y de la población que nos compra.

LAS INSTALACIONES PARA EL ÁREA DE ORDEÑO

Al conjunto de instalaciones mínimas para realizar un ordeño adecuado se le denomina sala de ordeño la cual consta de las siguientes partes o unidades: Un local de ordeño; un reservorio con agua clorada; un local para guardar los utensilios de trabajo y mantener la leche a temperatura ambiente y muy protegida de insectos; vestidores para el personal de ordeño; un pediluvio para las vacas y drenajes adecuados para facilitar la limpieza del lugar.

Por otra parte, el techo de la sala de ordeño se debe construir con lamina de metal colocando debajo de la lámina un aislante térmico (Prodex), con una altura mínima de 2.0 metros en su parte más baja, el diseño y la construcción del techo deben ser

de dos aguas o dos caídas superpuestas en sus partes más altas; siendo así, una de ellas tendrá una diferencia de altura con respecto a la otra de 50 centímetros. El espacio entre ambas caídas facilitará el proceso de ventilación y suspensión del calor generado dentro de la sala de ordeño.



El piso debe ser de cemento y su construcción tiene que ofrecer un desnivel mínimo de 1.5 % con dirección al canal principal de desagüe interno. La cerca perimetral de la sala de ordeño, tiene que ser hecha de madera, tubos de hierro no corrosivo o paredes de ladrillo o bloques. Es recomendable hacer la cerca perimetral con tubos de hierro no corrosivo, ya que éstos permiten una mejor ventilación y al mismo tiempo son de mayor duración; en éste caso bastarán tres líneas de tubos empotrados en las bases de cemento, para brindar una adecuada seguridad al personal de ordeño.

Resulta preferible que en la sala de ordeño existan lasos o rejos que permitan sujetar a las vacas durante el proceso de ordeño, brindando así mayor seguridad al ordeñador. También se debe contar con un comedero para ofrecer alimento a las vacas mientras se les ordeña, esto es para que permanezcan tranquilas durante se les extrae la leche.

El Local de Utensilios

El local de utensilios es el lugar donde se guardan las herramientas o utensilios de trabajo los cuales se mantienen cerrados para evitar la entrada de animales como roedores e insectos.

Los Vestidores del Personal de Ordeño

Los vestidores para el personal de ordeño es el lugar que sirve para que los ordeñadores o empleados se cambien de ropa cada vez que realizan un ordeño. Sus dimensiones deben ser de: 1.8 metros de largo por 1.8 metros de ancho, y al igual que el local de utensilios, su construcción tiene que ser con media pared de bloque o ladrillo y el complemento con doble tela metálica, permitiendo así una adecuada iluminación y ventilación.

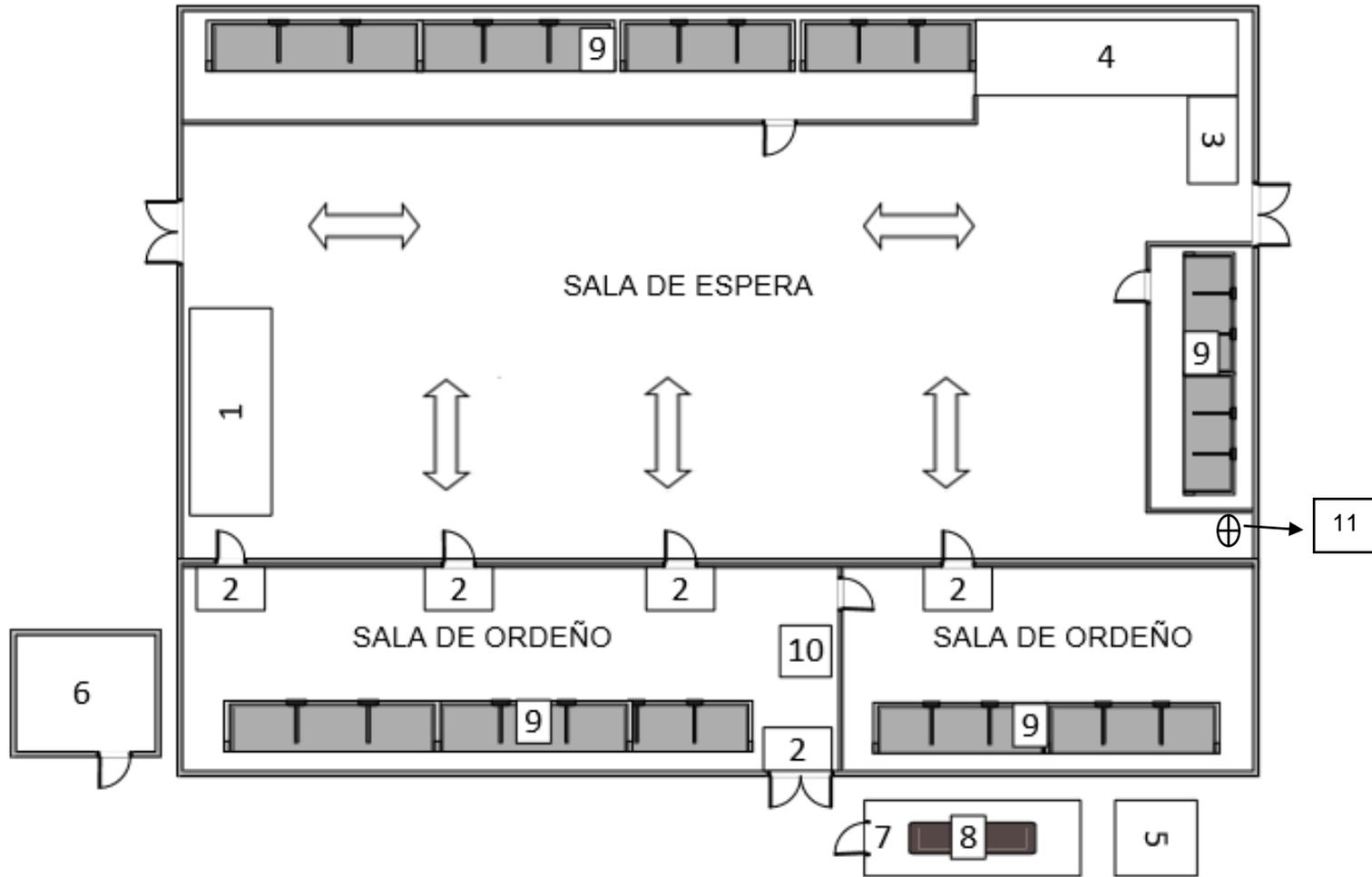
El Pediluvio

Es una estructura o pequeña pila con agua que facilita, antes de entrar a la sala de ordeño, la limpieza de los cascos y las patas de las vacas. Las medidas del pediluvio son: 2 metros de largo por 1.5 metros de ancho y 25 centímetros de profundidad. El pediluvio debe ubicarse en la entrada que utilizan las vacas para llegar a la sala de ordeño, de esta forma permite que los animales den uno o dos pasos dentro del agua, limpiando sus cascos y patas. El pediluvio se mantiene lleno con agua limpia.

Los Drenajes

Los drenajes del local de ordeño deben ubicarse inmediatamente atrás de la posición que ocuparán las vacas al momento de ordeñarlas, y tendrán una profundidad mínima de 15 centímetros y un ancho de 30 centímetros. El canal interno tiene que unirse con el externo, que es el que recoge las aguas lluvias que provienen del techo, y que luego las deposita junto al agua sucia que se encuentra en la pila de oxidación instalada a 30 metros de la sala de ordeño.

CROQUIS DE INSTALACIONES PARA ÁREA DE ORDEÑO



En donde:

1. Parte techada de la sala de espera.
2. Pediluvios.
3. Bebederos.
4. Reservorio de agua para bebederos.
5. Reservorio de agua clorada.
6. Bodega de equipo, utensilios de ordeño y vestidores.
7. Bodega de tanque de enfriamiento.
8. Tanque de enfriamiento.
9. Comederos.
10. Sistema de traslado de leche al tanque de enfriamiento.
11. Drenaje.

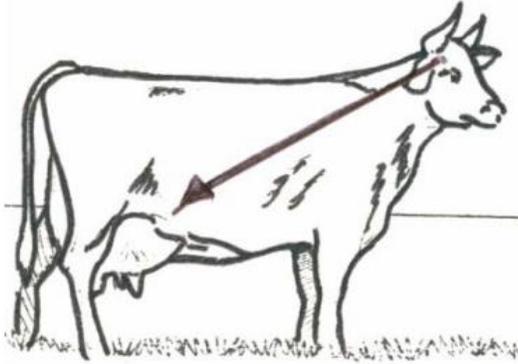
RUTINA DE ORDEÑO

Es necesario dividir las BPO en tres etapas según se describe a continuación:

- ✓ Antes del ordeño.
- ✓ Durante el ordeño.
- ✓ Después del ordeño.

ANTES DEL ORDEÑO**Un ambiente tranquilo para las vacas**

El proceso de producción de leche en la vaca, es coordinado por dos hormonas llamadas adrenalina y oxitocina; por lo que cualquier disturbio o alteración en el estado mental o emocional del animal, durante el manejo que reciben previo al ordeño, afecta las funciones de éstas hormonas reduciendo significativamente la producción de leche.



Las hormonas adrenalina y oxitocina ejercen su efecto en la glándula mamaria.

Por lo anterior, se recomienda que las vacas permanezcan y descansen en potreros ubicados cerca de la sala de ordeño, con mucha sombra y caminos o calles con buen drenaje. El personal o los trabajadores que cuidan a las vacas, deben conducir las de manera tranquila y segura.

Las vacas deben permanecer en el corral de descanso por lo menos unos 30 minutos antes de entrar a la sala de ordeño, lo que permitirá que el animal tome agua, orine, defaque o ensucie, sobre todo descanse y se tranquilice antes de pasar al ordeño.

Antes de dar inicio al ordeño se deben realizar las siguientes actividades:



PASO 1. Equipamiento de los operarios

Los operarios deberán gozar de salud equiparse con botas adecuadas, gabachas u overol, redecilla o gorra. Además, tendrá que mantener sus uñas recortadas y desinfectarse las manos esto con la finalidad de proteger su integridad, y contribuir a la higiene de la leche.

PASO 2. Limpieza de la sala de ordeño

La limpieza en la sala de ordeño se divide en tres partes: Limpieza en seco, limpieza en húmedo (con agua) y aplicación de biodegradador.



➤ Limpieza en seco

Realizar una limpieza en seco de la sala de ordeño, eliminando residuos de alimentos y estiércol, tanto en el piso como en los comederos.



➤ Limpieza en húmedo (con agua)

Posteriormente realizar un lavado con agua del piso, se puede utilizar como alternativa la limpieza mediante un chorro a presión (Hidrolavadora) el cual sea suficientemente fuerte para remover el estiércol, residuos de alimentos y otras partículas contaminantes que se encuentren presentes.



Si no se cuenta con el sistema de lavado con chorro a presión (Hidrolavadora), se puede realizar de forma manual aplicando agua con una manguera y restregar con un cepillo de cerdas plásticas para lavar el piso y poder remover la suciedad y residuos de alimentos.

➤ Aplicación de Biodegradador (Enziclean)



Preparar una solución de 18 gramos de Enziclean en 17 litros de agua en una cubeta con capacidad de 20 litros, homogenizar la solución con el fin de activar los microorganismos y dejándola reposar 10 minutos.

Luego cargar la mochila de aspersión colocando una manta coladora en la tapadera de la mochila para luego asperjar la solución en toda la sala de ordeño incluyendo los comedores.

Controlar la población existente de moscas con el producto AGITA 10 WG o cualquier otro para dicho fin ya que la aplicación de Enziclean agropecuario solo ayuda a reducir la emergencia de moscas (interrupción del ciclo de vida) y la incidencia de moscas adultas.

Nota: Para la aplicación de Enziclean no se debe utilizar previamente detergentes ni desinfectantes en el piso ni comederos de sala de ordeño, aplicar cada 3 días.

Las bacterias que contiene Enziclean Agropecuario tienen una vida alrededor de 30 días, lo cual no quiere decir que ese sea el intervalo de aplicación del producto ya que se debe estar inoculando por un tiempo no mayor de tres días el área de interés para obtener mejores resultados. Al permanecer seca el área las bacterias cesan su acción, pero al humedecer el área estas se reactivan y continúan el proceso de degradación.

PASO 3. Transporte de los implementos al sitio de ordeño

Organizar las cántaras, el alimento concentrado, los desinfectantes, los baldes del repaso y despunte, el papel secante, los rejos, los vasos selladores de pezones, y demás utensilios necesarios para el ordeño.

PASO 4. Limpieza y desinfección de equipo de ordeño

En casi todos los sistemas de lavado se realizan 2 pasos previamente al iniciar el ordeño:

- a. Enjuague.
- b. Aplicación de desinfectante.

Nota: El lavado del equipo de ordeño con detergentes se realiza al final del ordeño (revisar la sección “DESPUÉS DEL ORDEÑO”)

➤ Lavado de cántaras, pezoneras y sus utensilios



a. Enjuague

Para este paso se usa agua tibia. Debe circular en ciclo abierto, hasta que el agua salga clara al llegar a la cantar. El agua tibia elimina mejor la suciedad que el agua fría. Además, el agua tibia mantiene la tubería de las pezoneras temperada; de esta manera, cuando empieza el lavado con detergente no absorbe el calor del agua.



b. Aplicación del desinfectante

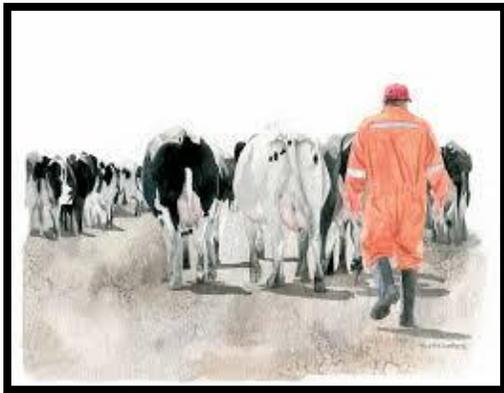
Este se aplica en una solución de 3 ml de “BASACLOR 110” por cada litro de agua. Se deja circular por el equipo y utensilios de ordeño durante 10 minutos. Luego se drena.

Nota: Desinfectar el equipo y utensilios de ordeño, 30 minutos antes de iniciar las actividades de ordeño, todos los días.



PASO 5. Preparación del alimento

Preparar una ración balanceada a base de concentrado y silo según la producción individual de leche y ponerla a disposición en los comederos.



PASO 6. Arreado de la vaca

Este se debe realizar con un trato adecuado para evitar el estrés de la vaca lactante, es decir proporcionar un ambiente tranquilo llevándola hasta su sitio en la sala de ordeño.

Nota: Si se le proporciona un ambiente intranquilo a la lactante esta libera la hormona adrenalina que interrumpe lo que comúnmente se conoce como la bajada de la leche.

DURANTE EL ORDEÑO

El seguimiento de la rutina en la sala de ordeño es fundamental la cual tendrá involucración de la vaca lactante, operarios, equipo de ordeño. A continuación, se describen los pasos a seguir.



PASO 1. Enrejado de la vaca

La vaca lactante debe ser inmovilizada, para evitar movimientos bruscos que conlleven a un accidente como, por ejemplo: Golpes al operario, daños de equipo de ordeño. Debido a que los rejos están en contacto directo con la suciedad se deben lavar y desinfectar con hipoclorito de sodio en los siguientes intervalos: época seca 1 vez a la semana, época lluviosa a diario.

PASO 2. Inspección

Debe realizarse una inspección en la ubre y pezones con el objetivo de detectar la presencia de lesiones o marcas, y dar el aval para el seguimiento del proceso.

PASO 3. Desinfección y secado de pezones



➤ **Aplicación de desinfectante**

Preparar una solución de 4 ml de “YODINSA” por cada litro de agua.

Proceder a aplicar desinfectante con un atomizador en cada uno de los pezones para reducir la carga microbiológica en ellos.



➤ **Secado de pezones**

Secar los pezones con un papel suave (papel periódico) lo más limpio posible, se deberá utilizar un papel diferente para cada pezón, así se reducirá los índices de transmisión de mastitis de un cuarto infectado a uno sano. Luego depositar el papel periódico que se usó para el secado de pezones en un basurero, no deben ser tirados al piso de la sala de ordeño.

PASO 4. Despunte



Extraer los primeros 3-4 chorros de leche en un recipiente de fondo oscuro, asegurándose que estos no caigan directamente al piso de la sala de ordeño. Esta leche recolectada deberá ser desechada en un lugar lejano a las instalaciones para evitar focos de contaminación.

Nota: Desde el momento de la inspección de pezones hasta la colocación de las pezoneras no debe pasar más de un minuto ya que en este lapso de tiempo se libera la oxitocina hormona responsable de la bajada de la leche durando su efecto de 6-9 minutos.

PASO 5. Colocación de pezoneras en los cuartos correspondientes



Coloque las pezoneras evitando la entrada de aire al sistema de vacío. Compruebe que estén ajustadas y alineadas, y asegúrese de que no se deslicen durante el ordeño.

Ordeñe a fondo, para evitar que queden cantidades altas de leche en la ubre.

PASO 6. Retiro de pezoneras



Retire las pezoneras cerrando la válvula del colector para interrumpir el vacío. No utilice objetos pesados en las pezoneras para escurrir la ubre. Posteriormente deberá realizarse el repaso a mano para extraer los residuos de leche que queden en la ubre.

PASO 7. Desinfección de pezoneras



Antes de colocar las pezoneras en otra lactante, preparar una solución de 25 gramos de “DRK” en 20 galones de agua.

Desinfectar externa e internamente las pezoneras con un atomizador para reducir el riesgo de transmisión de mastitis de una vaca lactante a otra.

PASO 8. Repaso



Desinfectarse previamente las manos con un aspersor de mano con una solución yodada (YODINSA) en una dilución de 4 ml por cada litro de agua.

Posteriormente realice el repaso para extraer los residuos de leche que pueden quedar en la ubre de la vaca, para reducir la incidencia de mastitis.

PASO 9. Sellado de pezones



Utilizar una solución de “NOVIYOD RTU” el cual se aplica sin diluir en agua.

Posteriormente selle con el producto yodado para proteger el pezón, ya que después de terminado el ordeño el pezón queda húmedo de leche siendo un interesante cultivo para las bacterias, además el esfínter queda abierto por varios minutos y pueden ingresar microorganismos que causan mastitis.

El producto sellador debe cumplir con características tales como: No debe ser irritante, propiedad adherente, buena capacidad antibacteriana.

Posteriormente al sellado de pezones, se prosigue a la salida de la vaca de la sala de ordeño, con el cuidado de que esta no dañe el equipo de ordeño a la hora de su salida.

DESPUÉS DEL ORDEÑO

PASO 1. Transporte de la leche al tanque de enfriamiento



A. En el momento que las cántaras han sido llenadas con leche hasta su máxima capacidad deben ser transportadas lo más rápidamente posible hacia el tanque de enfriamiento dado que la cántara será utilizada nuevamente.



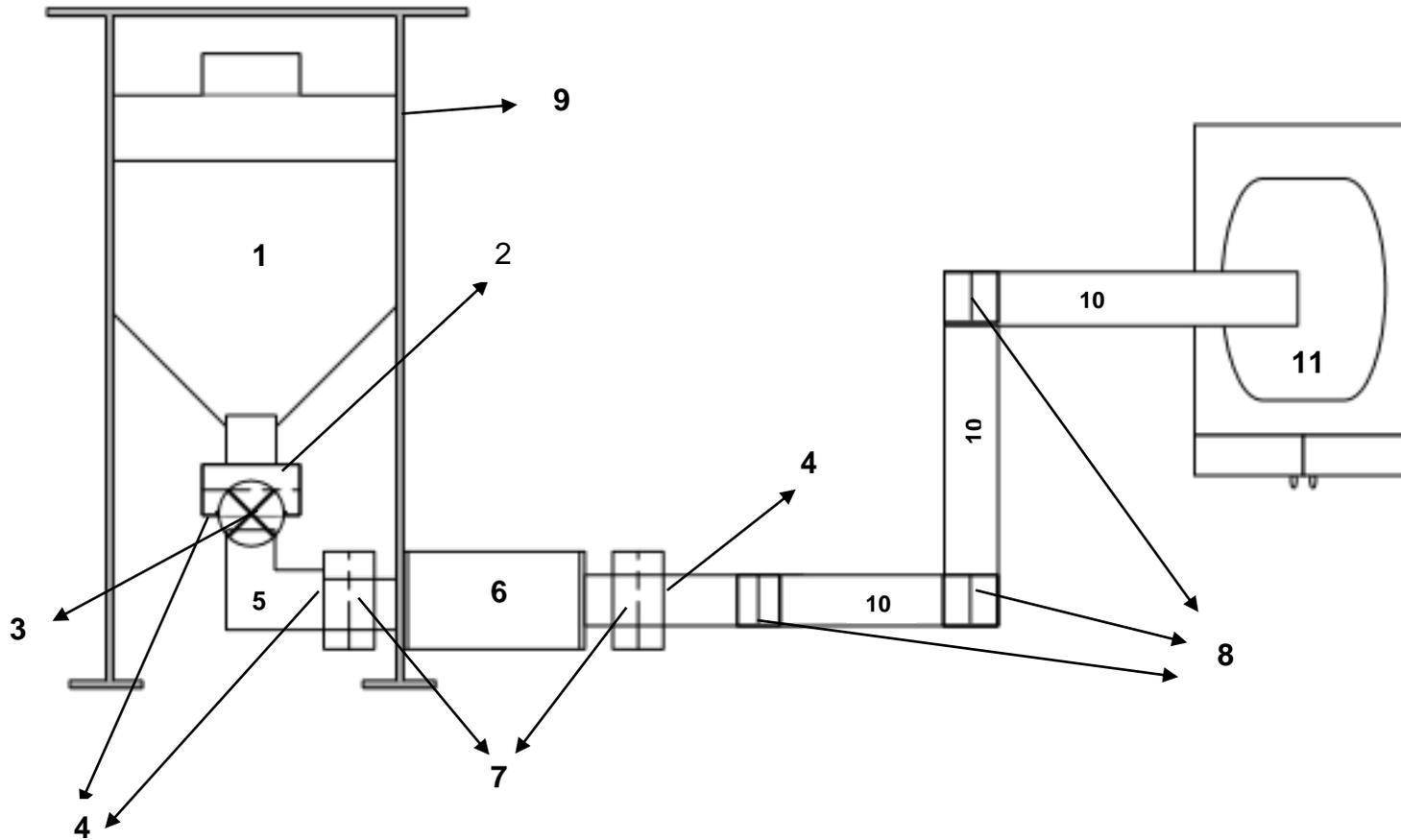
B. Si se puede, vacíe de la cántara directamente al tanque, o si no, deposítela a un balde limpio y luego al tanque de frío.



C. Coloque un embudo con filtro en el tanque de frío y pase la leche de la cántara o del balde a través de este.

Para mayor eficiencia en el traslado de leche hacia el tanque se puede realizar de forma mecánica por medio de un sistema impulsado con bomba, tal como se muestra a continuación:

SISTEMA DE TRASLADO DE LECHE HACIA EL TANQUE DE ENFRIAMIENTO



En donde:

1. Tanque cilindro cónico inox con tapa abatible línea 316.
2. Reductor concéntrico.
3. Válvula mariposa de Trynox.
4. Clan.
5. Codo de Inox.
6. Bomba para cisterna de ½ Hp.
7. Fécula con rosca macho.
8. Abrazadera de acero inoxidable.
9. Estructura de soporte línea 304.
10. Manguera de vinil reforzado de 7 metros.
11. Tanque de enfriamiento.



El tanque de enfriamiento debe llevar la leche hasta una temperatura de 4° C. La hélice debe permanecer en agitación durante el período de enfriamiento; una vez alcanzada la temperatura de almacenamiento, la agitación suele ser máximo cada 20 o 30 minutos.

➤ LAVADO DEL EQUIPO DE ORDEÑO

➤ **Tiempo requerido para el lavado del equipo**

Los periodos de lavado van de 2 a 10 minutos. Si se usa poca agua el tiempo puede ser mayor, pues tiene que circular más tiempo. Cuando el agua es abundante, el tiempo de contacto entre esta y la superficie está asegurado por el volumen de agua.

Detergentes ácidos: Se usan para disolver principalmente los depósitos de base mineral, se recomienda realizar el lavado de 1 a 3 veces por semana con el detergente.

Detergentes alcalinos: Se usan para disolver los depósitos de base orgánica como la grasa y la proteína, se recomienda realizar el lavado una vez por día con el detergente.

➤ **Temperatura del agua a usar**

La temperatura del agua en cada uno de los procesos debe ser la indicada, la cual se encuentra en la ficha técnica del detergente.

➤ **Lavado de cántaras, pezoneras y sus utensilios**

Previamente antes de comenzar el lavado del equipo de ordeño realice un enjuague con agua.



a. Ciclo de detergente alcalino

Para este ciclo se requiere agua caliente entre 75 y 80° C, a una solución de 1.5 ml de “ALKADET 120” por cada litro de agua. La temperatura de circulación del agua con el detergente en las tuberías de las pezoneras no debe estar por debajo de 40°C y esta se deja durante 10 minutos.

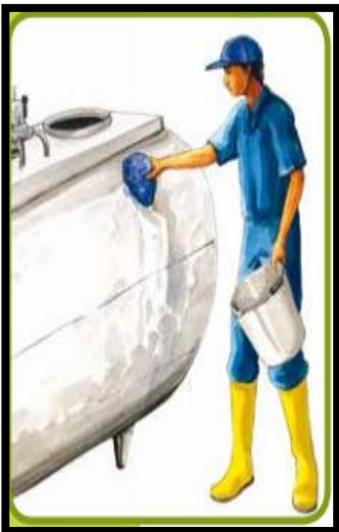
b. Ciclo de detergente ácido

Para este paso se usa agua tibia, con una solución de 10 ml de “ACIFOS 140” por cada litro de agua. Se deja circular por 10 minutos en las tuberías de las pezoneras y luego se desvía y se drena.

Nota: Esta actividad se realizará como se indicado anteriormente (1-3 veces por semana con el detergente ácido y todos los días con el detergente alcalino).

➤ LAVADO DEL TANQUE DE ENFRIAMIENTO

Una vez desocupado el tanque, se debe proceder a lavarlo. Para ello siga estos pasos:



- a. Pre lave con agua a temperatura ambiente.
- b. Todos los días, haga un lavado especial con detergente alcalino en una solución de 1.5 ml de “ALKADET 120” por cada litro de agua, aplique con una esponja adecuada para el equipo, se deja actuar durante 10 minutos.
- c. Enjuague con abundante agua.
- d. Haga un lavado con detergente ácido de 1 a 3 veces por semana, en una solución de 10 ml de “ACIFOS 140”

por cada litro de agua, se deja actuar durante 10 minutos.

e. Enjuague con abundante agua.

f. Aplique el Sanitizante en una solución de 3 ml de “BASACLOR 110” por cada litro de agua, cierre la válvula de salida del tanque y proceda esparcir la solución desinfectante en las paredes del tanque con una esponja apropiada, haga este paso por 10 minutos en toda la superficie dejando reposar.

Nota: Luego de aplicar los detergentes siempre enjuague con abundante agua.

➤ RESGUARDO DE UTENSILIOS Y EQUIPO DE ORDEÑO

Al finalizar cada ordeño guardar las cántaras (lavadas y desinfectadas), recipientes para despunte y repaso (lavados y desinfectados), rociadores de desinfectante, papel de secado de pezones y vaso sellador de pezones en un lugar seco y cerrado.



Nota: Además, los operarios deben lavar y desinfectar las botas y gabachas y resguardarlas en su respectivo lugar.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE ORDEÑO Y TANQUE DE ENFRIAMIENTO

En los circuitos de ordeño, las salas de ordeño y los tanques refrigerantes de leche, se deben revisar de la siguiente manera:

Diario:

- Lave fuera de la línea de leche, el recipiente receptor y la trampa, las garras y las mangueras. Trampa vacía.
- Revise todas las partes de goma en busca de agujeros, rasgaduras o agua en los depósitos. Reemplace los revestimientos o los tubos de aire cortos que tengan agujeros.
- Verifique el nivel de vacío y el tiempo de recuperación de vacío (no más de dos o tres segundos después de abrir una unidad de ordeño).
- Verifique la tensión de la correa en las bombas de vacío (dentro de 1/2 pulgada de la posición de reposo) y el depósito de aceite.

- Asegúrese de que los pulsadores funcionen. Consulte con el pulgar en el forro. Verifique cada ventilación de purga en cada unidad de ordeño. Se podría usar un sujetapapeles en los orificios de ventilación de las garras, pero se necesita un cable más fino para los orificios de ventilación en los tubos de leche cortos.
- Escuche las fugas de aire.

Semanal:

- Limpie el regulador de vacío y las válvulas de drenaje de humedad.
- Revise los filtros del pulsador y del regulador de vacío y limpie o reemplace si es necesario.
- Verifique los tubos de vacío cortos con un medidor de vacío para determinar si cada pulsador se abre y se cierra por completo.
- Verifique que las llaves de pérdida no tengan fugas y que las conexiones eléctricas estén apretadas.
- Descomponga los frascos receptores y los frascos de pesaje y limpie los accesorios y las juntas.

Cada 4 a 6 semanas:

- Desmontar los pulsadores y limpiar los puertos y las pantallas de aire. Reemplace las partes desgastadas.
- Verifique que cada pulsador funcione correctamente con un medidor de vacío.
- Desmontar y limpiar los reguladores de vacío y reemplazar los filtros de aire.
- Pulsar las líneas de vacío del pulsador.
- Verifique el estado de los tubos de aire, las mangueras de vacío y las mangueras de leche.
- Lave la trampa por dentro y por fuera; inspeccionar el flotador.

Cada 6 meses:

- Evaluar todo el sistema de ordeño.
- Reemplace todas las piezas de goma del pulsador, mangueras y tubos de aire.
- Reemplace todas las mangueras de leche.
- Reemplace la junta del recipiente receptor.
- Reemplace las mangueras de goma y las boquillas de goma utilizadas para las ubres.
- Revise las correas y el engrasador en la (s) bomba (s) de vacío.

PRUEBAS DE CALIDAD

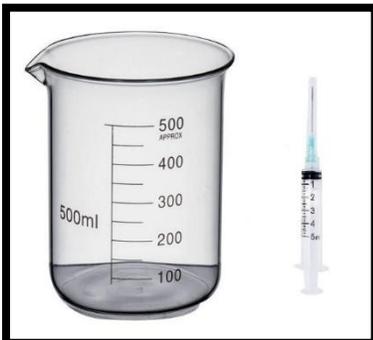
Para efectos de llevar un control y poder tener resultados comparativos a los parámetros de calidad exigidos por la empresa que adquiere la leche, realizar las pruebas que a continuación se detallan.

Determinación de acidez

Fundamento químico

Esta prueba consiste en determinar el contenido de acidez de una muestra de leche por titulación con una solución de NaOH 0.1 N, utilizando la fenolftaleína como indicador. En si la leche no contiene ácido láctico sino lactosa, la cual sufre un proceso de fermentación por la acción bacteriana dando como resultado el ácido láctico titulable.

Instrumentos y reactivos necesarios:



✓ Instrumentos: Beaker de 50 ml, 2 jeringas de 10 ml.



- ✓ Reactivos: Solución de hidróxido de sodio NaOH (0.1 N), solución alcohólica de fenolftaleína al 1%.

Procedimiento:

A. Colocar los instrumentos sobre una superficie segura.



B. Extraer del tanque de enfriamiento una muestra de leche en un recipiente.

C. Medir 9 ml de leche con la jeringa y depositarlos en el beaker.



D. Agregar 2-3 gotas de fenolftaleína a la muestra de leche y homogenizar.



E. Medir 5 ml de NaOH, seguidamente agregar gota a gota a la muestra y agitar constantemente hasta que aparezca un color rosado y se mantenga como mínimo de 20-30 segundos.



F. Luego observar la jeringa y medir los ml gastados hasta la aparición del color rosado.

G. Multiplicar los ml gastados por 9 para expresar la acidez en grados Dornic o por 0.09 para expresarla en gramos de ácido láctico.

H. Interpretar los resultados según los requisitos establecidos para este parámetro por la norma salvadoreña obligatoria de leche cruda.

Características	Valor
Acidez, expresada como ácido láctico	0,14 a 0,17
Proteínas (N x 6,38)	3,2 mínimo
Cenizas % m/m	0,70 promedio

Prueba de reductasa

Fundamento químico

La mayoría de los gérmenes de la leche cuando se multiplican elaboran enzimas reductasas que modifican el potencial de óxido-reducción de la misma. Para demostrar lo antes mencionado basta añadir a la leche una sustancia que se decolore al pasar de la forma oxidada a la forma reducida.

Instrumentos y reactivos necesarios.



✓ Instrumentos: Gradilla, tubos de ensayo, baño maría, pipeta de 10 ml y un gotero de 1 ml o una pera de goma.



✓ Reactivo: Azul de metileno al 1%.

Procedimiento:

a) Extraer del tanque de enfriamiento una muestra de leche en un recipiente.



b) Medir y agregar 10 ml de leche con la pipeta en cada tubo de ensayo.



c) Agregar 1 ml de azul de metileno a la muestra de leche en los tubos de ensayo y homogenizar la mezcla.



d) Inmediatamente invertir los tubos 3 veces.

e) Luego incubar en baño maría cada uno de los tubos de ensayo a una temperatura de 37-39 °C.

f) Revisar cada 30 minutos con el objetivo de detectar el cambio de color de celeste a blanco.

g) Interpretar los resultados según los requisitos establecidos para este parámetro por la norma salvadoreña obligatoria de leche cruda.

Características	Valor
Acidez, expresada como ácido láctico	0,14 a 0,17
Proteínas (N x 6,38)	3,2 mínimo
Cenizas % m/m	0,70 promedio
Prueba de Reductasa (azul de metileno)	
Grado A	6 horas ó más
Grado B	4 horas y menos de 6 horas
Grado C	menos de 4 horas
Impurezas macroscópicas (en 500 ml)	
Grado A	1,0 mg
Grado B	2,0 mg
Grado C	3,0 mg
Punto de Congelacion (°C)	- 0,530 a - 0,550
pH	6,4 a 6,7
Conteo de células por mililitro	Máximo 750 000

Determinación de grasa

Fundamento químico

La prueba se fundamenta en la solubilidad de todos los componentes de dicha muestra, excepto la grasa y otras sustancias lipídicas en el ácido sulfúrico. La estimación de grasa se da por centrifugación en el butirómetro de la capa sobredenante sobre la capa de ácido sulfúrico.

Materiales



Pipeta de 17.6 ml y 19 ml.

Butirómetro graduado de 20 % leche.

Reactivos



Ácido sulfúrico, densidad 1.83.

Acida acético glacial.



Agua destilada caliente (65°-70 °C).

Equipos



Baño de agua a 60 °C.



Centrifuga babcock.

Procedimiento:



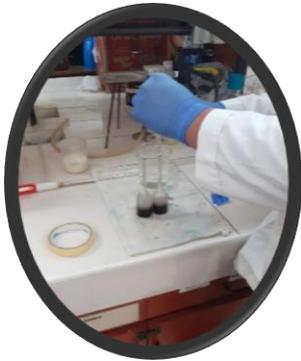
A. Homogenizar bien la muestra y pesar 9 gr directamente en el butirómetro.



B. Agregar 13 ml de ácido acético glacial y agitar cuidadosamente.



C. Agregar 9 ml de ácido sulfúrico en pequeñas porciones, agitando cada vez.



D. Seguidamente agregar agua destilada a 60° °C hasta el cuello del butirómetro y dejar en baño de agua a 60 °C por 5 min.



E. Centrifugar por 2 minutos.



F. Agregar agua a temperatura a 60 °C, hasta que la grasa se aproxime a la penúltima porción graduada del cuello del butirómetro. **Centrifugar nuevamente por 1 min.**



G. Colocar el butirómetro en el baño de agua a 60 °C por 2 a 3 minutos.



H. Finalmente saque el butirómetro, secar y medir la columna de grasa.

Nota: Si se presenta el caso donde la columna de grasa tenga partículas sólidas o cuando las lecturas sean dudosas se deberá repetir la prueba, ya que la grasa debe ser traslúcida, amarillo dorado o ámbar.

Determinación de pH

Fundamento químico

Se concentra el potencial de iones hidrógeno según el grado de acidez que presente la leche.

Equipo



✓

pH-metro.

Procedimiento:



1. Preparar una solución tampón.
2. Sumergir el electrodo del pH-metro en la solución tampón.



3. Aplicar agua destilada al electrodo y verificar hasta que el pH marcado en el lector se mantenga fijo.
4. Extraer el electrodo e introducirlo en la muestra de leche y verificar el pH marcado por el lector.

Aplicación de productos veterinarios

Al momento de aplicar productos veterinarios verificar el periodo de retiro especificado por el fabricante y así definir el destino de la leche extraída de las lactantes tratadas, ya que al no seguir estas recomendaciones la empresa puede caer en castigo.

Prueba de CMT

Fundamento químico

Se fundamenta en la capacidad que tiene el reactivo Lauril Sulfato de sodio de formar un gel en presencia de DNA celular convirtiéndose en un recuento indirecto de células somáticas, además contiene el indicador púrpura (o azul) de bromocresol como indicador de la reacción.

Instrumento y reactivo necesarios.



- ✓ Instrumentos: Paleta con cuatro depósitos.
- ✓ Reactivo: Reactivo CMT.

Procedimiento:



- A. Realizar previamente el despunte en todos los cuartos.
- B. Colocar la paleta bajo la ubre en la posición correcta.
- C. Extraer y depositar directamente 2 ml de leche de cada cuarto en el respectivo depósito de la paleta.



D. Agregar 2 ml de reactivo CMT en cada depósito, a su vez agitar la paleta y observar la reacción.

E. Interpretación de resultados:



Negativo: No se observa espesamiento de la mezcla.



Trazas (Mastitis subclínica): Cuando se observa un ligero espesamiento que desaparece con la rotación continua de la paleta.



Positivo débil (mastitis subclínica) = 1: Cuando se observa espesamiento de la mezcla, pero no se forma gel. El espesamiento puede desaparecer si se rota por más de 20 segundos la raqueta.



Positivo evidente (infección seria) = 2: La mezcla se espesa inmediatamente formando un gel. Al rotar la raqueta este gel se mueve hacia al centro, y al detener la rotación se esparce en el fondo del recipiente.

Positivo fuerte (infección seria) = 3: Formación inmediata de gel tornándose en la superficie como un huevo frito la cual se mantiene aún al detener la rotación de la paleta.

Recomendaciones para control de mastitis subclínica:

- Realizar el secado de la gestante entre 50-60 días antes del parto ya que este tiempo es necesario para la recuperación de las glándulas mamarias lo que contribuye a la disminuir la incidencia de mastitis post parto.
- Todos aquello que tenga contacto con los pezones deberá tener una higiene adecuada.
- Garantizar que con el repaso la mayor extracción posible de residuos de leche con el objetivo que las bacterias no cuenten con un medio de reproducción.
- Realizar la prueba CMT cada 15 días para detección de mastitis subclínica.
- Las lactantes que presenten mastitis subclínica deberán ser separadas y ordeñadas de ultimo.