



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
CALIDAD DE LA LECHE EN EL CENTRO DE ACOPIO SAN
ANTONIO EN EL CANTÓN SANTIAGO DE MÉNDEZ”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar por el título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR: DIANDRA VALERIA ROMERO MORÁN

Macas – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
CALIDAD DE LA LECHE EN EL CENTRO DE ACOPIO SAN
ANTONIO EN EL CANTÓN SANTIAGO DE MÉNDEZ”**

Trabajo De Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar por el título de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: DIANDRA VALERIA ROMERO MORÁN

DIRECTOR: Ing. Rogelio Estalin Ureta Valdez, Mgs.

Macas – Ecuador

2022

©2022, Diandra Valeria Romero Morán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier, medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, DIANDRA VALERIA ROMERO MORÁN, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes estas debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Macas, 26 de mayo del 2022

Diandra Valeria Romero Morán

172450218-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA LECHE EN EL CENTRO DE ACOPIO SAN ANTONIO EN EL CANTÓN SANTIAGO DE MÉNDEZ”**, realizado por la señorita: **DIANDRA VALERIA ROMERO MORÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Manuel María Fiallos Ramos PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	2022-05-26
Ing. Rogelio Estalin Ureta Valdez, Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	_____	2022-05-26
Ing. José Hernán Negrete Costales, Mgs. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	2022-05-26

DEDICATORIA

Este Proyecto de Integración Curricular dedico de manera especial a mi padre Fabián Romero, quien supo brindarme su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida estudiantil, apoyándome en cada duda que tenía, siempre dándome consejos y jamás dejándome sola, impartíendome enseñanzas sobre valorar cada sacrificio que realizó mi familia, enseñándome a ser buena persona y con educación con todas las personas, a mi hija que es el motor de seguir adelante en mi vida profesional, a mi familia por siempre haberme impulsado a seguir cumpliendo mis metas propuestas, con su apoyo moral constante durante todo este tiempo.

Diandra

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por guiarme a lo largo de esta experiencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad, el más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, por brindar la oportunidad de obtener mi profesión, a mis maestros por haber impartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, de manera especial, al Ingeniero Rogelio Estalín Ureta Valdez director de mi Proyecto de Integración Curricular quien ha ido guiándome con paciencia y rectitud como docente, a la empresa Lácteos San Antonio C.A por permitirme realizar los análisis de mi proyecto y a mis padres por ser los principales promotores de mi sueño, por confiar y creer en mi expectativa, por los consejos, valores y principios que me inculcaron.

Diandra

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xi
INDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	15

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	16
1.1. Justificación	16
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo General	16
1.2.2. Objetivos Específicos	16

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Base conceptual	18
2.2.1. La Leche cruda	18
2.2.2. Muestra	19
2.2.3. Muestreo	19
2.2.4. Ácido láctico	19
2.2.5. Proteína	19
2.2.6. Componentes grasos	20
2.2.7. pH	20
2.2.8. Lactosa	20
2.2.9. Adulteración	21
2.2.10. Mastitis	21
2.2.11. Gestión	21
2.2.12. Registros	21

2.2.13.	Formato.....	22
2.3.	Base Teórica.....	22
2.3.1.	Calidad de la leche cruda	22
2.3.2.	Leche de calidad.....	23
2.3.3.	Las normas nacionales e internacionales	23
2.3.4.	Exigencias en la producción lechera.....	24
2.3.5.	Calidad sanitaria de la leche	24
2.3.6.	La mastitis.....	24
2.3.7.	Calidad composicional de la leche	26
2.3.7.1.	Valor nutritivo.....	26
2.3.8.	Características sensoriales de la leche.....	28
2.3.9.	Control de calidad de la leche	28
2.4.	Modelo de gestión	30
2.4.1.	Gestión.....	30
2.4.2.	Procesos de gestión.....	30
2.4.3.	Modelo de gestión.....	30
2.4.4.	Modelo de gestión de calidad	31
2.5.	Indicadores de gestión	31
2.5.1.	Productividad	31
2.5.2.	Eficiencia.....	31
2.5.3.	Clasificación de procesos.....	31
2.5.4.	Elementos de procesos	32
2.6.	Documentación para el proceso	33
2.7.	Administración estratégica	34
2.7.1.	Tipos de análisis estratégicos.....	34
2.7.2.	Análisis FODA.....	35

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLOGICO	36
3.1.	Diseño de la investigación	36
3.1.1.	Materiales	36
3.1.2.	Equipos.....	37
3.1.3.	Reactivos.....	37
3.1.4.	Materiales para la capacitación.....	37
3.2.	Localización	36
3.3.	Unidades experimentales	36

3.4.	Tratamiento y diseño experimental	37
3.4.1.	<i>Enfoque cualicuantitativo</i>	37
3.4.2.	<i>Tipos de investigación</i>	37
3.4.3.	<i>Métodos, técnicas e instrumentos</i>	37
3.5.	Mediciones experimentales	38
3.5.1.	<i>Valoración física</i>	38
3.5.2.	<i>Valoración química</i>	38
3.5.3.	<i>Valoración organoléptica</i>	38
3.5.4.	<i>Desarrollo de implementación de Buenas prácticas y Normas INEN</i>	39
3.6.	Análisis estadístico	39
3.7.	Procedimiento experimental	39

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS	42
4.1.	Elaboración de un mapeo para el diagnóstico de producción de leche cruda.	42
4.2.	Análisis físico-químico de la leche cruda de cada uno de los sectores.	43
4.3.	Comparativa de resultados de las pruebas físico-químico de acuerdo con la normativa INEN	51
4.4.	Implementación de una propuesta de mejora para el centro de acopio con la finalidad de que mejore la calidad de la leche.	57
4.4.1.	Misión	57
4.4.2.	Visión	57
4.4.3.	Valores	57
4.4.4.	Estrategias	58
4.4.5.	Análisis FODA	58
4.4.6.	Consideraciones respecto a los resultados obtenidos	59
4.4.6.1.	<i>Crioscopias bajas</i>	59
4.4.6.2.	<i>Acidez Baja</i>	60
4.4.6.3.	<i>Acidez alta</i>	61
4.4.7.	Buenas Prácticas de ordeño (BPO)	62
4.4.8.	Limpieza y desinfección de sala de ordeño.	63
4.4.9.	Guía de fertilidad del pasto	65
4.4.9.1.	<i>Paso 1: Análisis del suelo</i>	65
4.4.9.2.	<i>Paso 2: Análisis foliar</i>	66
4.4.9.3.	<i>Paso 3: Requerimientos nutricionales de los forrajes</i>	66
4.4.9.4.	<i>Paso 4: Fuentes de Fertilizantes</i>	67

4.4.9.5.	<i>Paso 5: Calculo</i>	67
4.4.10.	Registros	68
4.4.11.	Buenas prácticas de Manufactura (BPM)	69
4.4.12.	Instalaciones	70
4.4.12.1.	<i>Respecto al piso:</i>	70
4.4.12.2.	<i>Respecto a paredes:</i>	70
4.4.12.3.	<i>Respecto a puertas y portón:</i>	70
4.4.12.4.	<i>Respecto a ventanas:</i>	71
4.4.12.5.	<i>Respecto a la iluminación:</i>	71
4.4.12.6.	<i>Respecto a sanidad:</i>	71
4.4.12.7.	<i>Señaléticas:</i>	71
4.4.12.8.	<i>Desechos líquidos:</i>	71
4.4.12.9.	<i>Desechos sólidos:</i>	71
4.4.12.10.	<i>Control de plagas y roedores</i>	72
4.4.12.11.	<i>Control de malezas</i>	72
4.4.13.	<i>Aplicación del diseño de modelo de gestión</i>	72
	CONCLUSIONES	74
	RECOMENDACIONES	75
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Clasificación de la mastitis	25
Tabla 2-2: Requisitos físico-químicos de la leche cruda	26
Tabla 3-4: Análisis físico-químico “La Dolorosa”	43
Tabla 4-4: Análisis físico-químico “Méndez”	44
Tabla 5-4: Análisis físico-químico “San Salvador”	44
Tabla 6-4: Análisis físico-químico “Tayuza”	45
Tabla 7-4: Análisis físico-químico “Plan Grande”	45
Tabla 8-4: Análisis físico-químico “Logroño”	46
Tabla 9-4: Análisis físico-químico “Sucúa”	47
Tabla 10-4: Análisis físico-químico “Macas”	48
Tabla 11-4: Prueba de mastitis californiana (CMT)	50
Tabla 12 - 4: Incidencia según los grados de reacción en la prueba de mastitis californiana (CMT)	48
Tabla 13-4: Parámetros de la empresa Lácteos San Antonio C.A	51
Tabla 14-4: Corrección del termolactodensímetro 20°C	52
Tabla 15-4: Requisitos físico-químico de la leche cruda	54
Tabla 16-4: Medias Aritméticas de los resultados físico-químico de la leche	55
Tabla 17-4: Tabla de interpretación de análisis de suelo	65
Tabla 18-4: Guía para la interpretación de análisis foliares de forrajes	66
Tabla 19-4: Extracción de nutrientes en gramíneas tropicales.....	67
Tabla 20-4: Fertilizantes naturales.....	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-4: Zonificación de los sectores de producción de leche	43
--	----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1-2: Análisis FODA	35
Gráfico 2-4: Análisis FODA del modelo de gestión de calidad de la leche.....	59

INDICE DE ANEXOS

- ANEXOS A:** ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA LECHE CRUDA EN EL CAMPO
(DENSIDAD, TEMPERATURA Y ESTABILIDAD PROTEICA)
- ANEXOS B:** EXTRACCIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO
- ANEXOS C:** ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO EN EL LABORATORIO
- ANEXOS D:** MODELO DE FICHA TÉCNICA DEL ANÁLISIS DE LA LECHE EN CAMPO
- ANEXOS E:** MODELO DE FICHA TÉCNICA DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE EN EL LABORATORIO
- ANEXOS F:** MODELO DE REGISTRO DE ASISTENCIA DE LA CAPACITACIÓN REALIZADA
- ANEXOS G:** MODELO DE REGISTRO DE PROGRAMA DESPARASITARÍA
- ANEXOS H:** MODELO DE REGISTRO DE CONTROL DE MASTITIS
- ANEXOS I:** MODELO REGISTRO DE PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN DE PASTOS
- ANEXOS J:** MODELO DE REGISTRO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO
- ANEXOS K:** MODELO DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE LA LECHE
- ANEXOS L:** MODELO DE REGISTRO DE CONTROL DE MALEZAS

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo la implementación de un modelo de gestión de calidad de la leche en el centro de acopio San Antonio, ubicado en la parroquia Méndez, cantón Santiago de Méndez, mediante análisis físico-químicos que se realiza a la leche cruda. La metodología que se empleó fue cualicuantitativa, efectuando un diagnóstico para el mejoramiento de procesos de la calidad de la leche cruda. La investigación fue documental y de campo, puesto que se obtuvo los datos de la extracción de muestras de cada sector y se realizó la revisión bibliográfica. Primeramente, se identificó los sectores de producción de leche con ayuda de programa ArcGIS 10.0, se realizó el mapa de producción de leche de la provincia Morona Santiago, se entrevistó a los productores sobre cómo se realizaba el ordeño normalmente y el tipo de alimentación que llevaban diariamente, también se efectuó el cálculo mediante medias aritméticas de cada resultado obtenido de los sectores. El proyecto fue de utilidad para el centro de acopio permitiendo mejorar cada vez la calidad de la leche, se realizó una comparativa entre los parámetros que rige la empresa Nutri Leche y las normas NTE INEN 9:2012, se observó que existen diferencias significativas con errores confusos en la tabla de corrección de la densidad del termolactodensímetro. Como resultados de la media aritmética se determinó que en el sector de Macas los proveedores de leche presentan crioscopia baja de $-0,5280$ °H con un porcentaje de 0,72% de agua; mientras que en el sector de Tayuza se obtuvo un registro de acidez baja al momento de realizar la prueba de mastitis California (CMT), presentando un rango alto de mastitis. Se concluyó que el mayor problema reflejado es la mala aplicación de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) y mal tratamiento del pasto que consume el ganado. Se recomienda implementar la propuesta de diseño de gestión de calidad que permita mejorar el rendimiento y la producción de leche de una manera más eficiente.

Palabras clave: <CRIOSCOPIA>, <MASTITIS>, <LECHE>, <BUENAS PRACTICAS>, <ACOPIO>, <ORDEÑO>.

ABSTRACT

The aim of this work was to implement a milk quality management model in San Antonio milk gathering center, located in the parish of Méndez, Santiago de Méndez canton, through physicochemical analysis of raw milk. The methodology was qualitative-quantitative, carrying out a diagnosis for the improvement of raw milk quality processes. This was a documentary and field research, since data was obtained from the extraction of samples from each sector and a bibliographic review was carried out. First, the milk production sectors were identified with the help of ArcGIS 10.0 software. Then a map of milk production in the province of Morona Santiago was made, producers were interviewed about how milking was normally carried out, and the type of feeding they had on a daily basis. A calculation was made using arithmetic averages of each result obtained from the sectors. The project was useful for the milk gathering center which allowed to improve each time the quality of the milk. A comparison was made between the parameters governed by the company Nutri Leche and the standards NTE INEN 9:2012. It was observed that there are significant differences with confusing errors in the correction table of the density of the lactodensimeter. As results of the arithmetic mean it was determined that in Macas parish the milk suppliers present low cryoscopy of -0.5280 °H with a percentage of 0.72% water; while in Tayuza parish a low acidity record was obtained at the time of performing the California Mastitis Test (CMT), presenting a high range of mastitis. It was concluded that the main problem is the poor application of Good Milking Practices (BPO) and poor treatment of the pasture consumed by the cattle. It is recommended to implement a quality management design proposal in order to improve performance and milk production in a more efficient manner.

Keywords: <CRYOSCOPY>, <MASTITIS>, <MILK>, <GOOD PRACTICES>, <GATHERING>, <MILKING>.

Silvia Elizabeth Cárdenas Sanchez

0603927351

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto técnico se desarrolló con la finalidad de diseñar un modelo de gestión de calidad de la leche cruda, tomando como referencia las guías técnicas normativa nacional NTE – INEN 9:2012, adaptando especialmente en el proceso de recepción de la leche donde la empresa distingue como un centro de acopio de leche cruda, empleando con la información que nos brindan para la implementación de un modelo de gestión que sea aplicable, (Agudelo, 2015, p. 21).

En este trabajo técnico se desarrolló con la finalidad de resolver problemáticas debido a que no existe un control exhaustivo en los procesos necesarios para el trabajo en el centro de acopio, en la recepción se debe implementar ciertos procedimientos y aplicar normativas que permite obtener materias primas y productos de calidad. Sin embargo, existen muchos centros de acopio que no cumplen o a su vez implementan parcialmente procedimientos y normativas, principalmente los requisitos de calidad que las empresas transformadoras de leche, se aplicó las bases teóricas de otros estudios idénticos y estudios del manejo de la calidad de la leche, para establecer los parámetros de la leche se nombra un marco legal vigente en Ecuador, (Aldana de Vega, 2011, p. 15).

Se nombró la valoración y utilización de diversos implementos y medios técnicos para evaluar el estado de cumplimiento normativo de la calidad en la leche en funciones de la empresa. Se estableció para el desarrollo del diseño del modelo de gestión de la calidad del centro de acopio de leche cruda, comenzando con el reconocimiento de los sectores productores, para luego establecer el proceso y procedimientos, así como los documentos necesarios para cumplir con los requisitos de las normativas NTE INEN 9:2012. (INEN, 2012, p. 3)

En el Ecuador se producen alrededor de 4.982.370,00 litros diarios de leche, de los cuales 2,662.560 litros de leche son procesados, y dentro de esa cantidad, el 31% corresponde a Queso, 27% a leche en funda, 20% a leche en cartón, el 11% en leche en polvo, el 10% a yogurt y el 1% a otros productos derivados de los lácteos. La distribución porcentual de la producción láctea según las regiones en el Ecuador corresponde a un 73% en Sierra, 19% en la Costa, 8% en la región amazónica, (Bernal, 2003, p. 17).

Es común observar que dependiendo de la alimentación, clima y ambiente, las vacas produzcan leche de una manera diferente en algunas zonas, es por esto que se observa problemas en la calidad de la leche, en el sector de Méndez el clima varía repentinamente y por ocasiones obtenemos inestabilidad de proteína en la leche cuando es muy alto la T° climática en el sector o también la crioscopia es muy baja debido a las fuertes lluvias, también tenemos inconvenientes en la acidez

por malas prácticas de ordeño. El desarrollo de la mastitis va a depender de algunos factores en el nivel del establo suele presentarse problemas por las condiciones medioambientales, por la carga animal, la mala higiene, el ámbito donde se encuentra el animal, es decir el medio para que los microorganismos causantes desarrollen la infección. Respecto al punto de vista sanitario en el manejo u ordeño que realizan en el ganado lechero tiene relevancia con el estado de las ubres por lo que si realizan malas prácticas o abuso puede ocasionar inflamación (Calderón, 2013, p. 14).

El centro de acopio de leche cruda “San Antonio” ubicado en el cantón Santiago de Méndez de la provincia de Morona Santiago con dirección Bella Unión vía Cuenca -Macas, Ecuador, que cuenta con infraestructura y equipos para el acopio de 9450 litros de leche diarios, para el traslado se realiza en un transporte con un tanque isotérmico con capacidad de 11000 litros de leche destinándolo a la planta de lácteos “San Antonio” (Cerdas, 2019, p. 17).

En la zona de Morona Santiago el productor de leche se vio con la necesidad de vender el producto porque se lo ve como recurso económico, gracias a la empresa privada que da la facilidad de llegar a un centro de acopio de leche cruda y conservarla donde han transcurrido alrededor de 20 años y ha mejorado la calidad paulatinamente teniendo casi nula la aceptación de leche en la planta “San Antonio”, por tal motivo se mantiene una sostenibilidad en toda la zona de producción lechera, de igual manera introdujo asesoramiento técnico por parte de la empresa privada para realizar un cambio radical en el manejo de la ganadería de la zona, (Calderón, 2013, p. 17).

La inocuidad alimentaria va a depender del ordeño, la recolección, el traslado, el enfriamiento y el transporte hasta el lugar definitivo que es la planta de proceso, si nos encontramos fuera de estos procedimientos la leche puede contaminarse con facilidad y perder todo el valor que se le dio en un inicio, una de las recomendaciones es aplicar buenas prácticas cumpliendo horarios establecidos y con esto tener la seguridad de que al centro de acopio va llegar con los parámetros que se requiere, (Goldoni, 2020, p. 12).

- Elaborar un diagnóstico productivo de la zona con la finalidad de que se conozca los principales problemas que afectan la calidad de la leche.
- Analizar la leche de los distintos proveedores del centro de acopio a través de pruebas físico-químico.
- Comparar los resultados de las pruebas físico-químico de acuerdo a las normativas INEN.
- Presentar una propuesta de mejora para el centro de acopio Lácteos “San Antonio”.

CAPITULO II

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Para la elaboración del presente trabajo técnico, se utilizó como fuente de información los siguientes trabajos relacionados al diseño e implementación de modelo de gestión citados a continuación:

En la investigación sobre “Diseño de un modelo de gestión para centros de acopio de leche cruda del cantón Cayambe” en el capítulo I se detalló el problema principal por el mal manejo de esta en la cadena de abastecimiento y los centros de acopio, en el capítulo II se encuentran las bases teóricas utilizadas en este proyecto, en el capítulo III se utilizaron varios instrumentos para el análisis y valoración del estado del cumplimiento normativo y legal de las funciones que realizan en dicha empresa, en el capítulo VI se estableció la propuesta del diseño del modelo de gestión de calidad para los procesos de acopio de leche cruda comenzando con reconocimiento de estructura administrativa, establecimiento de procesos y procedimientos, documentación necesaria para el cumplimiento de requisitos, Se concluye del trabajo obteniendo el Manual de Procesos diseñado para el centro de acopio de Agroindustrias Herchan que forma parte de la documentación propuesta con el fin de cumplir los parámetros de la norma ISO 9001:2015, además de documentación como caracterización de procesos, fichas de Procesos, Manual de Funciones, Manual de Procesos y Procedimientos, POES. con el fin de inducir a la mejora continua, a un superior manejo y control de la calidad de la leche cruda. (Lima, 2020, p. 10)

En la investigación titulada Diseño e implementación de un manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) para el centro de acopio de leche de COMPUD”, Un buen manual es evaluado, diseñado e implementado Prácticas de Manufactura (BPM) para reducir el riesgo incluyendo desde el ordeño, transporte y el enfriamiento, realizaron análisis microbiológicos tomando muestras antes y después de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) respectivamente en la cual se determinó presencia de Coliformes totales donde los resultados se analizaron mediante T´ student. Mediante un *check list* para el diagnóstico y aplicación de BPM se determinó que la microempresa cumplía con un 46,25% antes y 75,50% después a ver implementado, al comparar estos valores permitidos indican cambios provocados por la aplicación de BPM relevante, ventajas obtenidas a través de la capacitación de calidad de la leche cruda. Recomendó la implementación estricta del Manual BPM debe continuar para

lograr cumplir con el 80% de las normas GMP vigentes en Ecuador y alcanza Obtenga un certificado ARCSA. (Anguieta, 2017, p. 42)

En la mayoría de los países consideran la producción y el suministro de leche como una prioridad nacional y han formulado políticas altamente proteccionistas para la industria en América Latina, los españoles introdujeron el primer ganado en el siglo XVI y desarrollaron granjas ganaderas en haciendas coloniales para producir carne y leche, principalmente para el consumo humano la leche es uno de los alimentos más completos para la humanidad, por lo tanto, es natural que forme parte de la estrategia de alimentación de cualquier país, (FAO, 2020, p. 1)

Estas investigaciones nos ayudan a que la información utilizada para resolver las dudas del presente proyecto sea válida para los usuarios que deseen utilizarla, encontrándose con proyectos actualizados, así mismo analizar las condiciones actuales de modelos de gestión e implementación de manuales para los centros de acopios de leche cruda a nivel nacional, (Gomez, 2020, p. 14).

El aporte a tecnologías de aplicación, así como a los estudios técnico que tiene el presente proyecto es la contribución de información y aplicación actualizada respecto al tema de diseño de modelo de gestión como manuales y uso de documentación respetando las normativas nacionales emitidas para el mejoramiento de calidad de la leche cruda de un problema que no sea tratado anteriormente en el cantón, (FAO, 2020, p. 1) .

1.2. Base conceptual

1.2.1. La Leche cruda

Se conoce como leche cruda al líquido extraído de las ubres mediante el ordeño sin presencia de calostro para el consumo de una manera natural o procesada, la leche cruda es la principal materia prima de cada centro de acopio para su almacenamiento y así ser transportado a la planta de procesamiento de la Nutri Leche De esta manera Flores (2020), menciona (Flores , 2020, p. 10):

Es una secreción de las glándulas mamarias en el siguiente caso de la vaca obteniéndola del ordeño completo en vacas sanas, libre de calostro y sustancias extrañas para el consumo humano de manera natural o en elaboración de subproductos. El nombre se aplica a la leche que no ha sido tratada térmicamente y sus ingredientes naturales no han cambiado además de enfriarse para su conservación. (Flores , 2020, p. 10)

1.2.2. Muestra

Se conoce como muestra la proporción de materia prima que es extraída, la muestra de cualquier materia prima menciona Flores “el concepto de muestra es una cantidad de material representativa extraída de la materia prima”, la muestra en el centro de acopio se la considera a la cantidad de materia prima extraída para el análisis físico-químico en el laboratorio (Flores , 2020, p. 10).

1.2.3. Muestreo

El muestreo es la técnica de recolección de muestras para los procesos a realizarse de cualquier análisis. “El muestreo es un procedimiento mediante el cual al recolectar las muestras se procede a realizar un análisis. “

(Rodríguez, 2019, p. 8)manifiesta que “consiste en la extracción de una pequeña muestra de la población con el fin de estimar la varianza muestral, también permite ajustar la técnica de selección de la muestra y validar los métodos que reducen los errores de aquella muestra”. En el centro de acopio Lácteos San Antonio C.A se realizan los muestreos cada mes para revisar la calidad de la leche que ingresa y así trasladarla a la empresa Nutri Leche.

1.2.4. Ácido láctico

La acidez típica de la leche cruda es expresada como ácido láctico mediante la presencia de fosfato, citratos y caseína contribuye la naturalidad de la acidez en la leche, la acidez láctica se lo evalúa en un equipo llamado *Ecomilk* en el laboratorio donde el rango normal debe tener 0,1 a 0,26% de ácido láctico. De esta manera Goldoni menciona:

Es un racémico donde el (+)-(S)-isómero puede predominar. Contiene una mezcla de ácido 2-hidroxiopropiónico y sus productos de condensación, tales como ácido lactoilláctico y ácidos poliacéticos, y agua. El equilibrio entre ácido láctico y ácidos poliacéticos depende de la concentración y temperatura. (Goldoni, 2020, p. 1)

1.2.5. Proteína

La proteína es uno de los principales parámetros que se evalúan en la leche cruda para una buena calidad de la leche. “es una mezcla de varias fracciones proteicas diferentes y de pesos

moleculares distintos.” La proteína principal es la caseína siendo la más pura representando el 80% de las demás proteínas que se encuentran en la leche cruda, (Gomez, 2020, p. 12).

1.2.6. Componentes grasos

El contenido de grasa que obtiene la leche va a depender de la alimentación que tenga el animal, son parte de la estructura molecular siendo las más importante para la fuente de energía. De esta manera Gómez y otros mencionan: *La mayor parte de la grasa de la leche se sintetiza en las células secretoras de la mama, que representan aproximadamente el 3% de la leche; existe en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en microesferas diminutas, cuyo diámetro puede variar de 0,1 a 0,22 Micras, rodeado por una capa de fosfolípidos, evita la agregación de grasa y puede separarse parcialmente del agua.* (Gomez, 2020, p. 40).

Por lo general, la grasa (o lípidos) constituye del 3,2 % de la leche, según la raza de la vaca y cómo se cría. Las dietas demasiado ricas en concentrado no estimularán la rumia en las vacas y darán como resultado porcentajes de grasa más bajos como 2,0 a 2,5%, (Bernal, 2003, p. 17).

1.2.7. pH

El pH en la leche cruda define a la acidez débil que contiene debido a la presencia de caseína y los aniones fosfóricos y cítricos especialmente, por lo cual Livia manifiesta que: *El pH de la leche cambia dependiendo de la especie, es que su composición química es diferente, especialmente la caseína y el fosfato. El valor de pH de la leche está entre 6,6 y 6,8 debido a la presencia de caseína, principalmente aniones de ácido fosfórico y ácido cítrico, es débilmente ácida. En el caso de la leche, un pH inferior a 6,5 o superior a 6,9 se considera anormal.* (Negri, 2021, p. 1).

Para el análisis de pH en la leche al momento de llegar al centro de acopio se lo puede identificar de varias formas especialmente con el equipo llamado peachimetro, al momento de realizar la prueba de alcohol también se lo identifica al momento de que la leche se coagula y como resultado da una acidez baja, o al momento de realizar análisis de titulación al dar como resultado una cantidad alta el pH también será alto, (Cerdas, 2019, p. 2).

1.2.8. Lactosa

Es un tipo de azúcar que encontramos en la leche, conteniendo un alrededor del 5% de peso compuesto por glucosa y galactosa, el análisis de lactosa es realizado en el centro de acopio

mediante un equipo llamado *Ecomilk*. Según (Lukito, 2020, p. 5) “La lactosa es el principal azúcar natural de la leche y los demás productos lácteos.”

1.2.9. Adulteración

La leche adulterada es la adición de sustancias como agua, agentes neutralizantes y la incorporación del suero en la leche. “La adulteración de un alimento es un acto de degradar la calidad, los solutos son diluidos y reduce su valor nutricional” La adulteración de la leche cruda en el centro de acopio es un problema bastante común por lo que en este trabajo técnico se evaluará las razones y mediante cual factores se presentan. (Calderón, 2013, p. 21).

1.2.10. Mastitis

La mastitis se la define como una inflamación en las ubres de la vaca por la presencia de bacterias por la mala aplicación de prácticas de ordeño. “La mastitis es la inflamación de uno o de los varios lóbulos de las glándulas mamarias, pueden tener infección o no”. La presencia de mastitis en la zona de Morona Santiago no es muy común en las fincas lejanas, pero en las haciendas por la cantidad de ganado y el uso de ordeño mecánico tiene más posibilidad de mastitis, por lo cual se realizará pruebas de mastitis en zonas con una alta cantidad de hato ganader (Corbellini, 2017, p. 25).

1.2.11. Gestión

Es un conjunto de metodologías para la planificación de procesos a aplicarse en algún proyecto y resolver o conseguir llevar a cabo algún trámite. “El sistema de gestión de la calidad incluye las actividades de una organización para determinar sus objetivos y determinar los procesos y recursos necesarios para lograr los resultados esperados” Cabe mencionar que el sistema se encarga de lograr una producción óptima y evitar riesgos que puedan impedir que la organización funcione correctamente en el centro de acopio., (ISO, 2015, p. 2).

1.2.12. Registros

Se refiere a documentos en lo cual se proporciona la evidencia de actividades conforme a lo especificado de procedimientos que se esté realizando. “Los registros son formatos viables como resultado de la realización de tareas del sistema, requerido o no, de manera implícita en la norma de referencia”. Los registros en este sistema de calidad que se aplicará son para la mejora y poder registrar datos relacionados a lo que se realice en el centro de acopio. (Gomez, 2020, p. 3)

1.2.13. Formato

Es la forma o diseño que se presenta para la información organizando y codificando en un archivo informático. “Un formato es un documento o plantilla en donde se anotan los datos relacionados con la realización de cualquier tarea en el sistema”. Los formatos para los registros del centro de acopio serán realizados en la aplicación de Excel Office 2019 para cada actividad a realizar (Gomez, 2020, p. 3).

1.3. Base Teórica

1.3.1. Calidad de la leche cruda

Hay muchas maneras de referirnos sobre calidad de la leche donde existen muchas razones objetivas que justifican el interés por procurar calidad y que hacen pensar que las empresas competitivas son aquellas que comparte, fundamentalmente, como los siguientes objetivos (Fernandez, 2010, p. 25):

- Primeramente, buscan informativa la satisfacción del cliente priorizando los objetivos.
- También buscan orientar la cultura de la organización dirigiendo los esfuerzos hacia la mejora continua e introduciendo métodos de trabajo que lo faciliten.
- Y por último motivan a los empleados a que sean capaces de producir productos o servicios de alta calidad.

A continuación, les voy a presentar algunas ideas básicas utilizados actualmente sobre la calidad, (Molina, 2002, p. 12):

- Cumplir las expectativas del cliente
- Lograr productos y servicios con 0 defectos
- Diseñar, producir y entregar un producto de satisfacción total producir un artículo a un servicio de acuerdo con las normas establecidas
- Una categoría tendiente siempre a la experiencia
- Calidad no es un problema es una solución
- La calidad no es otra cosa más que una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua.

- La calidad no es como un concepto aislado que no se logra de un día para el otro descansan fuertes valores que se presenta en el medio y que se requieren con esfuerzo y disciplina.

Por ende, la calidad se va a definir como un proceso de mejoramiento continuo dónde todas las áreas de la empresa, institución, etc. Que participan activamente en el desarrollo de productos y servicios que satisfaga las necesidades del cliente logrando con ellos una mayor productividad (Fernandez, 2010, p. 25).

1.3.2. Leche de calidad

La leche de calidad está que ya que posee una composición grasa proteína lactosa vitaminas y minerales de excelencia que presenta bajos recuentos microbianos que sea libre de patógenos que no tenga contaminantes físico-químico y con adecuada capacidad para ser procesada. La leche de calidad es un requisito indispensable para el logro de productos lácteos de calidad, el hato es el primer condicionante para este proceso (Fernandez, 2010, p. 25).

El referirnos a los riesgos de modificación de la calidad de la leche se ubican en 2 niveles: Antes del ordeño que condicionan la calidad original o natural de la leche estas de aquí se asocia a las enfermedades que afectan al ganado lechero y que de una manera directa o indirecta alteren la calidad de la leche al estado fisiológico del animal y al uso de sustancias químicas que pueden pasar a la leche (Molina, 2002, p. 12):.

También tenemos después del ordeño que pueden provocar una degradación o alteración de la calidad original esto se relacionan a las condiciones de manipulación de la leche durante el ordeño, al ambiente, a su conservación en el hato y su transporte hasta la industria, (Rodríguez, 2019, p. 21)

1.3.3. Las normas nacionales e internacionales

Las Normas Técnicas Internacionales son aquellas que tienen aprobación por organismos internacionales de normalización, por ejemplo, (ISO, 2016, p. 2):

- Normas Técnicas ISO aprobadas por la Organización Internacional para la normalización ISO.
- Normas Técnicas del CODEX ALIMENTARIUS, aprobadas por la comisión del CODEX ALIMENTARIUS (FAO – OMS).

Las Normas Técnicas Nacionales: Son aquellas que son aprobadas por el organismo nacional ecuatoriana, por ejemplo (ISO, 2016, p. 2):

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2012 (Fernandez, et al., 2010: p.18).

1.3.4. Exigencias en la producción lechera

Existen muchas normas nacionales, internacionales, regionales, etc. que se debe ser de pleno conocimiento y también que tienen que ser aplicadas dentro de la industria que desarrolla básicamente productos de alimentos entre ellos la industria láctea. Las normas surgen como resultado de las actividades de la normalización las cuáles son documento que establecen las condiciones mínimas que deben reunir los productos o servicios que sirvan al uso al que se está destinando. (San Miguel, 2009, p. 21)

1.3.5. Calidad sanitaria de la leche

La calidad sanitaria de la leche se asocia a la ausencia de mastitis y también de otras enfermedades como la tuberculosis y la brucelosis, que pueden aceptar la calidad de la leche y hacer que ésta no sea apta para el consumo humano. La leche también puede ser contaminada por residuos de medicamentos veterinarios de plaguicidas u otros contaminantes químicos la aplicación de medidas adecuadas de control de la leche y los productos lácteos a lo largo de toda la cadena alimentaria es esencial para garantizar la inocuidad de estos alimentos y su capacidad para el uso que los destinan, (Rodríguez, 2019, p. 20).

También podemos referirnos al momento de que el productor o el finquero no tiene conocimiento sobre la higiene de sus materiales que tienen, como por ejemplo las cantarillas entre otros, al momento de no poner en un lugar adecuado especialmente si el clima está lluvioso la leche está expuesta y la calidad no va a ser buena. (Fernandez, 2010, p. 22)

1.3.6. La mastitis

La mastitis se define como la inflamación de las glándulas mamarias que generalmente está usada por microorganismos que ingresan a la ubre a través del canal del pezón. Una vez dentro de la glándula estos organismos encuentran condiciones ideales para poder multiplicarse y, a su vez dañan el recubrimiento interno de los conductos lácteos, la cisterna y los alvéolos. Como

resultado, se estimula la respuesta inmune de la vaca y los glóbulos blancos se trasladan hacia la ubre para combatir la infección. Esto resulta en un aumento en el reencuentro de células somáticas. Los causantes de la mastitis contagiosa. (Koneggi, 2020, p. 3):

- *Streptococcus agalactiae*.
- *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo.
- *Mycoplasma spp.*
- Patógenos comunes del entorno ambiental en que viven las vacas.
- *Coliformes*.
- *Streptococcus* ambientales.
- *Stafilococcus* coagulasa negativo.
- Patógenos no comunes del medio ambiente.
- *Arcanobacterium pyogenes*.
- *Pseudomonas aeruginosa*.
- Levaduras.
- *Nocardia asteroide*.
- *Algas Protothecaspp.*
- Otros.

En referencia a la Influencia de la mastitis en la calidad de la leche se indica que una leche que tenga mastitis va a ser perjudicial para la salud pública y pueden causar daños irreparables al consumidor, es por ello que debemos controlar la mastitis y realizar pruebas periódicas para prevenir y controlarlas.

Tabla 1-2: Clasificación de la mastitis.

Forma de mastitis	Vaca	Ubre	Leche
Clínica hiper aguda	Muy enferma. Puede morir. No tiene coordinación muscular	Fibrosis mamaria. Puede agravarse	Frecuentemente aguada y con manchas de sangre
Clínica aguda	No hay cambios observables	El cuarto afectado se muestra duro rojo e inflamado	Purulenta, como suero y acuosa

Clínica sub aguda	No hay cambios observables	El cuarto afectado puede estar ligeramente inflamado	No se ven cambios, pero la producción disminuye.
-------------------	----------------------------	--	--

Fuente: (Fernandez, 2010, p. 22)

1.3.7. Calidad composicional de la leche

Se hace referencia a las características físico-químico de la leche, son indicadores de la calidad composicional de la leche como contenidos solidos totales, proteína, la grasa y también existen componentes minoritarios que pueden ser determinantes en el resultado de la leche en el momento de ser procesada. La composición de la leche es muy importante al momento de querer elaborar un producto, en la Tabla 2-2 indica los requisitos físico-químico de la leche cruda, a continuación (Fernandez, 2010, p. 10)

Tabla 2-2: Requisitos físico-químico de la leche cruda

Requisitos	Min - Max	Unidad
Densidad relativa		
15°C	1,029 – 1,033	-
20°C	1,028 – 1,032	
Materia Grasa	3	%
Ácido Láctico	0,13 – 0,17	%
Solidos Totales	11,2	%
Cenizas	0,65	%
Punto de congelación	-0,536 -0,512	°C
Punto crioscópico	-0,555 -0,530	°H
Proteína	2,9	%
Reductasa	3	h
Prueba de alcohol	Pasteurización: 68 en peso 75 en volumen Ultra pasteurización: 71 en peso 78 en volumen	%

Fuente: NTE – INEN 9:2012

Realizado por: Romero, Diandra 2022

1.3.7.1. Valor nutritivo

El valor nutricional de la leche se describe a continuación en los siguientes aparatos (Corbellini, 2017, p. 2):

- La caseína: es la principal proteína de la leche, esta dispersa como gran número de partículas sólidas, son muy pequeñas y no sedimentan y pertenecen en suspensión. Son llamadas micelas y la dispersión de las mismas en la leche se denomina suspensión coloidal.
- Las grasas y las vitaminas solubles en grasa en la leche se encuentran en forma de emulsión, esto es una suspensión de pequeños glóbulos líquidos que no se mezclan con el agua de la leche.
- La lactosa o también azúcar de la leche algunas proteínas, sales minerales y otras sustancias son solubles, lo que significa que se encuentran disueltas en el agua de la leche.

La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época de año y varios factores más. Algunas de las relaciones entre los componentes son estables y ser utilizadas para poder indicar si ha ocurrido alguna adulteración en la composición de la leche. Es un producto altamente perecedero que tiene q ser enfriado a 4°C, lo más rápido posible, después de la llegada al centro de acopio. La temperatura extrema, la acidez o la contaminación por microorganismos pueden deteriorar la calidad muy rápido, (Cortes, 2017, p. 24).

1.3.7.2. Factores que influyen en la composición de la leche

Los factores que influyen en la composición de la leche se describen a continuación en los siguientes apartados, (Calderón, 2013, p. 21)

- Raza: Las distintas razas de bovinos tienen distintos composición y producción de la leche. La raza Holstein tiene mayor potencial en la producción lechera, con la adaptabilidad a un amplio abanico de ambientes y sistemas, a nivel mundial es extensa.
- Alimento: Si es reducido la cantidad de alimento disminuye la producción y aumenta el porcentaje de sólidos, pero no hay gran disminución de grasas. Sin embargo, si se tiene suficiente alimento se obtiene un descenso en la leche debido a la fermentación en el rumen.
- Periodo de lactancia: Varias vacas tienen una producción elevada en el primer y tercer mes, donde después descienden. Mientas que otras vacas se mantienen más uniformemente su producción durante la lactancia, crece debido a la sexta lactación, pero disminuye en la séptima.

- Frecuencia de ordeño: Se logra un incremento persistente de la producción lechera, por la estimulación de la proliferación de células secretoras de la leche.
- Clima: La producción de la leche aumenta en clima cálido y disminuye en clima frío, el contenido de grasa y los sólidos de la leche minimizan durante el clima cálido.

1.3.8. Características sensoriales de la leche

Las características sensoriales de la leche se describen a continuación en los siguientes apartados, (Jara, 2021, p. 3)

- Aspectos: La leche fresca es de color blanco aporcelanada con cierta coloración crema cuando es rica en grasa, la leche descremada o la que es muy pobre presenta un blanco con ligero tono azulado.
- Olor: Cuando es fresca la leche no tiene un olor particular, pero el olor adquiere con mucha facilidad el aroma dependiendo de los recipientes en el que es guardado.
- Sabor: Tiene un sabor ligeramente dulce, por el contenido de lactosa.
- La adulteración: Al presentarse adulterantes en la leche cruda que son destinadas para el consumo constituyen un riesgo para la salud de las personas que implica los aspectos éticos y culturales de los productores, quienes son responsables de producir el alimento de calidad. No obstante, los intermediarios y comerciantes deben tener en cuenta del control de la calidad y buenas prácticas.

1.3.9. Control de calidad de la leche

Se debe contar con personal capacitado para evaluar en campo las características que presenta la leche cruda y suero de la leche para tomar decisiones de aceptación y extraer las muestras sobre las cuales se determina el nivel de calidad del producto (Jara, 2021, p. 3).

Para obtener resultados confiables se debe seguir una secuencia de pasos que se inicia con la toma de muestra y finaliza con la entrega de los resultados al usuario final. La toma de muestra constituye a la primera etapa que establece el logro de buenos resultados en este sentido los requisitos básicos que debe cumplir una muestra son (Fernandez, 2010, p. 20) :

- Las muestras tienen que ser representativas del volumen total de donde se extrajo.
- Las muestras tienen que ser conservadas y manejadas adecuadamente de manera que mantenga todas las características originales hasta su análisis en el laboratorio o en el campo.

1.3.9.1. Instrucciones para la toma de leche

Las instrucciones para la toma de leche se describen a continuación en los siguientes apartados, (FAO, 2012, p. 10)

- Antes de iniciar el proceso de toma de muestra el encargado debe lavarse las manos y los brazos con suficiente agua y jabón con el fin de retirar materias extrañas y reducir la carga microbiana después del lavado se debe secar con una toalla de papel.
- Es muy importante utilizar la indumentaria adecuada: mandil, guantes, mascarilla y cofia para evitar la contaminación.
- Evita el contacto de los conservantes con los ojos y la piel, así como también la inhalación o ingesta de los mismos.
- En caso de que algún conservante ingrese o entra en contacto con los ojos, enjuagar con abundante agua durante 15 a 20 minutos luego acudir a un médico.

1.3.9.2. Toma de muestra de leche proveniente del tanquero

Generalmente los tanqueros están provistos del sistema o reglas para medir estos parámetros de la leche que se encuentran en su interior, por lo que se deberá solicitar estos datos al transportista. En caso de que el tanquero no tenga un medidor de volumen y temperatura se anota en un registro el volumen aproximado de la leche y se mide la temperatura en las muestras tomadas. (Flores , 2020, p. 2)

- **Agitación:** en el caso de que el tanquero no disponga de un agitador mecánico se utiliza un agitador manual con placa de aproximadamente 20 cm de diámetro, con una altura mínima de 1 m y provisto de una agarradera.
- Agitar 5 minutos, homogenizando todo el volumen de la leche contenida en el tanque.
- Abrir el envase recolector de muestra y sostener la tapa con la misma mano.
- Tomar la muestra sumergiendo el cucharón de muestreo hasta aproximadamente la mitad de la altura de leche contenida en el tanquero.

- Colocar el contenido del cucharón dentro del envase recolector de muestras y llenarlo evitando derrames.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo de acuerdo con lo que necesita el laboratorio.
- Colocar los envases con las muestras recolectadas dentro del cooler o también puede ser de un refrigerador y llevarlas inmediatamente al laboratorio para realizar el análisis.
- La muestra deberá estar a temperatura de 2 a 8 °C y acompañada con la información y documentación correspondiente.

1.4. Modelo de gestión

1.4.1. Gestión

Es necesario mencionar que la gerencia siempre se enfocará en la calidad y mejora de los servicios o productos que la organización se compromete a brindar. Según ISO en el punto 3.3.3 (2015, p.1), “El sistema de gestión de la calidad incluye las actividades de una organización para determinar sus objetivos y determinar los procesos y recursos necesarios para lograr los resultados esperados” (ISO, 2015, p. 5).

1.4.2. Procesos de gestión

Si un sistema de gestión de procesos es una forma de tomar decisiones basadas en resultados más que en actividades individuales o detalladas, se puede visualizar, porque también se puede decir que es importante satisfacer las necesidades del cliente, tanto dentro como fuera del proceso de análisis.. La finalidad del modelo de gestión es establecer la mejora continua en la organización, en base a la referencia técnica disponible y diseñada por la organización, (San Miguel, 2009, p. 17).

1.4.3. Modelo de gestión

El modelo de gestión tiene como finalidad establecer la mejora continua en la organización como referente técnico para la organización u organización que implementa estos modelos según. (AEC, 2019, p.1). Las diferencias en los estándares no incluyen los requisitos que debe cumplir el sistema de gestión de la calidad, sino que son pautas de mejora. Además, el blog calidad y excelencia ISO *tools excellence* enfatizó que “el modelo de gestión se construye en torno a una serie de

estándares, cuya finalidad es orientar la práctica y asegurar los principios básicos de excelencia, (ISO, 2015, p. 1).

1.4.4. Modelo de gestión de calidad

“El sistema de gestión de la calidad es un sistema que se establece, implementa, mantiene y mejora continuamente de acuerdo con las disposiciones de la norma, incluidos los procesos requeridos y sus interacciones” (ISO, 2015, p. 1).

1.5. Indicadores de gestión

Los indicadores son una herramienta que nos permite mostrar el desempeño real de la gestión y los avances logrados. Para ello, también se define a los indicadores de gestión como: "Para configurar los indicadores como verdadero soporte, deben incluir un conjunto de características y condiciones que permiten su gestión integral ", (Aldana de Vega, 2011)

1.5.1. Productividad

La productividad se determina haciendo referencia al nivel de eficiencia y eficacia alcanzado, refiriéndose a él conceptualmente, pero según (Fleebe, 2015, p. 2)"Recursos invertidos en la consecución de metas y resultados".

1.5.2. Eficiencia

En los indicadores de gestión se dará prioridad a varios conceptos, los cuales definen su eficiencia para destacar según (Jara, 2021, p. 5)"Producción o producto por unidad de insumo; equivale a productividad del recurso, porque equivale a la cantidad de producción y consumo La relación entre recursos ".

1.5.3. Clasificación de procesos

La clasificación de procesos es solo una forma fácil para que las empresas investiguen y apliquen la reingeniería para mejorar la satisfacción del cliente con los productos o servicios producidos. Dentro del análisis previo de la empresa la clasificación de procesos "Los procesos se basan en El impacto directo de los productos o los servicios pueden dividir a las organizaciones en diferentes tipos ". La norma ISO 9001 no prevé la clasificación de procesos, pero está determinada

por el método de investigación para clasificarlos de tal forma que el diagrama de flujo empresarial sea necesario para poder definir instrucciones, operaciones y soporte, (ISO, 2015, p. 2).

1.5.4. Elementos de procesos

Estos elementos son los que se va a ejecutar, uno de los sistemas de gestión de calidad más ampliamente adoptados del mundo, Los principios de calidad y con qué frecuencia se reflejan en otras normas de calidad de servicio se describen a continuación, (Koneggui, 2020, p. 10):

- Enfoque en el cliente.
- Liderazgo.
- Compromiso de las personas.
- Enfoque basado en procesos.
- Mejora continua.
- Toma de decisiones basadas en evidencia.
- Gestión de la relación.

Las organizaciones deben adoptar una serie interdisciplinaria de controles de calidad para lograr los principios. (Koneggui, 2020, p.1).

- **Objetivos de calidad:** la creación de objetivos de calidad es un requisito común para los estándares de un sistema de gestión de calidad, incluida la ISO 9001. Estos objetivos están diseñados para alentar a las organizaciones a definir objetivos estratégicos y un propósito para el sistema los objetivos traducen la visión de una organización a la práctica al crear un vínculo entre los requisitos del cliente y los objetivos específicos, mediables y alcanzar.
- **Manual de calidad:** se define como la primera documentación de un sistema de gestión. Establece la motivación para adoptar un marco del sistema y el papel de la calidad dentro de la organización.
- **Estructura organizacional y responsabilidades:** Un sistema de gestión de calidad debe incluir un modelo claro y actualizado de la estructura de la organización y la responsabilidad es de todas las personas dentro de la organización.
- **Gestión de datos:** Los datos son el núcleo de los enfoques modernos para la gestión de calidad total la calidad y la disponibilidad de los datos son fundamentales para el éxito de un marco

del sistema de gestión de calidad para impulsar la mejora continua y las actividades preventivas de control de calidad.

- **Procesos:** los sistemas de gestión de calidad son enfoques inherentemente basados en procesos para el control y la garantía de calidad. Los estándares para la gestión de la calidad requieren que las organizaciones identifiquen y definan todos los procesos organizacionales que usan cualquier recurso para transformar entradas en salidas, prácticamente cada responsabilidad en la organización puede estar vinculada a un proceso incluido la compra.
- **Satisfacción del cliente con la calidad del producto:** un componente central del sistema de gestión es el requisito para las organizaciones que monitoreen la satisfacción del cliente para determinar si se logran los objetivos de calidad algunas normas no prescriben métodos específicos para medir la satisfacción del cliente ya que la definición de la calidad del producto y los datos disponibles pueden variar significativamente entre las organizaciones.
- **Mejora continua:** la mejora continua y la adaptación son necesarias para que las organizaciones generen beneficios con el sistema de gestión y se mantenga la satisfacción del cliente es una responsabilidad de toda la organización sin embargo ISO 9000 es claro que el liderazgo debe desempeñar un papel central una implementación de una cultura basada en la calidad.
- **Instrumentos de calidad:** el control y la calibración de las herramientas utilizadas para medir la calidad son parte integral del éxito de un sistema de gestión, se utilizan máquinas o equipos para validar productos o procesos este equipo debe ser cuidadosamente controlado y calibrado de acuerdo con los estándares de la industria.
- **Control de documentos:** El sistema de gestión dictamina estándares para cada tipo de documentación que son necesarios para apoyar la gestión de calidad, que puede reflejar todos los documentos necesarios para un control de calidad preciso.

1.6. Documentación para el proceso

Los documentos son detallados desde que cumplen los factores dados indicando actividades y procesos y es vital a la identificación de normas del trabajo, registros, documentos de buena calidad. Se agrega una estrategia para la documentación del modelo de gestión que tiene un ciclo de vida, (Quiroa, 2019, p. 1):

- Elaboración del documento.
- Revisión del documento.
- Aprobación del documento.
- Difusión del documento.
- Aplicación.
- Obsolescencia

1.7. Administración estratégica

La administración de estrategias que se refiere a la toma de decisiones para investigar sobre los negocios dentro del cual es realizada por una organización y el estudio de la misma, con un fin de tener estrategias y cumplir con los objetivos propuestos. Las empresas deben tener el análisis estratégico donde sirve para determinar las cosas que se van a mejorar y tienen todo en orden. Pensando en elevar la eficiencia de la organización y eficiencia mediante el aumento de la capacidad de la organización para la implementación de los recursos de manera inteligente (Quiroa, 2019, p. 1).

1.7.1. Tipos de análisis estratégicos

Para la simplicidad del estudio y cumplir el objetivo se puede utilizar la herramienta llamada FODA para hacer una reseña de manera interna las Fortalezas y Debilidades, además también las influencias externas como Oportunidades y Amenazas, (Fleebe, 2015, p. 2).

El análisis interno como una parte de realizar una evaluación del desempeño de una empresa u organización, pero añadiendo una evaluación corta del potencial. El análisis debe incluir (¿Qué capacidad de crecimiento mantengo?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que se necesita satisfacer las necesidades del mercado?), (Cortes, 2017, p. 32)

Después de realizar el análisis interno, la empresa va a necesitar conocer más sobre la empresa y poder identificar lo que podrían hacer mejor, por lo que se necesita conocer a las personas que utilizan el producto o servicio. (Lima, 2020, p. 31)

1.7.2. Análisis FODA

Un análisis FODA o también llama DAFO se trata de una herramienta que puede ser analizada dentro de la empresa, y su finalidad es "brindar un diagnóstico claro para que en el futuro se puedan tomar decisiones estratégicas adecuadas y mejorarlas", (Espinosa, 2013, p. 3) .



Gráfico 1-2: Análisis FODA

Fuente: (Espinosa, 2013, p. 3)

Realizado por: Romero, Diandra 2022

CAPITULO III

2. MARCO METODOLOGICO

2.1. Localización y duración de la experimentación

El presente trabajo fue realizado en el centro de acopio “San Antonio”, en el sector Bella Unión de la parroquia Méndez ubicada en la provincia de Morona Santiago, cuya temperatura promedio es de 22,3 °C y rara vez baja a menos de 14 °C. Posee una altitud de 547 m.s.n.m.

2.2. Unidades experimentales

En el presente proyecto técnico la unidad experimental considerada fueron las muestras de leche de cada proveedor del centro de acopio, con la finalidad de realizar análisis físico-químico que permitan determinar si los parámetros obtenidos se ajustan a la normativa.

2.3. Materiales y Equipos

Los materiales, equipos, reactivos y materiales para la capacitación que se utilizó para el desarrollo del proyecto fueron:

2.3.1. *Materiales*

- Soporte Universal.
- Bureta.
- Pipetas.
- Vaso de precipitación.
- Pobrete.
- Envases de muestras.
- Termómetro.
- Termolactodensímetro.
- Raqueta de prueba de mastitis califonia (CMT).

2.3.2. *Equipos*

- Peachimetro.
- Crioscopio.
- Bioanalizador (*Ecomilk*).
- Incubador.

2.3.3. *Reactivos*

- Hidróxido de Sodio.
- Fenolftaleína.
- Agua destilada.
- Buffer de 7 pH y de 4 pH.
- Alcohol 75% (Bromocresol).
- Refrigerante.
- Calibradores de crioscopio (422 – 624).
- Solución de prueba de mastitis california (*CMT*).

2.3.4. *Materiales para la capacitación*

- Computadora.
- Celular.
- Infocus.
- Cuaderno.
- Esferos.
- Material didáctico.

2.4. **Tratamiento y diseño experimental**

El enfoque de este proyecto fue cualicuantitativo donde se ejecutó al momento de realizar las entrevistas a los productores de leche en cada sector identificando la manera de aplicar las prácticas de ordeño y alimentación al ganado, se tabuló e interpretó los resultados de los análisis físico-químico de cada productor.

Se realizó análisis de calidad como: estabilidad proteica, crioscopia, antibiótico, Grasa, Solidos No Grasos, densidad, temperatura, proteína, sales y pH. Se gestionó una comparación de estos parámetros con normativas INEN y las normativas que implementa la empresa, por lo que se tomará muestras de cada proveedor que ingresó y una vez obtenido los resultados de los análisis se procede a realizar el modelo de gestión y la aplicación a lo planificado.

2.5. Mediciones experimentales

Se realizó el análisis de calidad de la leche, mismas que fueron tomadas en el centro de acopio “San Antonio” puntualizando lo siguiente:

2.5.1. Valoración física

- Densidad (kg).
- Crioscopia °H.
- Ácido Láctico °D.
- Proteína %.
- Grasa %.
- Solidos No Grasos %.
- Estabilidad proteínica (alcohol).
- pH.

2.5.2. Valoración química

- Conteo de células somáticas.

2.5.3. Valoración organoléptica

- Apariencia.
- Olor.
- Sabor.
- Color.

2.5.4. *Desarrollo de implementación de Buenas prácticas y Normas INEN*

- Capacitaciones.

2.6. **Análisis estadístico**

Los resultados de los análisis físico-químico de la leche cruda que se obtuvieron fueron analizados por medio de:

- Estadística descriptiva: donde se estableció los valores de los parámetros de la leche realizando tablas con sus resultados
- Media Aritmética: considerando los datos obtenidos del análisis físico-químico de cada sector por proveedor de leche, se calcula la media de cada parámetro para establecer la comparativa entre los datos que pide la empresa Nutri Leche y la norma INEN. A continuación, se presenta el modelo matemático que se utilizó para la aplicación de la Media Aritmética:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}\end{aligned}$$

En donde cada x representa la muestra de leche de cada proveedor y N es el número total de los datos que se obtuvieron de la medición.

2.7. **Procedimiento experimental**

2.7.1. *Zonificación de la producción lechera en Morona Santiago*

Para el proceso de zonificación se utilizó la herramienta “ArcGIS 10.8”, para los proveedores del centro de acopio, en este caso fueron cinco cantones de la provincia de Morona Santiago detallándose a continuación: Santiago de Méndez, Morona, Sucúa, Logroño y Tayuza.

2.7.2. *Análisis físico-químico de la leche cruda*

Una vez establecido la zonificación se realizó la toma de muestras de cada sector a través de pruebas de campo obteniendo la densidad y la temperatura utilizando el termolantodensímetro y

estabilidad proteica con la prueba de alcohol, donde a continuación de recolectar las muestras se realizó el análisis en el laboratorio sobre crioscopia, grasa, sólidos no grasos, proteína, pH, acidez y pruebas de antibiótico. Además, se realizó pruebas de mastitis californiana (CMT) en el sector que presentó mayor problema de infección.

2.7.3. Capacitación

Es de vital importancia los procesos de capacitación que permitan formar y educar a los proveedores y productores de leche del centro de acopio, para obtener materias primas de buena calidad, en temas referentes a: Buenas Prácticas de Ordeño, tipos de ordeño manual y mecánico, mastitis, normativa INEN, evaluando los siguientes aspectos:

- Pasos para las Buenas Prácticas de Ordeño.
- Tipos de ordeño manual y mecánico.
- Mastitis: clínica, subclínica.
- Causas de la mastitis.
- Transmisión de la mastitis.
- Diagnóstico clínico efectivo.
- Antibióticos a usarse en la mastitis (tratamiento).
- Prevención y control de la mastitis.
- Normas NTE INEN 9:2012.

2.8. Metodología de evaluación

La metodología de las actividades planteadas se realizó mediante un análisis de la leche para llevar a efecto la aplicación de un modelo de gestión para el mejoramiento de la calidad de la leche que ingresa en el centro de acopio Lácteos San Antonio.

2.8.1. Mapeo de producción lechera

Para el mapeo de la producción de leche que ingresan al centro de acopio Lácteos San Antonio de Méndez se utilizó el programa *ArcGIS 10.0*, con la finalidad de obtener información de los proveedores correspondientes a la zona de incidencia.

2.8.2. *Análisis de los parámetros físico-químico de la leche*

Para el análisis de los parámetros físico-químico se procedió de la siguiente manera:

- Desinfección de recipientes para la extracción de muestras en el campo.
- Preparación del cooler térmico con una pila para mantener la temperatura de la leche.
- Jarra para las submuestras y un vaso de precipitación para analizar la estabilidad proteica.
- Análisis de campo con el termolactodensímetro y pistola de alcohol para medir la muestra.
- Preparación de muestras para el análisis de la densidad.
- Uso de utensilios (saca muestra para líquido y agitador) para la toma de muestra, homogenización y precisión de la dosis en cada almacenamiento de la leche cruda.
- Traslado de las muestras al laboratorio en un cooler térmico dentro del transporte de leche que ingresa al centro de acopio.
- Análisis de la crioscopia utilizando tubos de ensayo con una dosis de 2ml de cada muestra extraídas con una pipeta de 2ml.
- Análisis de la grasa, sólidos no grasos y proteínas utilizando el *Ecomilk*.
- Análisis de acidez de la leche cruda utilizando una solución alcalina hidróxido de sodio N/9 con tres gotas de fenolftaleína en una muestra de 10 ml.
- Análisis de pH de la muestra de la leche cruda.
- Análisis en el incubador para la prueba de antibiótico.

Utilizando la prueba de mastitis califonia (*CMT*), se determinó la presencia de bacterias en la muestra de leche, cuyo procedimiento realizado fue el siguiente:

- Toma de la muestra de leche de cada cuarto en la raqueta con sus cuatro compartimientos marcados como AD (Anterior Derecho), AI (Anterior Izquierdo), PD (Posterior Derecho) y PI (Posterior Izquierdo) con la finalidad de identificar los cuartos de los que proviene cada muestra extraída.
- Se tomó una muestra de 2ml de leche cruda en cada cuarto.
- Se agregó 2 ml de solución de prueba de mastitis califonia (*CMT*) en cada compartimiento.
- Rotar la raqueta con movimientos circulares hasta que se mezcla el contenido, no más de 10 segundos.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

3.1. Elaboración de un mapeo para el diagnóstico de producción de leche cruda.

Cumpliendo el primer objetivo se efectuó diversas visitas de campo, con el fin de realizar un levantamiento del diagnóstico de producción de la leche cruda en cada sector de los cantones objeto de estudio. La información de interés es referente a datos productivos para conocer los principales problemas que afectan a la calidad de la leche, que se presenta a continuación:

- Mala aplicación de buenas prácticas de ordeño.
- Deficiencia de una buena fertilización de los suelos.
- Manejo inadecuado en la dotación de sal mineral al ganado.
- Falta de valores éticos en la producción pecuaria.

Esta actividad permitió estar en contacto directos con los productores de las zonas de estudio, así como transportistas, a través de diálogos con cada uno de los trabajadores respecto del manejo que realizan al momento del ordeño, calidad de pasto en cada zona, tiempo de aplicación de sal mineral al ganado y ética profesional en la producción.

Los resultados obtenidos demuestran que no se utilizan las buenas prácticas de ordeño, respecto a los pastos que se producen no existen una adecuada producción por falta de una buena fertilización de los suelos y en cuenta la dotación de sal mineral al ganado se lo realiza cada 8 a 10 días, lo que incide en la producción de leche sumado a que se adiciona agua en la leche.

Se realizó inspecciones técnicas en los sectores: La Dolorosa, Méndez, Plan Grande, Logroño, Tayuza, San Salvador, Sucúa y Macas, permitiendo diseñar el mapeo en cada zona de producción de leche de los proveedores que entregan su producto en centro de acopio Lácteos “San Antonio” como se muestra en la figura 1-4.

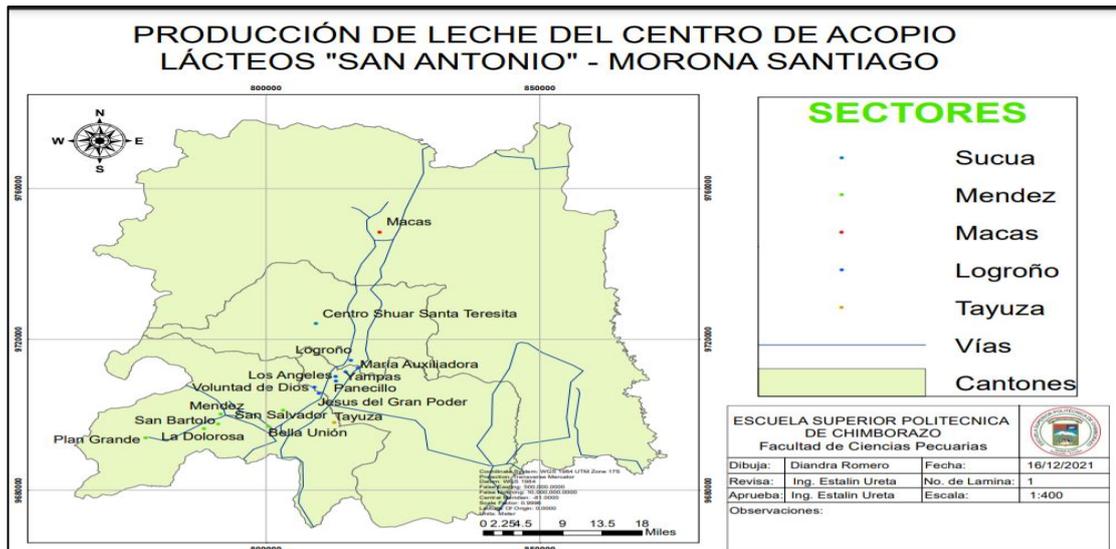


Figura 1-3: Zonificación de los sectores de producción de leche
Realizado por: Romero, Diandra 2022

3.2. Análisis físico-químico de la leche cruda de cada uno de los sectores.

Cumpliendo el segundo objetivo, se realizó el análisis de toma de muestras extraídas de cada sector de producción lechera.

Tabla 3-4: Análisis físico-químico “La Dolorosa”

Productores	Estabilidad	Densidad (g/ml)	T (°C)	Crioscopia (°H)	H ₂ O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
M. Tenesaca	-	24	31	-0,5130	3,01	3,86	8,57	3,19	6,71	12,21	-	-	-
D. Calderón	-	26	29	-0,5450	0	4,08	9,01	3,35	6,65	13,28	-	-	-
J. Loja	-	26	30	-0,5260	0,76	4,34	9,06	3,37	6,69	13,01	-	-	-
A. Loja	-	25	29	-0,5330	0	4,33	8,78	3,27	6,66	13,28	-	-	-
M. Sánchez	-	30	10	-0,5190	1,87	4,58	8,55	3,13	6,72	12,26	-	-	-
J. Urgiles	-	27	27	-0,5400	0	3,2	8,68	3,23	6,63	13,28	-	-	-
J. Tapia	-	26	30	-0,5430	0	4,06	9,13	3,4	6,66	13,28	-	-	-
F. Juca	-	23	33	-0,5420	0	3,74	8,77	3,26	6,65	13,28	-	-	-
R. Torres	-	26	30	-0,5380	0	4,10	9,18	3,41	6,66	13,28	-	-	-
N. Nieto	-	26	27	-0,5270	0,43	3,37	8,86	3,3	6,67	13,01	-	-	-
R. Ali	-	25	30	-0,5420	0	4,49	8,8	3,28	6,65	13,28	-	-	-
Coronel	-	25	29	-0,5270	0,45	4,48	8,75	3,26	6,69	13,28	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

La tabla 3-4, detalla el análisis de cada uno de los productores de la zona “La Dolorosa”, donde las pruebas físico-químico de la leche cruda indica que el contenido de crioscopia más bajo pertenece al productor M. Tenesaca con un resultado de $-0,5130^{\circ}\text{H}$ con un porcentaje de agua 3,01% y el más alto pertenece al productor J. Tapia $-0,5430^{\circ}\text{H}$ con el 0% de agua. Respecto a los contenidos de grasa, sólidos no grasos, proteína y pH cumplen con los parámetros normales. Con respecto a acidez de la leche se presenta dos resultados bajos $12,21^{\circ}\text{D}$ y $12,26^{\circ}\text{D}$. El análisis de antibiótico presentó un resultado negativo en todas las muestras tomadas.

Tabla 4-4: Análisis físico-químico “Méendez”

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
A. Parra	-	27	28	-0,5360	0	3,68	8,85	3,29	6,66	14,01	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 4-4, se observa que en la zona de Méendez el productor Parra A., la muestra de leche presentó parámetros normales relacionados a los análisis físico-químico.

Tabla 5-4: Análisis físico-químico “San Salvador”

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
F. Gómez	-	30	17	-0,5560	0	4,08	8,51	3,17	6,70	12,57	-	-	-
V. Gómez	-	29	19	-0,5330	0	4,27	8,87	3,30	6,65	14	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 5-4, indican que los resultados respecto a la acidez en el productor Gómez F., es baja con $12,57^{\circ}\text{D}$ en comparación con el productor Gómez V., cuya acidez es de 4°D . Mientras que los demás análisis físico-químico se encuentran bajo los parámetros normales.

Tabla 6-4: Análisis físico-químico “Tayuza”

Productores	Estabilidad	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
UVP	-	29	18	-0,5340	0	4,11	8,71	3,24	6,65	13,28	-	-	-
G. Moscoso	-	29	19	-0,5330	0	4,18	8,89	3,31	6,68	13,38	-	-	-
G. Matute	-	28	19	-0,5340	0	4,46	8,87	3,30	6,63	14,20	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 6-4, indica que en la zona de Tayuza las densidades a temperaturas bajas por el almacenamiento en tanques de enfriamiento que contienen los productores son normales, por lo que cumple con todos los parámetros de la leche cruda.

Tabla 7-4: Análisis físico-químico “Plan Grande”

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
M. Arévalo	-	25	30	-0,5300	0,04	4,19	8,85	3,30	6,61	14,30	-	-	-
C. Pallashco	-	26	30	-0,5320	0	3,84	8,71	3,24	6,74	12,81	-	-	-
L. Sicha	-	26	28	-0,5340	0,04	4,19	8,86	3,30	6,67	14,40	-	-	-
M. Pallashco	-	26	30	-0,5360	0	4,96	9,09	3,38	6,63	14,01	-	-	-
J. Naranjo	-	26	30	-0,5380	0,04	4,16	9,01	3,35	6,73	14,42	-	-	-
P. Lliguin	-	26	29	-0,5230	1,19	4,43	8,95	3,33	6,67	14,41	-	-	-
J. Encalada	-	27	27	-0,5420	0	4,07	8,98	3,34	6,65	13,38	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 7-4, indica que la crioscopia más baja pertenece al productor P. Lliguin con un valor de -0,5230°H y un porcentaje de agua de 1,19% y la densidad de 26 g/ml a una temperatura de 29°C. Por otro lado, la crioscopia más alta pertenece al productor M. Pallashco con un valor de -0,5380 °H con 0% de agua a una densidad de 26 g/ml y temperatura de 30°C. El contenido de

acidez más bajo pertenece al productor C. Pallashco con un valor 12,81°D. Mientras que los demás análisis físico-químico se encuentran bajo los parámetros normales.

Tabla 8-4: Análisis físico-químico “Logroño”.

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
M. Guallas	-	26	31	-0,5400	0	4,09	9,19	3,42	6,65	14,30	-	-	-
S. Guallas	-	25	30	-0,5240	1,08	3,35	8,99	3,35	6,69	12,80	-	-	-
J. Guallas	-	27	30	-0,5470	0	4,06	9,26	3,44	6,66	14,30	-	-	-
M. Rojas	-	26	29	-0,5300	0,04	3,59	9,09	3,38	6,64	14,92	-	-	-
M. Kasent	-	26	31	-0,5250	0,86	3,54	9,00	3,35	6,68	14,51	-	-	-
A. Vallejo	-	24	31	-0,5250	0,92	3,71	8,83	3,29	6,77	12,26	-	-	-
P. Mancash	-	25	31	-0,5230	1,19	3,59	8,71	3,24	6,73	12,87	-	-	-
L. Barahona	-	25	31	-0,5200	1,80	3,74	8,75	3,26	6,70	13,08	-	-	-
D. Tsenkush	-	24,5	32	-0,5130	3,04	3,56	8,67	3,23	6,73	12,67	-	-	-
J. Pinchu	-	27	30	-0,5290	0,22	3,49	9,06	3,37	6,61	14,71	-	-	-
J. Tapia	-	27	32	-0,5620	0	3,31	9,18	3,41	6,59	15,33	-	-	-
R. Crespo	-	26	32	-0,5610	0	3,58	9,18	3,41	6,63	15,12	-	-	-
A. Peralta	-	27	29	-0,5410	0	3,61	8,74	3,25	6,64	14,30	-	-	-
R. Jimbo	-	25	31	-0,5370	0	3,58	8,67	3,23	6,57	15,13	-	-	-
V. López	-	25	32	-0,5480	0	3,74	9,04	2,26	6,41	16,35	-	-	-
S. Ortiz	-	28	30	-0,5370	0	3,97	9,13	3,40	6,59	13,28	-	-	-
V. Jervez	-	26	33	-0,5400	0	3,98	9,19	3,42	6,63	13,28	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022.

En la tabla 8-4, indica a los productores de las zonas más altas de Logroño, la densidad de la leche con el peso más bajo fue de 24,5 g/ml con una temperatura de 32°C pertenece al productor D. Tsenkush, por lo tanto, contienen una crioscopia baja como la más mínima es -0,5130 °H con un porcentaje de agua elevado del 3,04%, los productores J. Tapia y R. Crespo contienen una crioscopia muy elevada de -0,5620°H y -0,5610°H lo que significa presencia de adulteración en la leche. Por otra parte, el contenido de acidez más baja pertenece al productor A. Vallejo con 12,26°D y el pH más bajo pertenece al productor V. López con 6,41.

Tabla 9-4: Análisis físico-químico “Sucúa”

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
J. Ramón	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n/r	n/r	n/r
M. Salinas	-	25	21	-0,5220	1,33	3,45	8,73	3,35	6,66	13,49	-	-	-
S. Suarez	-	25	28	-0,5220	1,46	4,36	8,84	3,29	6,63	13,49	-	-	-
R. Córdova	-	25	31	-0,5250	0,92	3,46	8,85	3,30	6,67	13,28	-	-	-
M. Heredia	-	27	30	-0,5470	0	3,56	9,15	3,40	6,64	14,71	-	-	-
P. Lliguin	-	26	31	-0,5370	0	3,57	9,07	3,37	6,65	14,71	-	-	-
J. Encalada	-	26	30	-0,5350	0	4,07	9,10	3,39	6,58	15,53	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 9-4, se observa que tres productores la leche presentan densidades similares con un peso de 25 g/ml a temperaturas de 21, 28 y 31°C respectivamente. Al realizar las pruebas de laboratorio se obtiene una crioscopia de -0,5220; -0,5220 y -0,5250°H con porcentajes de agua de 1,33; 1,46 y 0,92% respectivamente. El pH más bajo pertenece al productor J. Encalada con 6,58. Los demás parámetros presentan resultados normales.

En el análisis de campo al productor J. Ramón se le rechazó la leche debido a que los recipientes son inadecuados, la estabilidad de proteína dio como resultado positivo (+++) por tal motivo no se realizó el análisis de los demás parámetros.

Tabla 10-3: Análisis físico-químico “Macas”

Productores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
G. Inchilema	-	27	28	-0,5320	0	3,30	8,48	3,16	6,59	15,53	-	-	-
D. Jimpikit	-	26	28	-0,5310	0	3,34	8,8	3,28	6,62	14,2	-	-	-
A. Prosel	-	25	31	-0,5300	0,04	3,36	8,97	3,34	6,64	13,04	-	-	-
C. Cabrera	-	27	26	-0,5300	0,04	3,55	9,03	3,36	6,66	13,38	-	-	-
M. López	-	30	23	-0,5290	0,22	3,48	9,23	3,43	6,67	12,28	-	-	-
Vega	-	27	28	-0,5460	0	3,83	8,88	3,31	6,77	12,26	-	-	-
D. Coello	-	25	26	-0,5200	1,73	3,92	8,77	3,27	6,73	12,97	-	-	-
Romero	-	26	28	-0,5210	1,58	3,64	8,81	3,28	6,70	14,71	-	-	-
Luzgarda	-	25	27	-0,5250	0,59	3,52	8,62	3,21	6,71	13,18	-	-	-
Rubia	-	25	27	-0,5270	0,49	4,15	8,67	3,23	6,77	12,27	-	-	-
D. López	-	25	29	-0,5130	3,02	3,36	8,53	3,18	6,75	12,50	-	-	-
M. Velin	-	26	28	-0,5170	2,3	3,48	8,73	3,25	6,70	14,70	-	-	-
N. Lema	-	29	25	-0,5320	0	3,86	9,01	3,35	6,73	13,28	-	-	-
Z. Fajardo	-	27	27	-0,5320	0	5,00	8,67	3,23	6,72	13,25	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 10-4, indica que los productores correspondientes de Macas, donde el productor D. López presentó el porcentaje más alto de agua cuyo valor fue de 3,02% con una crioscopia 0,5130°H a una temperatura de 29°C y densidad de 25g/ml. Los valores correspondientes a los demás productores tienen una diferencia significativa de crioscopia baja. Se evidencia que los productores D. Jimpikit, N. Lema y Z. Fajardo presentan valores óptimos en la leche referente a todos los parámetros evaluados.

3.2.1. Prueba de mastitis californiana (CMT):

El estudio fue realizado en el sector de Tayuza con la finalidad de comparar los resultados y realizar la interpretación de la incidencia según los grados de reacción en la prueba de mastitis californiana (CMT) como indica la tabla 11-4, a continuación:

Tabla 11 - 4: Incidencia según los grados de reacción en la prueba de mastitis californiana (CMT)

Grado de reacción CMT	Abreviación	Incidencia	Descripción
Negativo	N	0	(No infectado) la mezcla no se espesa.
Trazas	T	1	Trazas (Posible infección) residuos en la mezcla.
Traza Categoría 1	TC1	2	Positivo poco débil (Infectado) poco espeso sin formar gel.
Traza Categoría 2	TC2	3	Positivo débil (Infectado) espeso ligeramente.
Traza Categoría 3	TC3	4	Positivo Visible (Infectado) inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel.
Traza Categoría 4	TC4	5	Positivo fuerte (Infectado) hay formación de gel, pero no completamente.
Traza Categoría 5	TC5	6	Positivo muy fuerte (Infectado) hay formación de gel y en la superficie de la mezcla se eleva (como huevo frito), esta elevación central permanece aún si la raqueta esta estática.
Cuarto vacío	X	-	No existe presencia de leche.

Realizado por: Romero, Diandra 2022

Con la tabla anterior se procedió a realizar la prueba de mastitis californiana a cada una de las vacas correspondiente al productor W. Méndez que entrega a la asociación Unión Visión y Progreso (UVP) del sector Tayuza, obteniendo los resultados que se indica en la tabla 12-4 a continuación:

Tabla 12-4: Prueba de mastitis californiana (CMT)

Nombre de la vaca	Cuarto anterior derecho	Cuarto anterior izquierdo	Cuarto posterior derecho	Cuarto posterior izquierdo
Gira	5	5	5	5
Coratoro	0	0	0	0
Pinta	4	4	4	4
Lupe	1	1	1	1
Pinta Negra	0	4	5	5
Jenny	0	2	0	0
Roja	1	0	4	0
Elena	0	0	1	4
Marien	0	0	0	0
Teresa	6	3	6	3
Paquita	0	0	0	5
Adriana	4	5	0	2
Toti	5	6	6	6
Cielo	0	0	0	1
Sandra	0	3	1	0
Mariana	0	0	6	5
Nuria	2	3	6	6
Gracia	0	0	0	0
Mia	0	5	1	0
Gloria	0	3	0	0
Rosmeri	0	1	1	0
Valentina	1	1	4	1
Paloma	6	6	6	6
Sofia	1	0	3	1
Katy	1	0	1	1
Bamby	2	2	3	2
Kius	5	0	1	0
Silvia	2	1	2	1
Estefanía	0	3	0	0
Lulu	0	0	0	0
Lorena	3	3	3	6
Edith	0	0	0	0
Paula	3	0	5	0
Angie	1	0	1	1
Carla	1	4	4	4
Lala	3	1	3	0
Dana	1	0	0	3
Any	1	1	0	1
Janeth	6	6	6	4
Jessica	1	0	2	4
Daniela	0	6	2	4
Erica	0	0	0	X
Meche	3	3	4	0
Luna	0	0	1	0
Lola	6	6	6	5
Laura	2	2	3	5
Gaby	1	1	6	0

Realizado por: Romero, Diandra 2022

En la tabla 12 - 4 señala los resultados de las pruebas de mastitis californiana (*CMT*) que se realizó en el sector Tayuza por acidez baja, en la cual la mayoría del ganado vacuno se encuentra afectado por ende se clasificó en:

- Mastitis clínica (crónica): Los positivos fuertes y muy fuertes se deberá llevar a cabo un tratamiento a cargo del médico veterinario.
- Mastitis subclínica: La incidencia con rango de 1 – 4 se deberá aplicar buenas prácticas de ordeño y no se deberá entregar la leche al centro de acopio.

La prevalencia realizada mediante la prueba de mastitis californiana (*CMT*), determinó que existen trazas, positivo poco débil, positivo débil, positivo evidente, positivo fuerte y positivo muy fuerte. En el resultado de prevalencia se determinó que una vaca es positiva cuando al menos se obtiene un cuarto afectado.

3.3. Comparativa de resultados de las pruebas físico-químico de acuerdo con la normativa INEN

Para la comparativa de resultados de las pruebas físico-químico, en primer lugar, se necesitó conocer los parámetros que pide la empresa Lácteos San Antonio que se basan en las normas NTE INEN 9:2012 lo que permitió identificar los problemas que tienen las leches que ingresan al centro de acopio, como indica la tabla 13-4, a continuación:

Tabla 13-4: Parámetros de la empresa Lácteos San Antonio C.A

Requisitos	Min	Max
Punto Crioscópico	-0,5300	-0,5450
Grasa	3,50	
SNG	8,45	
Proteína	2,90	
pH	6,60	6,70
Acidez	0,13	0,14

Fuente: NUTRI LECHE, 2005

Realizado por: Romero, Diandra 2022

Para realizar la corrección de la densidad se utilizó el termolactodensímetro calibrado a 20°C. La

densidad relativa a temperatura de 20°C en la leche se la determinó aplicando la siguiente fórmula:

$$d_{20} = d + 0,0002(t - 20) \text{ Según las normas NTE INEN 9 (INEN, 2012)}$$

Donde:

d₂₀= densidad relativa a 20°C

d= densidad aparente a T°C

t= temperatura de la muestra durante la determinación en °C

En la empresa Lácteos San Antonio para el cálculo de la densidad aplica la siguiente fórmula:

- $d_{20} = d + 0,2(t - 20)$: Según la empresa si la temperatura es mayor a 20
- $d_{20} = d - 0,2(t - 20)$: Si la temperatura es menor a 20

Donde:

d₂₀= densidad relativa a 20°C

d= densidad aparente a T°C

t= temperatura de la muestra durante la determinación en °C

Los resultados respecto a la corrección realizada en la prueba de densidad se indica en la tabla 14-4, a continuación:

Tabla 14-4: Corrección del termolactodensímetro 20°C

PESO O DENSIDAD DE LA LECHE																
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2
2	16,4	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4
3	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6
4	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8
5	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
6	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2
7	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4
8	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6
9	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8

10	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
11	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2
12	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4
13	18,6	19,6	20,6	21,6	23	23,6	24,6	25,6	27	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6
14	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8
15	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
16	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2
17	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4
18	19,6	20,6	21,6	22,6	24	24,6	25,6	26,6	28	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6
19	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8
20	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
21	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2
22	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4
23	20,6	21,6	22,6	23,6	25	25,6	26,6	27,6	29	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6
24	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8
25	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
26	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2
27	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4
28	21,6	22,6	23,6	24,6	26	26,6	27,6	28,6	30	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6
29	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8
30	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

Fuente: FSSC 22000

Realizado por: Romero, Diandra 2022

Donde:

 LECHE NORMAL

 LECHE AGUADA

 LECHE DESCREMADA

Las normativas NTE INEN 9:2012, plantea los requisitos para el cumplimiento de la calidad de la leche cruda que se destina al procesamiento de materias primas que garantice la calidad, por lo que la tabla 15-4, presenta los requisitos físico-químico de la leche cruda a continuación:

Tabla 15-4: Requisitos físico-químico de la leche cruda

Requisitos	Unidad	Min	Max
Densidad Relativa			
A 15°C	-	1,029	1,033
A 20°C		1,028	1,032
Materia Grasa	% (fracción de masa) 4	3,0	-
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17
Solidos No Grasos	% (fracción de masa)	8,2	-
Punto de congelación (punto crioscópico)	°C °H	-0,5360 -0,5550	-0,5120 -0,5300
Proteína	% (fracción de masa)	2,9	-
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68% en peso o 75% en volumen. Para la leche destinada a ultra pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71% en peso o 78% en volumen.		
Antibiótico	ug/l	-----	MRL*, establecen el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2

*: Ministerio de Relaciones Laborales.

Fuente: INEN, 2008

Realizado por: Romero, Diandra 2022

Los datos obtenidos al realizar las pruebas físico-químico de la leche cruda que ingresa al centro de acopio Lácteos San Antonio permitió obtener medias aritméticas por cada sector como indica la tabla 16-4, a continuación:

Tabla 16-4: Medias Aritméticas de los resultados físico-químico de la leche

Sectores	Estabilidad proteica	Densidad (g/ml)	T° (°C)	Crioscopia (°H)	H2O (%)	G (%)	SNG (%)	P (%)	pH	Acidez (°D)	Antibiótico		
											B	S	T
La Dolorosa	-	26	28	-0,5330	0	4,05	8,85	3,29	6,67	13,06	-	-	-
Méndez	-	27	28	-0,5360	0	3,68	8,85	3,29	6,66	14,01	-	-	-
San Salvador	-	30	18	-0,5450	0	4,18	8,69	3,24	6,68	13,29	-	-	-
Tayuza	-	29	19	-0,5340	0	4,25	8,82	3,28	6,65	13,62	-	-	-
Plan Grande	-	26	29	-0,5310	0	4,26	8,92	3,32	6,67	13,96	-	-	-
Logroño	-	26	31	-0,5360	0	3,68	8,98	3,28	6,64	14,07	-	-	-
Sucúa	-	26	29	-0,5310	0	3,75	8,96	3,35	6,64	14,20	-	-	-
Macas	-	26	27	-0,5280	0,72	3,70	8,80	3,28	6,70	13,40	-	-	-

Realizado por: Romero, Diandra 2022

Con los datos reportados de la tabla 16-4, se comprobó que:

- Estabilidad proteica: En el sector de Sucúa se procedió a rechazar la leche a un proveedor por motivo de que la leche se almacenaba en pomos y al momento de realizar la prueba de alcohol el resultado dio positivo.
- Densidad y temperatura: Los resultados obtenidos indican que la densidad de la leche cruda de los proveedores del sector de Sucúa fue de 25,7g/ml a temperatura de 29°C presentando diferencias significativas con el resto de proveedores de los demás sectores objeto de estudio, puesto que al compararlo con la corrección del termolactodensímetro se encuentra en el margen aceptable para las normas NTE INEN 9:2012, mientras que para los parámetros de la empresa se encuentra en un rango de leche aguada.
- Crioscopia: En los productores de leche del sector Macas se encontró la crioscopia con menor

valor correspondiente a $-0,5280^{\circ}\text{H}$ y un 0,72% de agua. Los demás sectores obtuvieron crioscopias bajo los parámetros normales y con el 0% de agua. Comparando con los rangos aceptados por la empresa y la norma NTE INEN 9:2012 que indica que la crioscopia mínima debe ser de $-0,5300^{\circ}\text{H}$. En el sector de Macas se evidenció que los productores de leche presentan crioscopias bajas y problemas correspondientes al 1% de agua en la materia prima.

- **Grasa:** Los resultados obtenidos respecto al porcentaje de grasa indican que los productores de leche del sector de Méndez y Logroño se encuentra con un valor promedio 3,68% y al comparar con los parámetros de la empresa y las normas NTE INEN 9:2012 tiene diferencia significativa con el resto de los sectores lo que refleja que se encuentra entre los rangos normales permitidos.
- **Sólidos No Grasos:** Mediante los análisis realizados se comprueba que los SNG que correspondiente a los productores de leche del sector Macas presentaron el 8,80%, al comparar con los productores de los demás sectores no existen diferencias. Por lo tanto, según los parámetros de la empresa y las normas NTE INEN 9:2012 se encuentran en rangos normales.
- **Proteína:** Los resultados del análisis de proteína indican que no existe diferencias entre los productores de leche de los distintos sectores. Por otro lado, los productores del sector San Salvador presentaron valores mínimos de 3,24%, lo que indica que se encuentra en un rango aceptable según los parámetros de la empresa y las normas NTE INEN 9:2012.
- **pH:** Los resultados obtenidos respecto al pH indican que los valores mínimos se encontraron en los proveedores de leche de los sectores de Logroño y de Sucúa cuyo pH fue de 6,64. Por otro lado, el valor máximo se encontró en los proveedores del sector Macas cuyo pH fue de 6,70. Lo que indica que se encuentra en un rango aceptable según los parámetros de la empresa y las normas NTE INEN 9:2012.
- **Acidez:** Los resultados obtenidos respecto a la acidez indican que los productores de leche correspondiente al sector La Dolorosa tienen un valor de 13,06°D. Mientras que, los productores de leche de los sectores Méndez, Logroño y Sucúa, presentaron acidez alta, siendo rechazada por la empresa. Por otro lado, los demás productores de leche presentan diferencias, que no son consideradas relevantes puesto que indican que se encuentra en un rango aceptable según los parámetros de la empresa y las normas NTE INEN 9:2012.
- **Antibiótico:** Los resultados obtenidos respecto a la prueba de antibiótico realizadas a cada uno de los proveedores de leche del centro de acopio Lácteos San Antonio como indica en la

tabla 16-4, no se detectaron antibióticos de AMINO (Gentamicina, Estreptomina y Neomicina) y de BTS.

3.4. Implementación de una propuesta de mejora para el centro de acopio con la finalidad de que mejore la calidad de la leche.

El propósito del diseño de un modelo de gestión de calidad se distingue con la finalidad de garantizar la calidad de la leche cruda que ingresa a la empresa. Este objetivo se estructura diseñando una propuesta de modelo de gestión basándose en los resultados y parámetros que permite la empresa y las normas NTE INEN que se requiera para poder validar cada proceso que exigen para el desarrollo de la producción de la leche.

3.4.1. Misión

Mediante la evaluación de los análisis realizados en el capítulo III la misión para el centro de acopio Lácteos San Antonio a considerarse será:

“Proporcionar leche de buena calidad mediante el asesoramiento de campo, con adecuada tecnología, mejoramiento continuo de cada proceso, con transportistas y proveedores capacitados y comprometidos con el fin de satisfacer las necesidades de la empresa láctea”.

3.4.2. Visión

A continuación del análisis general de las problemáticas obtenidas la propuesta para el centro de acopio respecto a la visión será:

“El centro de acopio Lácteos San Antonio será una de las empresas líderes en procesamiento de leche cruda cumpliendo los parámetros y estándares de calidad de la empresa aliada NUTRI LECHE, convirtiéndose en el mejor centro de acopio del mercado local, con responsabilidad social generando bienestar entre los productores y sus clientes”.

3.4.3. Valores

Con la finalidad de lograr concretar el trabajo del centro de acopio con varios valores que respalden y guíen el trabajo, se propone que de parte de los productores y proveedores se

demuestre la capacitación en el cumplimiento de las normas expuestas manteniendo una comunicación con el personal del centro de acopio, cumpliendo con los siguientes valores:

- **Honestidad:** De parte de los proveedores de leche se debe cumplir con las normas y valores al momento de la entrevista sobre los problemas que reflejan los resultados al momento de realizar los análisis, por lo tanto, no debe agregar agua en el caso de la presencia de crioscopias extremadamente bajas.
- **Responsabilidad:** Obtener de manera facultativo un nivel donde se comprometan a cumplir con las obligaciones personales y de la empresa, en la cual se establece un ambiente disponible de aporte social y laboral.
- **Respeto:** Comunicarse con los productores de manera clara permitiendo desahogarse para conocer las inquietudes de las necesidades.
- **Liderazgo:** Tener la capacidad de generar confianza con el desempeño de las actividades que se realice para que los productores tengan mayor seguridad.

3.4.4. Estrategias

Una de las estrategias propuestas para el mejoramiento de la calidad de la leche consiste en realizar controles de la materia prima más frecuentemente y la contaminación con bacterias es las fincas de los productores, implementando actividades como el diseño y la ejecución de programas que nos permita reducir el riesgo de contaminación bacteriana, a través de control de calidad e inocuidad de la leche cruda desde el ordeño hasta el momento que llega al centro de acopio. Para de esta manera realizar un almacenamiento de enfriamiento adecuado.

Como siguiente estrategia se propone la elaboración de registros de campo y documentación que se generen durante el proceso para dar seguimiento adecuado a cada proveedor de leche del centro de acopio y por consiguiente capacitar a los proveedores respecto a buenas prácticas de ordeño.

3.4.5. Análisis FODA

A continuación, se presentan los puntos críticos obtenidos de las diferentes evaluaciones de la calidad de la leche para poder desarrollar una estrategia clara para la empresa y cumplir los objetivos con la gestión de la calidad como meta, como se muestra en el gráfico 2-4 a continuación:

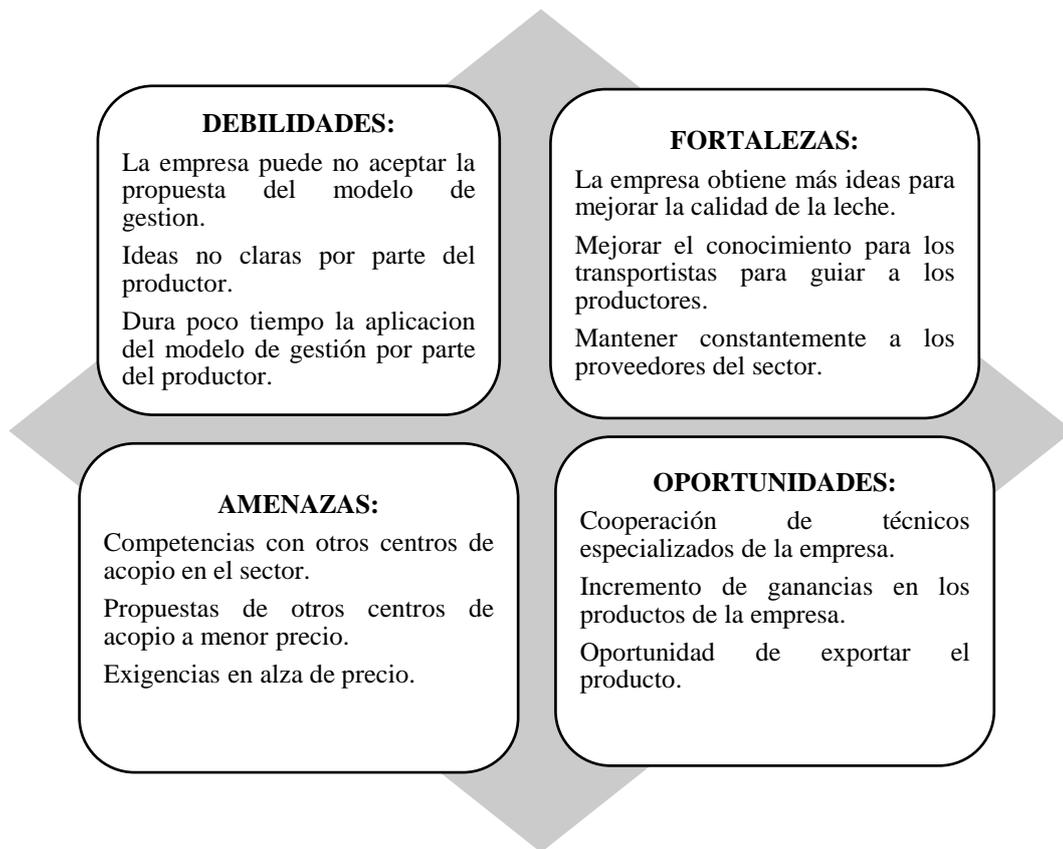


Gráfico 2-4: Análisis FODA del modelo de gestión de calidad de la leche.

Realizado por: Romero, Diandra 2022

3.4.6. Consideraciones respecto a los resultados obtenidos

3.4.6.1. Crioscopias bajas

- Agua agregada: Es uno de los primeros factores que más suele suceder fuera de los rangos de la crioscopia es una adulteración directa y con deshonestidad en la cual se procede a suspender inmediatamente al productor si después de un tiempo no cambia la calidad de la leche.
- Pastos sin un poder nutricional: En las zonas con más problemática se observó la ingesta de un pasto donde el estado del tiempo es muy maduro y fibroso, en lo cual no asimilan la optimización de nutrientes, el pasto más consumido por el ganado es el pasto gramalote (*Pennisetum purpureum*) lo cual no es óptimo para el consumo del animal, por tal motivo se propone como alternativa un programa de fertilización del suelo para restablecer los nutrientes que los pastos no obtienen.

- Vacas que rebasan el límite de producción: El periodo del ordeño tiene un tiempo determinado que depende de factores como el clima, la genética, la raza y la alimentación, que influye en la calidad nutritiva de la leche, por tal motivo se propone como alternativa realizar un plan de mejora en la cual se asigna responsabilidades en la que los proveedores de leche tienen que ordeñar como máximo dos veces al día (en la mañana y en la tarde), con este tiempo la producción de la leche y la crioscopia se regulará adecuadamente.
- Estrés: El ganado vacuno al encontrarse en un ambiente no apropiado en lo cual se refiere a maltratos, gritos, golpes, ruido, etc. Por lo cual se capacitará como realizar un buen manejo del ganado con delicadeza y precisión. También incluye el estrés calórico en la que resulta de algunos factores como la temperatura del ambiente, la humedad relativa, el lugar donde se ventila y la radiación solar. El efecto del estrés térmico se debe proporcionar estrategias que sean factibles, como brindar sombra a los animales, modificación de la alimentación, optimizar el consumo de agua y utilización de un sistema de ventilado para el animal. Otro de los factores es el transporte o el traslado de los animales en la cual el animal se siente sofocado por la cantidad de animales que lleva la carga por lo cual se propone utilizar como estrategia un grupo de animales menor.

3.4.6.2. Acidez Baja

- Mastitis: La mastitis influye en la producción de la leche bajando la calidad en la cual afecta a la acidez y se revela en las pruebas de mastitis california (*CMT*) realizadas donde en el sector de San Salvador contienen una alta cantidad de ganado vacuno con problemas de mastitis donde el sector se refleja un lugar no aseado y utilización de ordeño mecánico inadecuado, por tal motivo se propone como alternativa la aplicación de las Buenas, Prácticas Ordeño mecánico, establecer un registro de aplicación de antibióticos donde se presente infección y que sea recomendado por el Médico Veterinario.
- Utilización de detergentes alcalinos: Realizar el lavado de los equipos de ordeño tanto interna como externamente, sea considerado el tiempo adecuado del procedimiento, por tal motivo se propone como alternativa un manual de limpieza de cada equipo de ordeño con el uso correcto de detergentes alcalinos y ácidos.
- Desparasitantes internos y externos (ivermectina, amitraz, etc.): Los propietarios del ganado durante el proceso de desparasitación lo realizan a todos sus animales, se propone como

alternativa desparasitaciones por lotes o por grupos y que se establezcan registros de programa de desparasitación recomendado por el Médico Veterinario.

- La mala alimentación: La mala alimentación incide en el aporte nutritivo del animal esto debido a la suministración de pastos tiernos, malas hiervas o verduras, da como resultado que la acidez sea baja, por esta situación se propone como alternativa evitar administrar este tipo de alimento al ganado vacuno.

3.4.6.3. *Acidez alta*

- Calostro: En la leche calostrual, la acidez es demasiada elevada durante este periodo, por lo cual se va a coagular al realizar la prueba de alcohol, mediante las capacitaciones se propuso como alternativa a los productores que se considere calostro hasta el 5to día y que el 6to día se realice la prueba de alcohol con la finalidad de considerar una leche en buena calidad y que se lleven registros de procedimientos.
- Recipientes de almacenamiento de la leche: Se debe garantizar de manera eficiente la higiene de todos los recipientes de almacenamiento de la leche, por lo tanto, se propone que el material de construcción sea de grado alimenticio, y que para el proceso de limpieza se utilice desengrasante y desinfectante.
- Leche con impurezas: Al momento de realizar el ordeño en el campo los productores no tienen el conocimiento de cómo manipular la leche por lo que suele contaminarse, en el post ordeño se encuentran con la presencia de impurezas como por ejemplo pelos, garrapatas, tierra, entre otros., que pueden ser hospederos de bacterias, para controlar este problema se propone como alternativa utilizar tela filtro antes de vaciar la leche en los recipientes de almacenamiento con la finalidad de extraer las impurezas más pequeñas presentes en el ordeño.
- Periodo post ordeño hasta el enfriamiento en el centro de acopio: El periodo post ordeño hasta el enfriamiento de la leche cruda en el centro de acopio es de suma importancia y depende de la temperatura medioambiental, por tal motivo se propone como alternativa colocar los bidones grado alimenticio que contiene la leche sobre agua fría y que la hora de ingreso de la leche al centro de acopio sea hasta las 11h00 am todos los días de producción.
- Factores medioambientales: Las temperaturas máximas del medioambiente de 32 a 33°C son motivos importantes para los microorganismos que se desarrollan con facilidad, por tal

motivo se propone como alternativa se acondicionen los vehículos que transportan la leche en cajón tipo furgón o en su defecto vehículos con cubierta de lona con la finalidad de proteger el ingreso de los rayos solares.

3.4.7. **Buenas Prácticas de ordeño (BPO)**

Para la aplicación de buenas prácticas de ordeño se hace indispensable las capacitaciones mismas que permitirá la identificación y estandarización de procesos, las modalidades del funcionamiento y criterios de las actividades desarrolladas en el centro de acopio Lácteos San Antonio.

El presente modelo de gestión contiene la normativa e información técnica para realizar las actividades que ofrece el centro de acopio a la empresa con la finalidad de garantizar la inocuidad y calidad.

Una buena práctica de ordeño significa realizar actividades que cumplan con los requisitos mínimos para obtener leche para procesamiento industrial y apta para el consumo humano.

Con las buenas prácticas se pretende mantener un control preciso y continuo de:

- Disponer de agua y desinfectante como yodo para garantizar el lavado de las ubres y el procedimiento sellado de pezones en todo momento.
- Implementos como baldes y sogas que sean adecuados y limpios para el proceso diario de ordeño.
- Situar en lugar o sala de ordeño dispensadores de agua y de jabón con la finalidad de realizar un adecuado proceso de limpieza de las manos de las personas que realicen el proceso de ordeño.
- Instalar dispensadores de toallas desechables, con la finalidad de realizar un adecuado proceso de secado de las ubres y secado de manos de las personas que realicen el proceso de ordeño.
- El proceso de ordeño manual de las vacas debe realizarse con movimientos suaves y continuo evitando el maltrato de los pezones.
- Una vez ordeñada la vaca, se debe filtrar la leche para esto utilizar tela filtro.
- Colocar la leche en los bidones grado alimenticio mismo que deben estar limpios y secos.

- Introducir los bidones que contiene la leche en agua fría.
- Entrega de los bidones al vehículo recolector de la leche.
- Proceso de aseo y de limpieza de los utensilios empleados en el proceso de ordeño.

Por otro lado, se debe garantizar un adecuado manejo animal respecto a:

- Correcta alimentación y dotación de minerales a los animales en dosis óptimas.
- El control de la sanidad animal por parte de técnicos especializados.
- El bienestar animal realizado por el productor o dueño de finca
- Formación y capacitación constante respecto a temas gestión de la producción lechera por parte de técnicos especializados.
- Registro y control en la administración de medicamentos mediante un protocolo adecuado por parte del médico veterinario.
- Mantener registros que evidencien el cumplimiento de los procesos realizados.

3.4.8. *Limpieza y desinfección de sala de ordeño.*

El lugar o sala de ordeño debe permanecer limpio, libre de contaminación como excremento de ganado, lodo, etc., para esto el piso debe ser de fácil limpieza y ventilación adecuada. Una vez terminado el ordeño, se debe retirar todos los animales y se inicia con la limpieza de las instalaciones y equipos de ordeño. El lavado comienza dentro de la sala, en cualquiera de las dos plataformas, el productor o proveedor utiliza una manguera con buena presión de agua y con la ayuda de los canales del suelo se desprende la suciedad hacia el desagüe principal ubicado a un lado de la plataforma, contra la pared lo cual tiene acceso al exterior. Generalmente, la suciedad solo se puede eliminar con agua; sin embargo, el proveedor utiliza un cepillo cerdas en el caso que lo sea necesario, la limpieza de cada plataforma incluye derrames, tuberías, paredes y cualquier superficie sucia.

Después de limpiar el interior de la sala, se procede a limpiar la fosa, con el mismo procedimiento, tiene un canalón y bombear el agua hacia el exterior ya que no está a nivel del suelo, es más difícil eliminar el agua estancada. Después del foso, limpiar el corral de donde el piso esta acanalado, facilitando la limpieza y circulación de agua y todo el proceso se repite cada vez que se realiza el ordeño. En el equipo de ordeño también necesita su limpieza en la cual se divide en diaria y semanal:

3.4.8.1. *Diaría*

- Pre-enjuague: Se lo debe realizar luego de concluir el ordeño, usando agua potable a una temperatura de 35°C a 45°C, la cual debe ir al desagüe luego de una circulación. Este punto es muy importante para retirar la mayor parte de la leche y residuos de grasa que queda en el equipo.
- Limpieza con detergente alcalino: después del pre-enjuague se debe realizar la limpieza con detergente alcalino en una dosis de 500cc de detergente en cada 100 litros de agua caliente a una temperatura de 50°C a 75°C durante un tiempo aproximado de circulación en unos 5 a 8 minutos aproximadamente y después eliminar al desagüe.
- Enjuague: debe realizarse con agua potable, el volumen del agua a utilizar debe ser adecuadamente para el retiro de todo el detergente del equipo y así tener la desinfección adecuada. El agua del enjuague no va a circular todo se dirige al desagüe.
- Desinfección: es muy importante para la eliminación de la mayoría de microorganismos, conservando al equipo en buenas condiciones de higiene para el siguiente ordeño. Para la correcta desinfección se debe utilizar cloro orgánico diluido en una dosis de 1 gramo por litro de agua, recircular mediante 5 minutos, eliminar al desagüe y no enjuagar.

3.4.8.2. *Semanal*

Lavado con detergente ácido: este lavado por lo general se lo va a realizar una vez por semana, después del enjuague del lavado alcalino, se utiliza una dosis de 500cc de detergente ácido en cada 100 litros de agua a una temperatura de 50°C a 75°C recirculando mediante unos 5 a 8 minutos y procediendo a la eliminación al desagüe. Si en el equipo se acumula mucha incrustación aumentar 500cc del producto y dejar recirculando en 5 minutos hasta obtener una buena limpieza. En base de que no encontramos en un sector donde el ganadero o productor no consta con conocimiento de adecuado para un buen pastoreo donde no conocen el tiempo de vida de cada pasto que se encuentra en el potrero, por lo cual se procede a realizar un protocolo de fertilización del suelo con la duración de cada pasto.

3.4.9. Guía de fertilidad del pasto

Los ganaderos que proveen de leche al centro de acopio desconocen respecto al manejo de pastos, por lo que se hace necesario una guía de fertilización que permita mejorar las condiciones nutritivas de los animales, para lo cual se establecen los siguientes pasos:

3.4.9.1. Paso 1: Análisis del suelo

El análisis del suelo tiene como objetivo determinar la adecuación o la deficiencia de los nutrientes del suelo y condiciones adversas que puedan incidir sobre el pasto como: la acidez, la alta salinidad y la toxicidad de ciertos elementos.

El análisis del suelo puede determinar su fertilidad, existen otros factores físicos como: drenaje deficiente, poca profundidad, rocas superficiales, agua insuficiente, etc., que puede limitar la producción, incluso si la fertilidad del suelo es suficiente, el grado de potencial productivo del suelo depende de sus propiedades químicas y físicas.

El análisis de suelo como indica la Tabla 17 - 4 cumple dos funciones: primero señalar los niveles nutricionales y en segundo lugar sirve para monitorear los cambios de la fertilidad con el programa de fertilización. Para la interpretación de los análisis la tabla antes mencionada contiene los valores de referencia de los nutrientes y los clasifica en categorías de: bajo, medio, óptimo y alto.

Tabla 17-4: Tabla de interpretación de análisis de suelo.

	BAJO	MEDIO	ÓPTIMO	ALTO
pH	<5	5-6	6-7	>7
Ca (cmol. L-1)	<4	4-6	6-15	>15
Mg (cmol. L-1)	<1	1-3	3-6	>6
K (cmol. L-1)	<0,2	0,2-0,5	0,5-0,8	>0,8
Acidez (cmol. L-1)	-	0,3-1	<0,3	>1
P (mg. l-1)	<12	12-20	20-50	>50
Fe (mg. l-1)	<5	5-10	10-50	>50
Cu (mg. l-1)	<0,5	0,5-1	1-20	>20
Zn (mg. l-1)	<2	2-3	3-10	>10
B (mg. l-1)	<0,2	0,2-0,5	0,5-1	>1

S (mg. l-1)	<12	12-20	20-50	>50
MO%	<2	2-5	5-10	>10

Fuente: (MOLINA, 2002)

Realizado por: Romero, Diandra2022

3.4.9.2. Paso 2: Análisis foliar

El número de muestras tiene que ser como mínimo 15 muestras para reducir la variabilidad, la muestra foliar se debe realizar tomando un manojo de pasto y recórtalo con tijeras. Como indica la Tabla 18 - 4 Guía para interpretar de análisis foliares de forrajes a continuación.

Tabla 18-4: Guía para la interpretación de análisis foliares de forrajes

	CRITICO	DESEABLE	MÁXIMO	TÓXICO
Nitrógeno %	<1,12	1,34-1,52	-	-
Fosforo %	<0,18	0,19-0,22	-	-
Potasio %	<0,50	0,60-1,00	3,0	>3,0
Calcio %	<0,18	0,28-0,37	2,0	>2,0
Magnesio %	<0,05	0,05-0,20	0,4	>0,4
Azufre %	<0,06	0,08-0,15	0,4	>0,4
Boro mg/kg	<4,00	4,0-8,0	12,0	>12
Cobre mg/kg	<4,00	4,0-10,0	115,0	>115
Hierro mg/kg	<20,00	50,0-100	1000,0	>1000
Manganeso mg/kg	<10,00	20,0-50,0	1000,0	>1000
Zinc mg/kg	<18,00	20,0-40,0	500,0	>500

Fuente: (CERDAS, 2012)

Realizado por: Romero, Diandra 2022

3.4.9.3. Paso 3: Requerimientos nutricionales de los forrajes

Se necesita conocer cuáles son los requerimientos de los pastos que se producen en los sectores lecheros, en este caso tenemos algunos tipos de Brachiaria y Gramalote, como indica la Tabla 19-4 a continuación.

Tabla 19-4: Extracción de nutrientes en gramíneas tropicales

Pasto	Producción de MS ha/año	Extracción de nutrientes Kg ha/año		
		N	P	K
Brachiaria	5.2	63	14	69
Gramalote	20-22	50	100	50

Fuente: (BERNAL et al., 2003)

Realizado por: Romero, Diandra 2022

3.4.9.4. Paso 4: Fuentes de Fertilizantes

Para la utilización de Nitrógeno que se dispone en la provincia es la UREA y el Nitrato de Amonio, la UREA contiene un 46% de nitrógeno la cual esta característica va a disminuir los costos en transportarla, la concentración menor al aplicarla y permite el uso con mezclas exitosamente. El Nitrato de amonio contiene un 33,5% de nitrógeno donde la mitad de este porcentaje es amonio y el otro nitrato, produciendo baja acidez y utilizando para la siembra en las épocas de corte y pastoreo. La fuente de fosforo y potasio más utilizado en la provincia es el 10-30-10 para la fertilización, el muriato de potasio que contiene 60% de potasio, etc. Como fuentes naturales tenemos la pollinaza, gallinaza, excreta de cerdo y bovinos (fresco) como muestra en la Tabla 20 - 4.

Tabla 20-4: Fertilizantes naturales

Fertilizante natural	N	P	K
Pollinaza	3,4	2,9	21
Gallinaza	2,5	3,95	
Estiércol de cerdo	0,56	0,12	0,30
Estiércol de bovino	0,38	0,05	0,20

Fuente: (Angieta, 2017, p. 35)

Realizado por: Romero, Diandra 2022

3.4.9.5. Paso 5: Cálculo

Para poder realizar el cálculo correspondiente se necesita conocer 2 factores: los nutrientes que contiene cada fertilizante y la disponibilidad de nutrientes del suelo; por ejemplo, si necesitamos 100KgN, 150KgP₂O₅ y 60KgK₂O disponemos de 50KgN, 70KgP₂O₅ y 20KgK₂O, restamos y obtenemos lo que vamos a aplicar.

Nitrógeno:

$$KgN \text{ obtenido} = \frac{KgN \text{ a aplicar} \times 100KgN}{N}$$

Si aplicamos un fertilizante que contiene dos nutrientes como por ejemplo el fosfato de amoniacó (18-46-00)

$$\frac{KgP \text{ obtenido} \times 18N}{100KgP}$$

Restamos:

$$KgN \text{ obtenido} - N \text{ que sobra}$$

Fosforo:

$$KgP \text{ obtenido} = \frac{KgP \text{ a aplicar} \times 100KgP}{P}$$

Potasio:

$$KgK \text{ obtenido} = \frac{KgKa \text{ aplicar} \times 100KgK}{100KgP}$$

3.4.10. **Registros**

Los registros facilitan el control de los distintos procedimientos de cada manejo que se realice como por ejemplo diferenciar las fechas de inicio en procesos de desparasitación e identificación de medicamentos que se usan, así como la vía de administración, entre otros. Los registros que se llevó a cabo en el establecimiento cumplen las siguientes cualidades:

- Son claros y sencillos de interpretar cada componente debe indicar su función.
- Serán sujeto a modificaciones dependiendo de su necesidad tanto en campo como en la empresa.
- Cada registro debe ser elaborado por la persona responsable de la actividad correspondiente durante el tiempo estimado,
- Todo registro debe ser llenado correctamente y constar con firmas de responsabilidad de la persona encargada.
- Los registros implementados corresponden a: registro de asistencia a capacitaciones (ANEXO F); registro de programa de desparasitación (ANEXO G); registro de control de mastitis (ANEXO H); registro de fertilización de pastos (ANEXO I); registro de control

limpieza y desinfección del centro de acopio (ANEXO J); registro producción de la leche (ANEXO K) y registro de control de malezas (ANEXO L).

3.4.11. Buenas prácticas de Manufactura (BPM)

Se refiere al conjunto de medidas preventivas y practicas generales de higiene en la manipulación de equipos y utensilios de laboratorio y almacenamiento de la leche, con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas y calidad de la leche que proporciona al centro de acopio. Para la implementación del modelo de gestión de calidad en la leche se consideró actividades relevantes para el talento humano vinculado al proceso siendo estos:

- Personal del centro de acopio
- Proveedores de leche
- Personal de la empresa Nutri Leche
- Visitantes externos (Pasantes y personal de Agrocalidad)

Lo antes indicado corresponde al personal que tienen contacto con el centro de acopio y que tienen una interacción directa con las materias primas, procesos y procedimientos durante el almacenamiento de leche cruda previo al análisis físico-químico y regulación de temperatura de refrigeración para posteriormente ser despachado en los tanqueros refrigerados de la empresa Nutri Leche implementando las siguientes medidas: Todo el personal que se encuentra vinculado al centro de acopio deberá cumplir las siguientes disposiciones:

3.4.11.1. Medidas de higiene

- Lavado de manos con agua y jabón antes y después de entrar en proceso.
- Secado de manos con toallas desechables antes y después de entrar en proceso.
- Debe conservar las uñas cortas, en el caso de mujeres sin esmalte durante los procesos.
- El personal masculino deberá llevar el cabello corto y no presentar barbas ni bigote.
- No portar accesorios referentes a anillos, reloj, aretes, ni olor de perfume.

3.4.11.2. Normas de vestimenta

- Uso correcto del uniforme mismo que debe mantenerse limpio.
- Uso de protección de cabello (gorra).
- Uso de mascarilla.

- Uso de botas.

3.4.12. *Normas de prohibición*

- Está prohibido el ingreso de bebidas y alimentos al centro de acopio.
- No ingerir bebidas o comer alimentos dentro del centro de acopio.
- Se prohíbe el ingreso de personas no autorizadas.
- Se prohíbe el ingreso de animales.

3.4.13. *Instalaciones*

3.4.13.1. *Respecto al piso:*

- Pisos y revestimientos en todas las áreas deben ser lisos e impermeables, hormigón sellado.
- Deben ser antideslizante y no deben tener grietas.
- Los pisos deben tener una pendiente de inclinación.
- Las uniones de los pisos y las paredes deben ser cóncava.
- Deben tener drenajes con protección y de fácil limpieza.

3.4.13.2. *Respecto a paredes:*

- Deben ser construidas con ladrillo o bloques de cemento.
- En el área de almacenamiento y laboratorio debe estar con material impermeable, lavable y un color claro.
- Los espacios de trabajo entre los equipos y las paredes deben tener una distancia que no sea manejable.

3.4.13.3. *Respecto a puertas y portón*

- Debe ser un portón corredizo de material metálico fabricado en *tool* y tubo galvanizado con pintura anticorrosiva.
- Debe estar sobre los rieles en la parte superior e inferior con la finalidad de que permita su movilidad.

3.4.13.4. *Respecto a ventanas:*

- Deben contener malla de protección con la finalidad de que impida el ingreso de aves o animales al centro de acopio.
- Marcos de material de aluminio de fácil limpieza.

3.4.13.5. *Respecto a la iluminación*

- Las áreas tendrán una adecuada iluminación natural y artificial.
- Iluminación artificial donde se permita la visualización óptima para cada acción de cada análisis.

3.4.13.6. *Respecto a sanidad:*

- Agua para realizar la limpieza general del centro de acopio.
- Lavamanos que debe contar con jabón líquido y toallas que sean desechables.
- Debe contar con productos de desinfección de diferentes superficies desengrasante y desinfectante.
- El aseo interno de los equipos como el *ECOMILK* se debe utilizar las soluciones respectivas como: agua destilada y solución de *Ecoday* o *Ecoweek*.

3.4.13.7. *Señaléticas:*

Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad para el personal de la planta y los visitantes externos.

3.4.13.8. *Desechos líquidos*

Drenajes y rejillas removibles de fácil lavado.

3.4.13.9. *Desechos sólidos:*

- Manejo adecuado de recolección de los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos y desechos tóxicos y peligrosos que se generen en el centro de acopio
- El sistema de recolección debe contener tapa y ser de fácil limpieza.

- Disponer de un lugar seguro para el depósito de residuos sólidos.

3.4.13.10. Control de plagas y roedores

- El área debe estar libre de roedores, insectos, o cualquier tipo de animal que pueda ingresar.
- Contar con instalaciones adecuadas provistas de mallas óptimas y fuertes que controle el ingreso de animales ajenos a la producción.
- El control de plagas se debe aplicar en todas las áreas del centro de acopio; laboratorio, recepción de la leche, almacenamiento de equipos y maquinas (Puntos de bombeo, bomba de caudal y generador de luz).
- Correcto aseo de equipos de laboratorio y utensilios que reflejen residuos de leche.

3.4.13.11. Control de malezas

El control de malezas se refiere a evitar que especies vegetales no deseadas crezcan en los alrededores del centro de acopio, la vegetación indeseable va a provocar que animales extraños habiten e ingresen por ende se recomienda el uso de herbicida post emergentes pueden ser sistémicos o de contacto dependiendo del clima, con la finalidad de evitar contaminación por plagas u otro tipo de animal y la imagen del sector se visualice más limpio y la rentabilidad y sostenibilidad aumente.

3.4.14. Aplicación del diseño de modelo de gestión

Luego de la capacitación se implementó el manual de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), se visualizó mejoras en los distintos procedimientos que se lleva a cabo para el proceso de ordeño esto debido a que los proveedores de leche muestran un interés muy alto en la aplicación del diseño de modelo de gestión.

En cuanto a Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se observó cambios de conductas en el personal del centro de acopio siendo estos: proveedores de leche, personal de la empresa Nutri Leche y de los visitantes externos (Pasantes y personal de Agrocalidad), mismos que al ingresar a las instalaciones del centro de acopio usan correctamente su vestimenta respetiva y el uso de mascarilla y cofias, respetando el horario que se asignó a cada uno. La empresa contó con los recursos necesario para mejoras respecto a implementación de baterías sanitarias con la finalidad de realizar procedimientos de aseo del personal.

En cuanto a mejoras de la instalación respecto a pisos y paredes se va a realizar las debidas mejoras en base a las sugerencias que emite el presente documento en el transcurso del año vigente, esto por consideración a la baja productiva debido al estado de pandemia actual.

Para el control de plagas en el centro de acopio se realiza con agentes físicos después de la recepción y análisis de laboratorio, por lo que en ventanas y puertas se dispuso de mallas para evitar la entrada de animales extraños.

Para el control de malezas se establecieron registros de aplicación de herbicidas como se observa (ANEXO L) con surfactantes en base al tiempo con la finalidad de permitir la efectividad y eliminación de la vegetación indeseable, para lo cual se adquirió una bomba manual de 20 litros misma que contiene una boquilla de abanico para rociar.

CONCLUSIONES

Luego de realizar el presente proyecto basado en los objetivos planteados se llegó a concluir lo siguiente:

- En el recorrido se observó los sectores productores que entregan al centro de acopio siendo alejados para el transporte de la leche por ende en los horarios que se establecía se reflejaba el incumplimiento de parte de los transportistas.
- El análisis físico-químico realizado en los sectores productores de leche los mayores problemas que reflejó son crioscopias bajas por la adición de agua y adulteración, acidez baja por mastitis y presencia de agua, pH altos por la mala aplicación de buenas prácticas y mal mantenimiento de los pastos.
- Los valores obtenidos de las medias realizadas indicaron que el mayor problema de los sectores productores de leche es crioscopia y acidez baja, en el caso de los demás sectores son de excelente calidad parámetros en la cual son de aceptables en la empresa y aptos para el consumo humano.
- Se ha diseñado una propuesta de modelo de gestión de calidad para el mejoramiento de la leche desde el ordeño y las fincas, al desarrollar un programa de capacitación en temas relevantes para el mejoramiento de la calidad de la leche cruda logrando un interés en los productores y proveedores de las zonas. En la capacitación la mayoría de productores le dieron una importancia mínima por el cual los resultados fueron reflejados después de un tiempo, en el centro de acopio el personal cumple con las normativas de limpieza personal y de las instalaciones, para la infraestructura se considera las normas expuestas para el mejoramiento próximo.

RECOMENDACIONES

Después de llegar a las conclusiones mencionadas recomendó que:

- Se recomienda una propuesta de mejora en cuestión de tiempo para el recorrido durante un horario accesible para la llegada del transportista sea cumplida.
- Efectuar el método del muestreo en las zonas productoras de leche con frecuencia donde se realice todo tipo de análisis en el cual participe el laboratorio de la empresa para un completo resultado de parámetros y la realización de pruebas de mastitis californiana (*CMT*) de parte de los productores proponiéndose un tiempo y así evitar acidez baja en las leches.
- Actualizar la corrección de la densidad del termolactodensímetro calibrado a 20°C que dispone el centro de acopio por la razón que los parámetros que menciona confunden al proveedor y en el sector de la provincia de Morona Santiago tenemos un clima cálido a diferencia de la provincia del Azuay, por ende, la densidad en los sectores productores de leche es mínimo 26 a una temperatura de 29°C a 30°C para considerarse dentro del rango normal. Se sugiere mejorar el manejo animal mediante la administración de sal mineral y en las buenas prácticas de ordeño.
- Sea empleado el modelo de gestión de calidad para la empresa Lácteos San Antonio el cual está propuesto para la mejora de la calidad de la leche cruda que ingresa al centro de acopio para el bienestar y nutrición de los consumidores. Sea considerado los manuales continuamente para un mejoramiento diario y para la guía de fertilidad del suelo utilizar fertilizantes orgánicos en la cual sea implementado próximamente en el centro de acopio.

GLOSARIO

- **AMITRAZ:** Es un desparasitante externo que sirve para el control de pulgas, piojos, garrapatas y la sarna en los animales.
- **ANÁLISIS FOLIAR:** Análisis químico generalmente del contenido nutricional de la planta para el diagnóstico de la determinación de exceso y la falta de nutrientes en el cultivo.
- **BIOANALIZADOR:** Es un equipo analizador de leche donde refleja los parámetros como: Grasa, Sólidos no Grasos, Proteína, etc.
- **BRACHARIA:** Es una gramínea perenne, originaria de África y el Mediterráneo, decumbentes, sembrada por estolones o esparcida por semilla, pertenece a la familia de las Poáceas.
- **BROMOCRESOL:** Indicador que se utiliza para la valoración de la acidez.
- **BRUCELOSIS:** Enfermedad infectocontagiosa que afecta especialmente a las hembras bovinas, producida por la bacteria llamada *Brucella abortus*, siendo una enfermedad zoonótica.
- **BUFFER:** Solución para la calibración del pHmetro y mantener el pH al agregar cantidades mínimas de ácidos o bases y evitar cambios.
- **CALOSTRO:** Es la primera leche que produce la vaca en el inicio de la lactancia.
- **CÉLULAS SOMÁTICAS:** Se refiere a cualquier tipo de célula que se encuentra en el cuerpo excepto los espermatozoides y óvulos.
- **CRIOSCOPIO:** Es un equipo que sirve para determinar el punto de congelación para verificar el porcentaje de agua en la leche cruda.
- **ESTABILIDAD PROTEICA:** Propiedad de contiene la leche sin producir coagulación de la proteína en presencia de alcohol etílico.
- **FENOLFTALEÍNA:** Es un indicador que se utiliza para la valoración de la acidez en la leche, cambia el color de la solución al llegar a un pH de 8,30.
- **GALLINAZA:** Excreta de las gallinas de postura que sirve como fertilizante para el aumento de materia orgánica, fertilidad y la calidad del suelo.

- **GRAMALOTE:** Es una gramínea más común encontrada en los potreros que se adapta fácilmente en cualquier tipo de suelo.
- **HATO:** Hace referencia a un espacio de suelo donde se encuentran el ganado como vacas, toros, caballos, etc.
- **INCUBADOR:** Es un equipo que mediante test permite saber si la leche se encuentra contaminada por antibiótico por cambio de color en tiempo real dando pausa automáticamente al momento óptimo.
- **INOCUIDAD:** Es el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para garantizar que una vez ingeridos no supongan un riesgo para la salud.
- **IVERMECTINA:** Es un desparasitante que sirve para combatir parásitos internos y externos en cualquier fase que se presente de producción.
- **MASTITIS:** Es una enfermedad inflamatoria infecciosa que afecta en las glándulas mamarias de la vaca provocando baja producción en la leche cruda.
- **OBSOLESCENCIA:** Es el estado de constatar que un producto ha alcanzado su utilidad o tiempo predeterminado para seguir funcionando.
- **PASTEURIZACIÓN:** Es elevar a una temperatura no al punto de ebullición en un periodo corto y enfriarlo al instante para la eliminación de microorganismos.
- **PEACHIMETRO:** Es un equipo que permite medir el pH (acidez o alcalinidad) de un producto.
- **POLLINAZA:** Es la excreta del pollo en etapa de engorde mesclado con material que se usa para la cama de los pollos.
- **PUNTO CRIOSCÓPICO:** Parámetro basado en el punto de congelación de la leche relacionando al punto de congelación del agua indicando el porcentaje de agua agregada.
- **PROVEEDORES:** Persona que abastece lo que necesita un grupo grande de personas (productores de leche), asociaciones o comunidades.
- **PURULENTA:** Que contiene pus.

- **REDUCTASA:** Se realiza una prueba para verificar la calidad higiénica que contiene la leche cruda es decir el grado de contaminación microbiana.
- **TANQUE ISOTÉRMICO:** Tanque de transporte de leche aislado con poliuretano, que no permite la pérdida de temperatura en el caso de conservar las bajas temperaturas.
- **TERMOLACTODENSÍMETRO:** Es un instrumento utilizado para determinar la densidad relativa incorporado con un termómetro para la temperatura de los líquidos.
- **TUBERCULOSIS:** Es una enfermedad infecciosa bacteriana causada por un germen llamado *Mycobacterium*.
- **VIRAJE:** Es la variación de color mediante indicadores que alteran el pH de la sustancia.
- **ZONIFICACIÓN:** División de áreas geográficas en diferentes sectores dependiendo de los criterios que se necesita reconocer.

BIBLIOGRAFÍA

AGUDELO, Javier & DIVER, Antonio & BEDOYA, Oswaldo. *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno.* Antioquia , Colombia : s.n., 2015. Revista Lasallista de Investigación, vol. 2. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

ALDANA DE VEGA, Luzangela & ÁLVAREZ, Maria & BERNAL, Cesar & DIAZ, Maria & GALINDO, Oscar. *Administración por calidad.* Colombia : Alfaomega, 2011. Disponible en: https://nanopdf.com/download/administracion-por-calidad_pdf

ANGUIETA, Suleida. *Diseño e implementación de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el Centro de Acopio de Leche de COMPUD.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2017. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/7206>

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD. Asociación Española para la Calidad. [En línea] 2019. Disponible en:

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/modelos-de-calidad>.

BERNAL, Javier & ESPINOZA, José. *Manual de nutrición y fertilización de pastos.* Quito, Ecuador : International Plant Nutrition Institute (IPNI), 2003.

CALDERÓN, Alfonso & RODRIGUEZ, Virginia & MARTINEZ, Nicolas. *Determinación de adulterantes en leches crudas acopiadas en procesadoras de quesos en Montería (Córdoba).* [En línea] 27 de Noviembre de 2013. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v17n2/v17n2a07.pdf>.

ISO 9001. *Calidad. Sistemas de Gestión de Calidad según ISO 9000.* [En línea] 2013. Quito, Ecuador. Disponible en:

<https://iso9001calidad.com/clasificacion-de-procesos-49.html>.

CERDAS, Roberto. *Programa de fertilización de forrajes. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica.* 2019. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/666/66622581007.pdf>

CORBELLINI, Carlos. La Mastitis bovina y su impacto sobre la producción lechera . [En línea] 2017. Disponible en:
<https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>.

CORTES, Jose Manuel. *Sistema de gestión de calidad.* Tercera edición. Barcelona, España : Ediciones de la U, 2017.

ESPINOSA, Roberto. La matriz de análisis DAFO (FODA). [En línea] 29 de 07 de 2013. Disponible en:
<https://robertoepinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda/>.

FAO. Equipo regional de fomento y capacitación para América Latina. [En línea] 2020. Disponible en:
<http://www.fao.org/home/en/>.

FERNANDEZ, Avelino Alejandro & MARTINEZ, Luciano & PAREDES, Luis & QUISHPE, Gigi & PAREJA, Javier & MOORE, Javier & PEREZ, Luis. *Tecnología productiva en lácteos.* Lima, Perú : Organización Privada de Desarrollo, 2010.

FLEEBE, Luciano. *¿Qué es la productividad empresarial?* [En línea] emprendepyme.net, 2015. Disponible en:
<https://www.emprendepyme.net/que-es-la-productividad-empresarial.html>.

FLORES , Jenny. *Laboratorio de Control de calidad de la leche. Agrocalidad.* [En línea] 14 de mayo de 2020. Disponible en:
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/calech3.pdf>.

GOLDONI, Carlo. *Ficha técnica del Ácido Láctico. Farma - Química SUR S.L.* [En línea] 2020. Disponible en:
<https://www.cofgranada.com/ufc/documentos/modulos/ACIDO%20LACTICO.pdf>.

GOMEZ, Nacho. *Control de los registros según ISO 9001:2015. Gestión de calidad.* [En línea] Abril de 2020. Disponible en:
<https://hederaconsultores.blogspot.com/2010/04/control-de-los-registros-segun-iso.html>.

INEN, NTE. *Norma Técnica Ecuatoriana. Leche Cruda. Requisitos.* Servicio Ecuatoriano de Normalización [En línea] 2012. Disponible en:

<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/9-5.pdf>.

ISO. *Guía Del Usuario Iso 9001:2015.* Internacional Organization for Standardization [En línea] 2016. Disponible en:

<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>.

JARA, José & MALDONADO, Henry. *Análisis y aplicación de un modelo de productividad para empresas del sector extractor de leche cruda caso: Agroindustrial "Las Lolos".* [En línea] agosto de 2021. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3142/T-PUCE-3499.pdf?sequence=1>.

KONEGGUI, Wong. *Los 9 elementos centrales de un Sistema de Gestión de Calidad.* [En línea] 20 de enero de 2020. Disponible en:

<https://koneggui.com.ec/blog-iso/los-9-elementos-centrales-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad>.

LIMA, Nixón. *Diseño de un modelo de gestión por procesos para centros de acopio de leche cruda del cantón Cayambe.* [En línea] 2020. Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10209/2/04%20IND%2035%20TRABAJO%20GRADO.pdf>.

LUKITO, Womg. *Que función tiene la lactosa.* [En línea] 2020. Disponible en:

https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/YINI/WGOF_180206_WGO-YINICampaign_QA_SpanishTranslation.pdf.

MOLINA, Eloy. *Análisis de suelos y su interpretación.* [En línea] 2002. Disponible en:

<https://docplayer.es/3733487-Analisis-de-suelos-y-su-interpretacion.html>.

NEGRI, Libia. *Generalidades del pH y la acidez de la leche .* [En línea] 2021. Disponible en:

<https://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>.

QUIROA, Myriam. *¿Que es el análisis estratégico?* [En línea] 2019. Disponible en:

<https://economipedia.com/author/M.quiroa>.

RODRIGUEZ, Mairett & MACHADO, Wilfre & VILLAMARIN, Alexis.. Muestreo para el control de calidad en el proceso de elaboración de envases metálicos para alimentos. [En línea] julio de 2019. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432019000200005.

SAN MIGUEL, Pablo. *Calidad de los productos lácteos*. Segunda edición. Madrid, España : Paraninfo, 2009.

ANEXOS

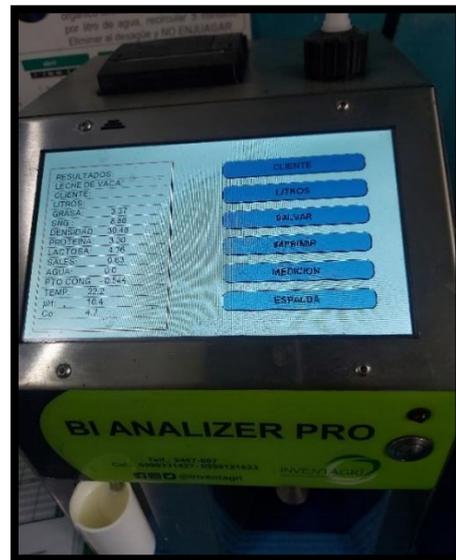
ANEXOS A: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE LA LECHE CRUDA EN EL CAMPO (DENSIDAD, TEMPERATURA Y ESTABILIDAD PROTEICA)



ANEXOS B: EXTRACCIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO



ANEXOS C: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO EN EL LABORATORIO





ANEXOS E: MODELO DE FICHA TÉCNICA DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA LECHE EN EL LABORATORIO



FICHA TECNICA DEL ANALISIS DE CALIDAD DE LA LECHE EN LABORATORIO “OBJETIVO 2”

RESPONSABLE DEL ANALISIS:

FECHA:

SECTOR:



PRODUCTORES DE LECHE	CRIOSCOPIA	% DE AGUA	GRASA	SNG	PROTEINA	pH	ACIDEZ	ANTIBIOTICO		
								B	S	T

FIRMA DEL RESPONSABLE

ANEXOS F: MODELO DE REGISTRO DE ASISTENCIA DE LA CAPACITACIÓN REALIZADA



LACTEOS "SAN ANTONIO"	
REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha:

SECTOR _____

HORA DE INICIO _____ HORA FINALIZACIÓN _____

No.	NOMBRE	NUMERO DE CEDULA	REFERENCIA	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Capacitador

Encargado

ANEXOS I: MODELO REGISTRO DE PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN DE PASTOS

FECHA	POTRERO	N	P	K	OTROS	RESPONSABLE	OBSERVACIONES

N: Nitrógeno;

P: Fosforo;

K: Potasio

