



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**Complejo Universitario Regional Matagalpa
UNAN-CUR Matagalpa**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD
Monografía para optar al título de Ingeniero Agroindustrial**

Tema:

Análisis del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche "AGROLAC" del municipio de Matiguás, Matagalpa durante el primer semestre del año 2024.

Autor:

Br. Kevin Josué Gutiérrez Reyes

Tutor:

MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega

Matagalpa, Octubre 2024.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**Complejo Universitario Regional Matagalpa
UNAN-CUR Matagalpa**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD
Monografía para optar al título de Ingeniero Agroindustrial**

Tema:

Análisis del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche "AGROLAC" del municipio de Matiguás, Matagalpa durante el primer semestre del año 2024.

Autor:

Br. Kevin Josué Gutiérrez Reyes

Tutor:

MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega

Matagalpa, Octubre 2024.

Dedicatoria

A **Dios**, por haberme otorgado la sabiduría, conocimiento, madurez y entendimiento para haber cursado estos 5 años de carrera, los cuales han sido de suma importancia y crecimiento en mi vida.

A **mi madre, Heidi Elisa Reyes Mendoza**, quien fue constantemente una ayuda incondicional que me apoyo en todas y cada una de las etapas de mis estudios universitarios.

Br. Kevin Josué Gutiérrez Reyes

Agradecimiento

A mi tutor, **MSc Amaru Ernesto Vega Martínez**, por el acompañamiento brindado en este proceso de investigación, por su apoyo en todo momento para poder culminar este importante trabajo y por los conocimientos que me transmitió para poder desarrollar adecuadamente este informe.

Al **PhD, Alberto Arguello Sacasa**, dueño de AGROLAC, Matiguás, por permitirme realizar mi investigación en la planta y poder desarrollar este tema de impacto en el sector agroindustrial del manejo inocuo de la materia prima, a su vez, al **Sr. Jader Martínez**, operario de AGROLAC, quien también brindo información clave y me facilito documentos necesarios para el desarrollo de esta investigación.

A mi familia, por darme ánimos en este proceso de investigación, por su comprensión, acompañamiento y apoyo en todo momento.

Br. Kevin Josué Gutiérrez Reyes.

CARTA AVAL

Por este medio en mi calidad de Tutor emito valoración sobre el trabajo de tesis con el título "Análisis del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el centro de acopio y enfriamiento de leche "AGROLAC" del municipio de Matiguas, Matagalpa I semestre 2024", para optar al título de Ingeniero Agroindustrial presentado por: **Br. Kevin Josué Gutiérrez Reyes.**

A mi criterio el trabajo en mención cumple con lo estipulado por la UNAN Managua en el Reglamento de Régimen Académico. Existe coherencia entre su título, planteamiento del problema, sus objetivos, preguntas directrices, resultados, conclusiones y recomendaciones.

Este trabajo constituye un importante aporte en la búsqueda de soluciones a problemas en la gestión de la calidad del procesamiento de leche y los productos derivados de esta cadena de producción, esto aporta al desarrollo socioeconómico del departamento Matagalpa.

Se extiende la presente a los veintiún días del mes de junio del año dos mil veinticuatro.



MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega

Tutor



Resumen

La gestión de la calidad es un elemento de suma importancia cuando de materia prima comestible se trata, dado que es esto lo que regula si un elemento es inocuo para el consumo o no, es por ello que el propósito de la presente investigación se basa en el análisis del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás, Matagalpa durante el primer semestre del año 2024. Este informe es de suma importancia, ya que nos muestra la forma en la que se trabaja con la materia prima, lo que nos permite tener una visión más clara del proceso de recepción, lo que se traduce en un control sobre la calidad misma del proceso dentro de la cadena de valor de la transformación de esta materia prima. Esta investigación es descriptiva, abarcando criterios legales basados en la NTON 03 024-99, NTON 05 006-15, ISO 9001:2015 e ISO 22000:2018, como también aspectos teóricos consultados en diferentes fuentes de información. Esta es una investigación de enfoque mixto y de corte transversal, con tipo de muestreo no probabilísticos del tipo por conveniencia, por ende, con una población de 5 proveedores, 1 operario y 1 dueño. Además, los resultados presentados en dicha investigación, se muestran mediante gráficos de barras y sus datos fueron obtenidos por medio de encuestas, entrevistas, observación, y matrices de observación. Entre algunos de los resultados encontrados con este estudio, está, que se identificó que el centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC” Matiguás, no tiene como tal un flujograma de procesos, sino que lo que posee es un diagrama de secuencia de datos para la realización de una base de datos y que el sistema de gestión de calidad necesita actualizarse.

Palabras clave: Calidad, recepción, proceso, materia prima, leche

Índice

CAPITULO I	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos de investigación.....	8
1.4.1. Objetivo General:	8
1.4.2. Objetivos Específicos:.....	8
CAPITULO II	9
2.1. Antecedentes	9
2.2. Marco Conceptual	12
2.2.1 Descripción general de la empresa.....	12
2.2.2. Leche.....	13
2.2.3. Sistema de gestión de calidad.	23
2.3. Marco legal.....	27
2.3.1. NTON 03 024-99 Norma sanitaria para establecimientos de productos lacteos y derivados.....	27
2.3.2. NTON 05 006-15 Norma técnica obligatoria nicaragüense de control ambiental, plantas procesadoras de productos lácteos y centros de acopio	37
2.3.3. ISO 22000 Norma Internacional para los sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos-Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. .	38
2.4. Preguntas Directrices	44
CAPITULO III	45
3.1. Diseño Metodológico.....	45
3.1.1. Ubicación geográfica	45
3.1.2. Tipo de investigación	46
3.1.3. Enfoque	46
3.1.4. Tipo de investigación según el tiempo	47
3.1.5. Población y muestra	47
3.1.6. Variables.....	48
3.1.7. Métodos, técnicas e instrumentos.....	49
3.1.8. Procesamiento de datos	51
CAPITULO IV	52
4.1. Análisis y discusión de resultados	52

4.1.2. Proceso de recepción de la materia prima en el acopio.	63
4.1.3. Sistema de Gestión de Calidad.....	71
4.1.4. Propuesta de Mejora: Establecimiento de flujograma de procesos y diagrama de decisión del proceso de recepción de leche de vaca.	74
CAPITULO V	79
5.1. Conclusiones.....	79
5.2. Recomendaciones.....	81
5.3. Bibliografía	83
5.4. Anexos	
5.4.1 Operacionalización de variables	
5.4.2. Instrumentos	
5.4.3. Imágenes.....	

Índice de Tablas

TABLA 1. Tipo de planta procesadora de productos lácteos y sus derivados.....	37
TABLA 2. Tipo de centro de acopios.....	38
TABLA 3. Cantidad de ordeñadores/operarios y tipo de ordeño según finca estudiados la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024	57
TABLA 4. Hora de entrega de leche al acopio por parte de los productores estudiados en la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024	62

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1. Cantidad de cabezas de ganado por productor estudiado en la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024.....	55
GRÁFICO 2. Tipos de pastoreo en fincas estudiadas en la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024	56
GRÁFICO 3. Horas en la que se ordeña según productor estudiado en la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024	58
GRÁFICO 4. Cantidad en litros de leche producida en fincas estudiadas en la zona de matiguás durante el primer semestre del año 2024.....	61

Índice de Anexos

ANEXOS 1. Variable 1: Proceso de obtención de la leche fresca.....	
ANEXOS 2. Variable 2: Proceso de recepción de la leche fresca de vaca	
ANEXOS 3. Variable 3: Sistema de gestión de la calidad.....	
ANEXOS 4. Entrevista al encargado	
ANEXOS 5. Entrevista al operario	
ANEXOS 6. Encuesta al productor	
ANEXOS 7. Formulario de integridad de acopio lechero basado en la NTON 03 024-99 y NTON 05 006-15.....	
ANEXOS 8. Ganado de finca “el diamante”	
ANEXOS 9. Ganado de finca “Los Núñez”	
Anexos 10. Pastos en crecimiento en fincas de productores.....	
ANEXOS 11. Estación de ordeño mecánico de finca “Los Núñez”	
ANEXOS 12. Recepción de leche del primer proveedor del día.....	
ANEXOS 13. Recepción de leche del ultimo proveedor del día.	
ANEXOS 14. Filtrado de la leche por medio de mantas y filtros	
ANEXOS 15. Análisis de propiedades físico-químicas en Ekomilk Spectra.....	
ANEXOS 16. Análisis de detección de inhibidores (antibióticos).....	

ANEXOS 17. Análisis de carga bacteriana (CSS) en Ekomilk Scan

ANEXOS 18. Análisis de densidad de la leche.....

ANEXOS 19. Regulación del enfriamiento de la leche en el contenedor
especializado

ANEXOS 20. Diagrama de secuencia de datos presente en AGROLAC

Índice de Imágenes/Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. Vista satelital del centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC.	45
ILUSTRACIÓN 2. Lugar de ordeño manual en fincas.	59
ILUSTRACIÓN 3. Estaciones de ordeño mecánico en fincas.	60
ILUSTRACIÓN 4. Preparación de instrumentos (pistola de alcohol) por parte del operario del acopio.	67
ILUSTRACIÓN 5. Instrumentos de análisis de laboratorio del acopio.....	68
ILUSTRACIÓN 6. Pipa de transporte de la norteña movilizand o la leche ya enfriada.....	71
ILUSTRACIÓN 7. Vista frontal de la infraestructura del centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC.	72

CAPITULO I

1.1. Introducción

La presente investigación se llevó a cabo en el centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC” de la ciudad de Matiguás, departamento de Matagalpa, el cual está dedicado, a como su nombre lo indica, al acopiado de leche fresca de vaca, su análisis correspondiente, regulación térmica y posterior comercialización a empresas de transformación de materia prima. Cabe resaltar que, en el marco de antecedentes de esta investigación, resaltan algunas investigaciones e informes que referencian al contexto mismo del tema abordado.

El propósito por el cual se realiza el estudio, consiste en “Analizar el sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás, Matagalpa” lo cual fue desarrollado durante el primer semestre del año 2024.

Es de suma importancia entender que la leche es una materia prima con la cual se debe tener sumo cuidado, dado que las condiciones para garantizar la calidad e inocuidad con la que esta se trabaja para transformarla en un producto terminado son bastante específicas y obedecen a normativas y leyes nacionales e internacionales. En el contexto nacional, la leche de vaca es un alimento que forma parte de la dieta nicaragüense, lo que aporta a su vez que los sistemas que regulan la gestión de calidad de la misma sean un foco de atención para garantizar que, tanto la materia prima como los productos terminados son inocuos para el consumo.

Esta investigación pretende en su nivel más esencial el vincular los conocimientos de ingeniería agroindustrial con el proceso de recepción, análisis y almacenamiento que el centro de acopio posee, con la finalidad de brindar solución a la problemática que ellos podrían tener en referencia a la integridad del sistema de gestión de calidad que poseen, así como la aplicabilidad que este tiene, tanto en

los colaboradores que operan, así como de los productores que proveen de materia prima al acopio.

De la misma manera para el desarrollo de la presente investigación se hizo uso de consultas de fuentes bibliográficas tanto digitales como impresas para el contenido de análisis de gestión de calidad de la leche de vaca, elementos de respaldo científico y legal que sustentan a la investigación.

Esta se trata una investigación descriptiva, con enfoque mixto, de corte transversal, además, se trabajó con el único operario, el dueño de la planta y 5 productores que proveen de materia prima al centro de acopio, y se aplicaron instrumentos como entrevistas, encuestas y guías de observación para sustentar el propósito de esta investigación.

Por último, dicho informe final desarrolló aspectos como objetivos de investigación, marco teórico, en donde se abarcó todo el fundamento referencial acerca del proceso de recepción, análisis y almacenamiento de leche de vaca, también se establecieron preguntas directrices, diseño metodológico, análisis de resultados mediante la triangulación de entrevistas, encuestas y lo plasmado en el marco teórico, así como también conclusiones, recomendaciones y una propuesta de mejora en función del tema a desarrollar.

1.2. Planteamiento del problema

En Nicaragua la producción láctea ha presentado un crecimiento porcentual en comparación con años anteriores. Según El 19 Digital (2024), En el periodo Enero–Febrero 2024, se registra una producción nacional de leche de 59.7 millones de galones, mostrando crecimiento de 6.2%, en relación a igual periodo de 2023. Por parte de las plantas industriales y queseras artesanales, se realizó acopio de 30.3 millones de galones de leche, lo cual significó un incremento de 10.9% respecto a los volúmenes acopiados en igual periodo del año anterior. Del total de acopio de leche, 79% fue realizado por 32 plantas industriales y el 21% por 707 acopios o queseras artesanales a nivel nacional..

Sánchez (2023) explica que las exportaciones de lácteos en Nicaragua durante enero del 2023, registraron 22 millones de dólares, cifras superiores a las que se contabilizaron en el mismo periodo de 2022 y que según cooperativas lecheras y la Comisión Nacional Ganaderos de Nicaragua (CONAGAN), demuestran mayor interés de los productores por enviar sus mercancías al exterior en lugar de colocarlos en el mercado nacional. Esto se traduce en que, los centros de acopio y recepción están cada vez más abarrotados de esta materia prima, lo cual supone un aumento a su vez de la carga de trabajo de los mismos, lo que implica analizar y aplicar adecuadamente protocolos de bioseguridad y buen manejo para la gestión de calidad del consumible recepcionado. Es decir, al haber más carga de leche recepcionada, aumenta el riesgo de presentarse anomalías dentro de la calidad de la leche por la variedad de elementos y agentes que influyen dentro de la integridad de la misma.

En el centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC de la ciudad de Matiguás, el volumen de recepción de leche es bajo, no obstante, ante la creciente producción láctea del país surge la necesidad de analizar si el sistema que se posee para la regulación de la inocuidad de la materia prima de origen bovino que en este

acopio se recepciona. Ante esta problemática acerca de la calidad de la leche, surge la siguiente interrogante:

A pesar de los elementos a favor de esta empresa, ¿Cuál es el principal problema del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás, Matagalpa en el primer semestre del año 2024?

1.3. Justificación

Según Camara Nacional de Industriales de la Leche "CANILAC" (2011) Desde hace 8,000 años, los pueblos de Mesopotamia intentaron domesticar animales productores de leche, por lo que es lógico pensar que desde entonces el hombre buscara utilizar y procesar la leche con fines alimentarios. Recientemente se descubrió que el hombre mediterráneo de la Edad del Cobre (hace aproximadamente 6,000 años) consumía leche y ya conocía técnicas para su conservación. Por lo cual, este alimento ancestral ha estado siendo consumido por los seres humanos desde tiempos inmemoriales, lo que supone una gran trayectoria desde su descubrimiento hasta el día de hoy.

La producción de materia prima de origen bovino, específicamente la leche cruda de vaca, ha tenido un crecimiento exponencial referente a su predicción hecha a base de los cálculos de años anteriores. Según Radio Nicaragua (2024) la producción nacional de leche en el 2023 fue de 374.1 millones de galones producidos; de esta producción, se acopiaron 183.2 millones de galones, 2.2% superior a la cantidad acopiada en el año 2022. Estos volúmenes fueron acopiados por 37 plantas industriales y 720 pequeños acopios/queseras artesanales.

El notable aumento del volumen de producción viene a su vez con ciertas particularidades en cuanto a las condiciones del producto se trata, ya que al incrementar la carga de leche recepcionada en los centros de acopio, aumenta proporcionalmente el riesgo de presentarse anomalías dentro de la así llamada "Calidad de la leche" por la variedad de elementos y agentes que inciden en la misma, desde su obtención, pasando por el transporte hasta la recepción y análisis en el centro de acopio. Es importante tener en cuenta que la calidad de la leche está sujeta a condiciones climatológicas, condiciones de sanidad animal, condiciones de transporte y de manejo de la misma hasta su almacenamiento bajo condiciones controladas.

El presente documento tiene la intención de reflejar la investigación realizada en el Centro de Acopio y Enfriamiento de Leche "AGROLAC", Matiguás, el cual es un pequeño centro de acopio que se dedica a recepcionar leche de pequeños

productores, a su vez de instruirlos en buenas prácticas de manejo bovino y tecnificación de procesos para garantizar la calidad de la materia prima que producen algunos campesinos de comunidades aledañas a la ciudad de Matiguás. La leche recepcionada en este centro de acopio, presenta muy pocas anomalías en cuanto a los parámetros de calidad estipulados en las normativas técnicas nacionales, esto debido a que su sistema de gestión de calidad integra al productor a la cadena de valor, dándole protagonismo y tecnificando sus metodologías para mitigar las malas prácticas dentro de las fincas, lo que se traduce en una mejora exponencial en la leche producida. De esta forma, la realización de esta investigación resulta beneficiosa para el acopio, ya que reflejara su metodología de trabajo y mostrara puntos en donde los protocolos necesiten ser revisados y/o reforzados.

La realización de esta investigación se llevó a cabo a través de la recolección de datos directamente analizando el proceso de acopio de la leche fresca contrastándolo con las normativas técnicas nacionales, las cuales, son herramientas estandarizadas de medición para regular los procesos productivos nacionales, así como realizando entrevistas, tanto a los productores, como al personal del acopio mismo. A su vez, a través de la observación directa se recopiló información de suma importancia para la complementación de la investigación, lo cual entregó información clave para cumplir con los objetivos planteados en el presente documento.

El motivo por el cual hacer esta investigación se basa en la necesidad de analizar las metodologías utilizadas en los centros de acopio de leche, los cuales son elementos de suma importancia dentro del proceso de transformación de materia prima, ya que son el baluarte de la calidad e inocuidad de los productos de origen lácteo al establecer estándares de sanidad y parámetros microbiológicos, físicos y químicos que debe cumplir todo productor que desee vender su materia prima para transformación industrial. En ese orden de ideas la evaluación de la práctica del antes, durante y después del ordeño, comprendidas dentro del sistema de gestión de calidad de la leche en AGROLAC, Matiguás, así como su análisis microbiológico dentro del laboratorio del recinto suponen un aporte de suma

importancia para la comunidad universitaria dado que, a través del análisis de este sistema de gestión de la calidad, se muestra el ejemplo de que con un manejo adecuado de los recursos y técnicas de conservación de inocuidad, la materia prima se garantiza en óptimas condiciones para su posterior procesamiento agroindustrial.

De la misma manera, los resultados de esta investigación serán un aporte significativo, no solo para la formación académica del protagonista, sino también para el recinto mismo que se está investigando, permitiendo de esa manera hacer notorios elementos que potencialmente se estén pasando por alto al momento de realizar la presente investigación. A su vez, los resultados que se lleguen a obtener en el desarrollo de este trabajo monográfico servirán de apoyo y referencia para futuras investigaciones, aportando en gran manera al sustento científico de la universidad.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo General:

Analizar sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás, Matagalpa durante el primer semestre del año 2024.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Describir el protocolo de entrega de materia prima por parte del productor en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás.
- Evaluar el flujograma del proceso del Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás con base a la Normativa de Estandarización Internacional ISO 9001.
- Proponer mejoras en las metodologías presentes en el sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás con base a la Normativa de Estandarización Internacional ISO 9001.

CAPITULO II

2.1. Antecedentes

El análisis de un sistema de gestión de calidad no es más que el estudio del protocolo de trabajo de una empresa, contrastado con las normativas técnicas que regulan el cumplimiento de los estándares de calidad y sanidad permitidos por la ley. En el caso específico de un rubro como los lácteos, esto cobra una importancia de gran interés, ya que, al tratarse de una materia prima con un número considerable de productos basados en ella, la implementación de un sistema de gestión de calidad es casi indispensable, tanto como para garantizar la inocuidad de los productos que se producen a partir de ella, tanto como para maximizar la calidad de los procesos con los que se trabaja.

De la misma manera, a través del tiempo se han realizado diferentes estudios en relación a los análisis de sistemas de gestión de calidad en lácteos, de los cuales se puede mencionar internacionalmente:

Loaiza Parra & Mateus Alarcon (2021), presentaron en la ciudad de Bogotá, Colombia, la propuesta para la implementación y desarrollo de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para industrias lácteas "SHELIN", a través de la utilización de métodos de investigación de campo, documental y descriptiva, alcanzaron a completar sus objetivos de manera satisfactoria, entre los resultados más notables es que se elaboraron los primeros documentos y evidencias que servirán como herramientas de seguimiento, control y base guía para los siguientes, además, se diseñaron y formularon indicadores de seguimiento, monitoreo y evaluación que medirán y analizarán el cumplimiento de objetivos, de igual forma alertarán si existen desviaciones en los resultados esperados para hacer las correcciones necesarias sobre la marcha.

TISALEMA (2011), de la ciudad de Ambato, expuso a través de una investigación de grado, el análisis del sistema de gestión de calidad de la empresa de lácteos Nutrí Leche S.A. sucursal San Vicente - Cantón Tisaleo, donde a través de encuestas a clientes, tanto internos como externos, se logro obtener información de relevancia para concluir en que este lugar de transformación de materia prima requiere una revisión del actual sistema, todo para mejorar las etapas de producción y así poder brindar un producto de calidad a sus clientes ya que así lo demuestran los estudios realizados y otras investigaciones como encuestas que fueron efectuadas según muestra cubriendo una óptima cobertura de las designadas en la muestra, respondiendo a las necesidades de información de la provincia con calidad y oportunidad, además con un servicio al usuario y a la sociedad en general.

En el ámbito nacional podemos mencionar:

(Ruiz Velásquez & Tórrez Tórrez, 2022) de la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua, FAREM-Estelí, en el año 2022 realizaron una investigación basada en la verificación de la calidad higiénica e inocuidad de la leche, basada en el uso e implementación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) que es producida en la Finca de don Eduardo, la información fue recolectada de forma empírica y científica, también mediante el uso de técnicas como la observación, aplicación de la entrevista, realización de análisis físico químicos, guía de observación y un grupo focal de expertos, teniendo como principales resultados que esta finca tiene una producción pequeña, pero cuenta con una buena infraestructura para realizar un buen ordeño. Actualmente esta finca cuenta con el 87% de las buenas prácticas de ordeño implementadas de la forma adecuada, y como principal conclusión que con el uso e implementación de las buenas prácticas de ordeño la finca en estudio tiene beneficios como mayor producción láctea (con la mejora y cuidado de la alimentación), mejor precio competitivo (venta al acopio con mejor precio), así mismo tiene se garantiza que esta leche esta apta para el consumo humano.

Bonilla Arce, Guillén García, & Gómez Calderón (2019), de la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua, FAREM-Estelí, en el año 2019 realizaron una evaluación el sistema de gestión de calidad de la empresa de Lácteos “Loza”, donde a través de una metodología fundamentada en el enfoque mixto de investigación, se elaboró un instrumento tipo encuesta con información sobre la situación actual de la empresa lácteos Loza y las buenas prácticas de manufactura, donde sus principales observaciones y resultados arrojan que se identificó que los instrumentos de trabajo en uso no son los adecuados ya que estos son materiales plásticos y de madera, los cuales no garantizan la seguridad e higiene del producto, a su vez, que la empresa se encuentra en un grado de cumplimiento mínimo en cuanto a gestión de calidad, razón por la cual se diseñó una propuesta para implementar las buenas prácticas de manufactura la que está estructurada de la siguiente manera: alcance de las buenas prácticas de manufactura, tratamiento de instrumentos y recomendaciones para un buen mantenimiento, esto con el fin de cumplir con los parámetros establecidos de calidad obtendremos un producto con valor agregado de esta manera incrementar la calidad y demanda del producto y así mismo posicionarse con mayor fuerza en el mercado.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1 Descripción general de la empresa

El centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC”, es un acopio lechero que inicio sus funciones bajo la dirección original de NESTLE hace más de 20 años, el cual fungía como un acopio temporal para satisfacer la alta demanda y gran afluencia de leche que acontecía en ese momento, luego de ello, la propiedad y la planta fueron adquiridos por el Sr Arguello, quien por 13 años estuvo a la vanguardia de la recepción de materia prima de origen bovino en este lugar hasta que fue relevado por su hijo, el actual dueño del acopio, Don Alberto Arguello. Este acopio se encuentra ubicado en el municipio de Matiguás, departamento de Matagalpa, exactamente en el barrio el barrio Maceras N°2, de la gasolinera 75 varas hacia el Oeste, junto al Bar-Restaurante “El Bramadero”.

Dada la naturaleza de este acopio, la cantidad de espacio que este posee y la cantidad de leche que se analiza a través de las metodologías de este recinto, actualmente solo hay un solo operario llevando a cabo las funciones del acopio, así mismo el ámbito administrativo es realizado meramente por el dueño del recinto.

El centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC”, únicamente recepción, analiza y enfría leche fresca de vaca para posteriormente comercializarla a empresas de transformación de materia prima. Tal es el caso de GRINSA, empresa dueña de Lácteos “La Norteña”, la cual es la empresa que actualmente posee un contrato con el acopio para comercializar la leche aquí almacenada.

La leche recepcionada en este recinto, proviene únicamente de fincas de la localidad de Matiguás, lo que es beneficioso para la integridad de la leche, ya que al no tener que realizar tanto recorrido, la proliferación de bacterias y la acidificación de la misma no poseen tanta presencia, lo que se traduce en una leche de excelente calidad en ese aspecto.

El único operario que posee este acopio está capacitado en BPM, y están regulados por el MARENA, IPSA y MINSA de su localidad.

2.2.2. Leche

2.2.2.1 Definición

Según Camara Nacional de Industriales de la Leche "CANILAC" (2011), la leche se define como la secreción natural de las glándulas mamarias de los mamíferos destinada como alimento para sus crías. Entre las especies domésticas existen algunas especializadas en la producción de leche para consumo humano.

De la misma manera, OMS y FAO (1999) afirman que la leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o elaboración ulterior.

Por lo cual podemos afirmar entonces que la leche de vaca es una segregación natural de la glándula mamaria para alimentación de las crías de los mamíferos.

2.2.2.2. Método de obtención.

El ordeño influye en la calidad microbiológica de la leche, por lo que durante el mismo es necesario aplicar prácticas de higiene eficaces que reduzcan la contaminación de la leche. Éstas deben incluir la adecuada higiene de las instalaciones, de los ordeñadores, la limpieza de ubres, pezones, ingles, ijares (espacios entre las costillas falsas y los huesos de la cadera) y abdomen del animal, el empleo de recipientes y equipos de ordeño limpios y desinfectados y evitar dañar el tejido del pezón o de la ubre.

2.2.2.3. Ordeño Manual

Según Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011), los pasos para el ordeño manual son:

- **Arreado de la vaca:** Es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre. Los que cuidan a las vacas deben tratarlas de manera tranquila y con seguridad. Cuando las vacas estén en el corral, proporcionarles alimento y agua y, sobre todo, descanso y tranquilidad antes de iniciar el ordeño.
- **Amarrado de la vaca:** La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrado a las patas y cola de la vaca (rejo), permite sujetarla, dando seguridad a la persona que va a ordeñar y previniendo algún accidente (como patadas de la vaca al ordeñador, o que la vaca tire el balde de la leche recién ordeñada).
- **Secado de pezones:** Los pezones de la vaca se deben secar utilizando una toalla. La toalla se tiene que pasar por cada pezón unas dos veces, asegurando que se sequen en su totalidad.
- **Ordeñado de la vaca:** El ordeño debe realizarse en forma suave y segura. Esto se logra apretando el pezón de la vaca con todos los dedos de la mano, haciendo movimientos suaves y continuos. El tiempo recomendado para ordeñar a la vaca es de 5 a 7 minutos. Si se hace por más tiempo, se produce una retención natural de la leche y se corre el riesgo de que aparezca una mastitis, lo cual resultaría en una significativa reducción de los ingresos y ganancias, ya que se deberá invertir dinero para comprar medicamentos para su curación.
- **Sellado de pezones:** Al terminar el ordeño —y si éste se realizó sin el ternero— es necesario efectuar un adecuado sellado de los pezones de la vaca, introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con

una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial. Esta solución debe prepararse utilizando dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial. Hay que tener en cuenta que cuando se ordeña con ternero no es necesario realizar el sellado de pezones, ya que cuando el ternero mama las tetas de la vaca está sellando los pezones con su saliva en forma automática.

- **Desatado de las patas y la cola de la vaca:** Al terminar de ordeñar, se debe proceder a desatar las patas y la cola de la vaca con tranquilidad. Si el ordeño fue con ternero, se le permite que mame el resto de leche contenida en la ubre.

Como resumen del proceso podemos aseverar entonces que, en el ordeño manual, la mano toma todo el largo del pezón. El pulgar y el índice comprimen la parte superior del pezón y al mismo tiempo, los demás dedos aprietan hacia adentro y hacia abajo. La mayor presión dentro de la ubre (relativa a la presión atmosférica fuera del pezón) fuerza la leche a pasar por el esfínter. Se practica de forma simultánea en dos glándulas de la ubre, pudiendo realizarse indistintamente tomando las dos glándulas delanteras, las dos de un lado o cruzadas, es decir, la izquierda delantera con la de atrás derecha. El método sugerido es el llamado “a mano llena” o “a puño”, que consiste en tres tiempos o “momentos”.

2.2.2.4. Ordeño Mecánico

Según Instituto Nacional Tecnológico-INATEC (2018), los pasos del ordeño mecánico son:

- Confirmar la función de presión de vacío o pulsador de movimiento, las fugas de aire y anomalías en la copa de ordeño antes de utilizarlo
- Llevar a las vacas al puesto de ordeño y sujetarlas.

- Asegurar que no haya anomalías en la ubre (mastitis, golpes, cortaduras).
- Limpiar y secar el pezón con una toalla limpia por animal.
- La instalación de pezonera no debe durar más de 60 a 90 segundos después de estimular la ubre. La pezonera no debe aspirar aire en el momento de la instalación.
- El momento adecuado para quitar la pezonera se decide según la cantidad de leche y estado de inflamación de la ubre. Evitar poner mucho tiempo la pezonera ya que genera mastitis. Se debe dejar unos 200 ml de leche en la ubre.
- Inmediatamente después, desinfectar el pezón con yodo, no permitir que la vaca se eche en un lapso de 20 a 30 minutos después del ordeño.
- Ordeñar la vaca lechera que tiene mastitis de último, para prevenir la infección a las hembras sanas.
- Terminado el ordeño, lavar el ordeñador de acuerdo con el manual
- Lavar y secar equipos para el siguiente ordeño

2.2.2.5. Propiedades Físico-Químicas de la leche:

Según Camara Nacional de Industriales de la Leche "CANILAC" (2011), La leche es un líquido de sabor ligeramente dulce; es de color opalescente que, sin embargo, en un determinado volumen aparece blanco, aspecto que resulta de la

dispersión de la luz producida por las micelas de fosfocaseinato de calcio. Algunas propiedades físicas de la leche como su densidad, viscosidad y tensión superficial dependen de sus constituyentes; otras como el índice de refracción y el punto crioscópico, dependen de las sustancias en solución; finalmente, otras como el pH y la conductividad, dependen únicamente de los iones o de los electrones, como es el caso del potencial de óxido-reducción.

Las descripciones que nos da Cámara Nacional de Industriales de la Leche "CANILAC" (2011) son las siguientes:

- **Densidad:** la densidad de la leche de una especie determinada no es un valor constante, sino que varía con la temperatura y depende de dos factores: de la concentración de elementos disueltos y en suspensión (la densidad aumenta cuando el contenido de sólidos aumenta) y de la cantidad de grasa (la densidad disminuye cuando el contenido de grasa aumenta), es decir: la leche descremada tiene mayor densidad, mientras que la adición de agua a la leche hace que la densidad disminuya. La densidad de las leches es variable. Los valores medios pueden estar entre 1.030 y 1.033 g/mL a 20 oC para la leche de vaca.
- **Tensión superficial:** la presencia de sustancias orgánicas en la leche explica la disminución de su tensión superficial con relación a la del agua. Además, la tensión superficial disminuye al aumentar la temperatura.
- **Viscosidad:** se puede traducir como la resistencia de los líquidos al flujo. Ésta disminuye (de forma más marcada que la tensión superficial) con el aumento de la temperatura; además aumenta cuando el pH de la leche disminuye debajo de 6.0. La viscosidad depende también de la presión: en un líquido newtoniano como la leche normal, la velocidad de flujo es proporcional a la presión. La leche es mucho más viscosa que el agua debido

sobre todo a los glóbulos de grasa y las macromoléculas; así, cualquier modificación en el porcentaje de grasa y/o proteínas en la leche se refleja en un cambio en la viscosidad. A 10 oC, la leche entera tiene 2.8 centipoise y la leche descremada tiene 2.5 centipoise; mientras que a 30 oC, la leche entera tiene 1.65 centipoise y la leche descremada tiene 1.35 centipoise.

- **Índice crioscópico (punto de congelación):** se basa en la Ley de Raoult, que señala que tanto el descenso crioscópico como el ascenso ebulloscópico están determinados por la concentración molecular de las sustancias disueltas. Al enfriar una solución diluida se alcanza eventualmente una temperatura en la cual el solvente sólido (soluto) comienza a separarse. Dicha temperatura se conoce como punto de congelación de la solución. La leche congela a menos de 0 oC ya que las sustancias disueltas disminuyen el punto de congelación del solvente. El punto de congelación de la leche varía poco y es una de las medidas más constantes de la leche, siendo de 0.530 oH a -0.560 oH para la leche de vaca.
- **Punto de ebullición:** Por la causa arriba descrita, la leche hierve sobre los 100 oC (a nivel del mar (entre 100.17 oC y 100.5 oC); sin embargo, con el calentamiento se dan variaciones en el equilibrio: iones ↔ moléculas ↔ micelas que influyen en el resultado. En la práctica, este valor no se mide.
- **Conductividad eléctrica:** se sabe que el agua ofrece una considerable resistencia al paso de la corriente eléctrica y su conductividad específica es muy débil: 0.5×10^{-6} mho (inverso de ohm/cm). En la leche, la presencia de electrolitos (cloruros, fosfatos, citratos) principalmente, y luego, de iones coloidales, disminuye la resistencia al paso de corriente. La conductividad de la leche varía con la temperatura. A 25 oC los valores medios están entre 40×10^{-4} y 50×10^{-4} . La adición de agua disminuye la conductividad mientras que la acidificación de la leche la aumenta.

- **pH y acidez:** la leche generalmente tiene una acidez de 1.3 a 1.7 g/l expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0.05 - 0.08%) y de fosfatos. También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0.01 - 0.02%), los citratos (0.01%) y la albúmina (menos de 0.001%).
- **Potencial de oxido-reducción (redox):** Diversos factores intervienen en las propiedades oxido – reductoras de la leche como el oxígeno disuelto, la xantino-oxidación o la aldehido-reducción; la desnaturalización de las proteínas del suero de leche con la aparición de compuestos sulfurados; el ácido ascórbico, la riboflavina, la cisteína, el pH y probablemente la lactosa y la caseína. La leche fresca tiene un potencial redox positivo entre + 0.20 y + 0.30 V.

2.2.2.6. Pruebas de calidad de la leche

Las pruebas que se realizan para evaluar la calidad de la leche se pueden clasificar dentro de tres rubros: análisis sensorial, análisis fisicoquímico y análisis sanitario.

- **Análisis sensorial:** establece las características organolépticas de la leche, es decir las que son percibidas por los sentidos, las cuales son:
 - **Color:** la leche tiene un color blanco opalescente, llegando a una coloración cremosa cuando es una leche muy rica en grasa; los tonos rojos, rosados, pardos, excesivamente amarillos o aspectos translúcidos son considerados como defectuosos.
 - **Olor:** es característico y distintivo, no debe presentar olores extraños como jabón, quemado, ensilado o estiércol.

- **Sabor:** De igual manera es característico y sabores como rancio, quemado, ensilado, detergente o excretas se consideran anormales. Generalmente esta prueba no se realiza en centros de acopio debido a la probabilidad de contagio de enfermedades zoonóticas. (Urbina, 2022)
- **Análisis fisicoquímico:** evalúa las características físicas y químicas de la leche mediante pruebas como: alcohol al 72-78%; acidez; determinación de grasa, proteína y sólidos no grasos (SNG), determinación de la densidad láctea y determinación del punto crioscópico.
 - **Prueba de alcohol al 72-78%:** indica la estabilidad de la caseína que es la principal proteína de la leche, esta se encuentra en forma de micelas por un estado de equilibrio dado por un pH de 6.8 y por la presencia de iones de calcio, si dicho equilibrio se rompe, las micelas se precipitan. Para realizar esta prueba se agrega alcohol al 72-78% a la muestra de leche con la finalidad de desequilibrar el medio promoviendo la floculación; reacciones positivas provocan precipitación de las proteínas dando grumos como resultado, por el contrario, reacciones negativas no presentarán evidencia de grumos. Leches positivas a la prueba de alcohol no son aptas para procesos térmicos, por lo tanto, es motivo de rechazo en la recepción.
 - **Titulación de acidez:** la leche contiene dos tipos de acidez: la acidez aparente, otorgada por los componentes propios de la leche (fosfatos, citratos, caseínas, lactoalbúminas, minerales y ácidos orgánicos), y la acidez titulable, generada por el desdoblamiento de la lactosa y otras fermentaciones que dan como consecuencia, principalmente, el ácido láctico. Esta prueba es un método colorimétrico que detecta la concentración de ácidos en la leche con la finalidad de asegurar que no rebase el límite máximo permitido. Se realiza adicionando gotas de

fenolftaleína al 1% a la muestra, titulando con una bureta graduada que contiene hidróxido de sodio 0.1 N, hasta que la leche se torne de un color ligeramente rosa. El rango aceptable se considera entre 1.3 y 1.6 g/. En caso de rebasar este rango, la leche se rechaza en la recepción.

- **Determinación de grasa, proteína y sólidos no grasos (SNG):** si bien, existen pruebas para determinar la cantidad de estos componentes (método Gerber, método Kjeldahl), actualmente esto ha sido reemplazado por analizadores lácteos que trabajan con infrarrojo, los cuales determinan, a partir de una pequeña muestra de leche, la cantidad de grasa, proteínas y SNG, dependiendo del modelo y su configuración puede determinar también la cantidad de lactosa, el punto crioscópico, sólidos totales y adulterantes. La cantidad mínima de grasa y de proteína que debe contener la leche es de 30 g/L cada una, mientras que para SNG, es de 8.62 g/L (Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, 2012). La leche que no alcance la cantidad mínima de grasa y proteína es rechazada en la recepción. Por otro lado, si la leche excediera dicha cantidad, se puede hacer acreedor a incentivos económicos aumentando así el precio de la leche.
- **Densidad láctea:** esta es una característica concedida por los sólidos de la leche, de éstos la grasa es la única que presenta densidad ligeramente menor que la del agua, por lo tanto, cuando la grasa en leche aumenta, la densidad disminuye; si los SNG aumentan, la densidad láctea también aumenta. Para realizar esta prueba se utiliza un lactodensímetro de Quevenne y esta prueba está condicionada a la temperatura, por lo tanto, la lectura se debe realizar con leche a 15 ± 2 °C. La densidad mínima para leche cruda es de 1.0295 g/L (CANILEC, 2011; Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, 2012). La leche es rechazada cuando no alcanza el valor mínimo, ya que puede significar que no tiene una cantidad adecuada de sólidos.

- **Punto crioscópico:** Se define como el punto de congelación de la leche con respecto al punto de congelación del agua, este parámetro busca adición de agua a la leche. El punto de congelación de la leche es a 0.535 °C, cuando se le agrega agua, este número disminuye ya que se diluyen los solutos y queda más cercano al punto de congelación del agua (0.000 °C). Los solutos que determinan este parámetro son los minerales y la lactosa; las grasas y proteínas son descartadas por ser de gran tamaño además de insolubles y no interfieren en este valor. El rango aceptable para esta prueba es de 0.530 °H a 0.560 °H; leche por encima o por debajo de este valor es motivo de rechazo en la recepción. (Urbina, 2022)

- **Análisis sanitario:** es uno de los indicadores de mayor exigencia y también condiciona el pago de la leche; a mayor calidad higiénica el producto puede almacenarse por más tiempo en refrigeración sin sufrir cambios de importancia para la salud humana. Dentro de este rubro se tiene el conteo de células somáticas, detección de inhibidores en leche y la reducción de azul de metileno.
 - **Conteo de células somáticas (CCS):** La presencia de células somáticas en la leche es normal, ya que al ser células de defensa del cuerpo del animal no pueden estar ausentes, sin embargo, entre menos cantidad se encuentren mejora la calidad de la leche. Un CCS alto está relacionado con una disminución de componentes lácteos (azúcares, grasas, proteínas) y un aumento en enzimas que atacan a estos mismos componentes, traduciéndose en una menor vida de la leche. Existen varios métodos para determinar el CCS, como tiras colorimétricas o contadores electrónicos.

 - **Detección de inhibidores:** Los residuos de antibióticos en leche representan un problema de salud pública, no solo por el desarrollo de

resistencia a los antimicrobianos sino por alergias que pueden presentar los consumidores a dichas sustancias. Al igual que en el CCS, existen detectores comerciales que determinan la presencia de inhibidores dando resultados negativos o positivos siendo, estos últimos, motivo de rechazo.

- **Reducción de azul de metileno:** También denominada prueba de la reductasa bacteriana, es un método indirecto para estimar el número aproximado de gérmenes en leche, se basa en la reducción del azul de metileno, un colorante que en su estado oxidado es de color azul y que en su estado reducido es incoloro; el tiempo que tarda en reducirse está condicionado al metabolismo y multiplicación bacteriana, al consumir oxígeno y producir enzimas reductasas, lo anterior modifica el potencial oxido-reducción del medio, por lo tanto en una leche poco higiénica (con alto contenido de bacterias) al azul de metileno le tomará menos tiempo tornarse incoloro y viceversa. En la imagen se explica la relación entre el tiempo que tarda en reducirse el azul de metileno y la cantidad aproximada de unidades formadoras de colonias (UFC) en leche. (Urbina, 2022)

2.2.3. Sistema de gestión de calidad.

2.2.3.1. Gestión

La gestión es un conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo. El objetivo de la gestión es alcanzar un objetivo optimizando al máximo posible los recursos disponibles. (Westreicher, 2024)

Por lo cual podemos decir que la gestión implica procedimientos y acciones para alcanzar objetivos específicos, es aplicable a cualquier ámbito en el que haya que

utilizar recursos, Incluye pasos desde el inicio y planificación hasta la ejecución y cierre, asegurando el control y análisis para lograr los mejores resultados, y tiene diferentes tipos en función del campo en el que se haga uso de la gestión.

2.2.3.2. Calidad

La calidad se refiere a la característica o características que hacen que algo sea apreciado o valioso. Es lo que diferencia un objeto, producto o servicio, dándole un valor añadido y haciéndolo destacar entre los demás. (Peiró, 2024)

Es decir, la calidad es la propiedad que determina el valor de algo y la satisfacción que provoca en un usuario, siendo un aspecto subjetivo y variante según la percepción de quien la analiza. Es crucial para la venta de productos, servicios o marcas, destacándose por ofrecer valores distintivos, mejoras continuas, y una producción óptima que cumpla con las expectativas del cliente, además abarca diversos conceptos, como la calidad de vida, la atención al cliente, la calidad de un producto, y la calidad en la producción.

2.2.3.3. Diseño del sistema de gestión de calidad

- **Defina su realidad como empresa:** Cada empresa es un mundo, por lo que es necesario evaluar la realidad en la que vive, para qué está, dónde quiere llegar, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades. Además, conocer cuál es su entorno y cómo debe adaptarse para lograr sus metas, entre otros aspectos fundamentales que brindarán lo necesario para establecer la mejor ruta, para el logro de objetivos. (Hernandez, 2017)

- **Defina requisitos:** Al definir requisitos se debe considerar que:
 - Existen requisitos del producto y del proceso de producción.

- Los requisitos pueden ser especificados o no por el cliente; y este cliente puede ser interno o externo.
 - Existen requisitos legales y reglamentarios que se deben cumplir.
 - Los requisitos deben poder ser evaluados, de forma cuantitativa o cualitativa, con el fin de determinar su cumplimiento, dependiendo de sus características.
 - Deben ser descritos y comunicados a los responsables de su cumplimiento. (Hernandez, 2017)
-
- **Defina los procesos y los recursos necesarios:** Para cada proceso, determine los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades específicas con el fin de asegurar su disponibilidad, de forma eficiente y oportuna. Estos recursos incluyen el personal, las instalaciones, los equipos, las herramientas y las condiciones ambientales, entre otros. Siempre se deben asignar las responsabilidades y autoridades del personal, sea para asegurar la disponibilidad de recursos o para la ejecución de las actividades. (Hernandez, 2017)
-
- **Asegure la competencia del personal:** Designe una persona al puesto, mediante un adecuado proceso de contratación y bríndele la formación necesaria. Esta formación debe asegurar que se entiendan las responsabilidades y funciones asociadas al puesto, y cómo esta persona contribuye al logro de los objetivos de la empresa. Finalmente, se debe realizar una validación del conocimiento para verificar que la persona realice correctamente las tareas, según lo definido por la empresa. Esto es de suma importancia, porque es la única manera en que se pueda asegurar la estandarización. (Hernandez, 2017).

- **Realice mediciones y analice los resultados:** Primero determine a qué aspectos se les debe dar seguimiento y medir su desempeño o ejecución, para poder tomar decisiones que mejoren la consecución de los resultados deseados y que ayuden a aumentar la rentabilidad del negocio. (Hernandez, 2017)
- **Cuente con una persona responsable de la implementación del Sistema de Gestión:** Esta persona debe asegurar que los documentos (instrucciones, procedimientos y formatos de registro) se mantengan en los lugares correctos y las versiones adecuadas. Además, debe asegurar que la información se está generando de manera oportuna y llega a las personas correctas. Para ello, debe contar con el apoyo total de la alta dirección, con el fin de que se respete su accionar. (Hernandez, 2017)
- **Cuente con una alta dirección comprometida con la aplicación del Sistema de Gestión de la Calidad:** La alta dirección debe comprometerse al 100% con la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, asegurando los recursos necesarios para que se puedan ejecutar las actividades de acuerdo con lo establecido; dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del Sistema y promoviendo la mejora continua. (Hernandez, 2017)

2.3. Marco legal

En referencia al marco legal, es de suma importancia tener conciencia y hacer descripción sobre las normativas más importantes con las que debe regirse toda planta de producción láctea y/o acopio lechero, así como normativas que debe cumplir todo recinto de manejo de alimentos. Entre algunas se encuentran:

2.3.1. NTON 03 024-99 Norma sanitaria para establecimientos de productos lácteos y derivados.

2.3.1.1. Edificio

Ubicación: Este aspecto comprende las características del lugar donde se va a localizar el edificio.

- El terreno debe ser consistente, que no permita infiltraciones y tener buen declive para evitar estancamiento de las aguas y debe quedar alejada de focos de contaminación que sean nocivos.
- Las dimensiones del terreno serán 3 ó 4 veces mayor que el área de construcción seleccionada para la planta.
- El edificio de la planta debe de ser de fácil acceso y con una distancia mínima de 100 metros de la carretera.
- Estar a una distancia mínima de 2 km. del poblado más cercano, para las nuevas edificaciones
- Estar a una distancia mínima de 1 km. de las fuentes de agua de abastecimiento municipal.

- Debe de estar a una distancia mínima de 1 km. de los focos de contaminación (aguas residuales, basureros, etc.).
- Debe tener un cerco protector en todo el perímetro del edificio. Para especificaciones ambientales, remitirse a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 006 – 99 Norma Técnica Control Ambiental Plantas Procesadoras de Productos Lácteos.
- Requerir de lavados de pedal, con jabón desinfectante en el pasillo de entrada a la sala de producción.

Pisos. Deberán ser de concreto sólido, lisos impermeables y suficientemente resistentes, que no presenten huecos, pisos de resinas sintéticas especiales para plantas alimentarias o losetas de cerámicas especiales para plantas alimentarias. En aquellos casos que posean desagüe, éstos deberán tener 6 pulgadas de diámetro, estar protegidos con rejillas sanitarias y presentar buen estado de limpieza.

Paredes. Las paredes estarán construidas con material liso y pintadas con base plástica, deberán poseer colores claros y preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.

Techos. Los techos serán de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se mantendrán en completo estado de limpieza.

Puertas y Ventanas. Serán construidas de tan forma que impidan la acumulación de suciedad, y aquellas que permanezcan abiertas deberán tener protección (malla milimétrica) contra insectos.

Altura del edificio. El edificio tendrá una altura mínima de 3.5 m desde el piso hasta el techo.

Iluminación. Los establecimientos deberán contar con iluminación natural y/o artificial que garantice la realización de las labores y no comprometa la higiene de los alimentos. Las luces artificiales deberán ser tubos fluorescentes, las que se encuentren sobre la zona de manipulación en cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas contra roturas.

Ventilación. Se debe dotar al establecimiento de una ventilación adecuada que evite el calor excesivo, la condensación de vapor y la acumulación de polvo. Las corrientes de aire no deben ir nunca de una zona sucia a una limpia. Vestidores. El establecimiento debe contar con un área de vestidores, éstos estarán separados de las áreas de proceso.

2.3.1.2. Abastecimiento de agua.

El agua que utilice la procesadora deberá reunir los siguientes requisitos:
Ser agua potable apta para el consumo humano.

En cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del establecimiento. Cuando se provean de pozo excavados individual, esta debe reunir los siguientes requisitos:

- Debe de estar separado de la letrina al menos 20 m de distancia.
- El lugar de la construcción del pozo será en la parte más alta del terreno.
- El agua debe clorarse antes de su uso en la planta y mantener una vigilancia permanente de la calidad sanitaria de la misma.

En el caso de que almacene en tanques, estos deberán estar bien ubicados y en buenas condiciones higiénico sanitarias.

2.3.1.3. Disposiciones de residuos sólidos. Aguas residuales y excretas.

Residuos Sólidos. Para la adecuada disposición de los residuos sólidos se deberá dar cumplimiento a los siguiente:

- Los residuos sólidos (basura) deben almacenarse en recipientes adecuados (barriles, medios barriles, baldes plásticos, bolsas plásticas), no mayores de 90 cm de alto, de tal modo que se facilite la manipulación y limpieza de dichos recipientes, éstos deben mantenerse tapados.
- La recolección debe ser diaria, de forma sistemática y debe garantizarse una adecuada disposición final ya sea en basureros autorizado. En el caso de que no existan basureros se deben construir los soterramientos de acuerdo a especificaciones establecidas por el Ministerio del Ambiente.

Aguas residuales. Los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en buen estado físico y limpios.

- Las aguas residuales deben ser conducidas, mediante la utilización de canales o tuberías.
- Se debe garantizar la instalación de obras accesorias en la línea de conducción de los residuales, tales como
 - Caja de pase, provista de compuerta para derivación de aguas residuales.
 - Cajas o pozos de visita de un mínimo de 0.6 por 0.6 metros para mantenimiento.
 - Retenedor de sólidos (desarenador).
 - Trampa de grasa con capacidad igual al doble de la carga máxima en la hora pico.

- e) Sistema de tratamiento (sistema anaerobio, sistema aerobio o combinado).
- Para el control de los residuales líquidos se debe garantizar la disposición final adecuada de estos, mediante sistemas de tratamiento como: lagunas de oxidación, tanques sépticos etc.
- Para el mantenimiento y operación de los sistemas de tratamiento, remitirse a la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 006 – 99 Norma Técnica Control Ambiental Plantas Procesadoras de Productos Lácteos. Excretas. Se debe garantizar la adecuada disposición de excretas a través del uso de servicios higiénicos o letrinas. Cuando se tratare de letrinas, estas deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - Deberán estar ubicadas en dirección contraria al viento y a una distancia mínima de 25 metros de la planta.
 - Deberán tener una profundidad máxima de 2.5 m y su límite de uso será cuando las heces lleguen a una distancia de 0.60 m de la superficie del suelo.
 - Deben permanecer tapadas y con las puertas cerradas. La caseta deber ser construida con materiales sólidos y resistentes a la intemperie.
 - Deberá existir una letrina por cada 20 personas. Entre el fondo de la fosa y el nivel del manto freático deberá existir una profundidad vertical mínima de 1.5 m y en caso de que el manto freático se encuentre a menor profundidad, se deben construir letrinas sobre la superficie del suelo.

- Debe estar a una distancia mínima de 20 m de cualquier fuente de abastecimiento de agua y en un nivel más bajo que dichas fuentes de agua.
- En el caso de servicios higiénicos (inodoros), deberán ubicarse fuera del área de proceso.

2.3.1.4. Control de vectores.

Uso de malla para insectos. Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.

Animales domésticos. No debe permitirse la presencia de animales en la planta y su entorno procesador, para evitar la contaminación de los productos.

Saneamiento básico de los alrededores. Se debe garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.

Toda empresa debe contar con un programa de control de vectores, que cumpla con los siguientes requisitos:

- El programa de control de plagas de cada planta debe abarcar, tanto las áreas internas como externas para asegurar que no existan plagas.
- Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.

- Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.
- Los plaguicidas empleados en área interna deben acogerse a las regulaciones y reglamentaciones vigentes.
- Cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que podido quedar.

2.3.1.5. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Diseño. El mobiliario y los utensilios que utilicen en los establecimientos de alimentos, serán diseñados de tal manera que impidan la acumulación de suciedad, estos deben ser fáciles de limpiar y mantenerlos en buen estado.

Materiales utilizados. Todo equipo y utensilios empleado en el almacenamiento, transporte, servicio o que puedan entrar en contacto con los productos lácteos, deberán ser de un material cuyas aleaciones no puedan desprender sustancias nocivas, olores ni sabores desagradables; resistentes a la corrosión, capaces de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

Equipos de laboratorios

- Termómetro, de 0 a 100 °C.
- Balanzas.
- Lactodensímetro.
- Equipo completo para determinar grasa
- Equipo para la determinación de Acidez titulable
- Equipo para la determinación de Reductasa
- Equipo para Prueba de Alcohol
- Pipetas de diferentes medidas

2.3.1.6. Limpieza y desinfección.

- Todos los equipos que se utilizan para el proceso de elaboración de productos lácteos deben lavarse y desinfectarse adecuadamente después de cada uso.
- Debe existir un área de lavado independientemente del área de proceso para efectuar el lavado y desinfección de los utensilios.
- Para la esterilización de los utensilios se debe utilizar agua caliente a una temperatura no menor que 80 °C, durante 2 minutos como mínimo. Los utensilios deberán almacenarse en estantes de capacidad suficiente, contruidos de material liso y lavable.
- Para la desinfección con sustancias químicas, se deben utilizar los desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria, los cuales se detallan a continuación.
 - Cloro y productos a base de cloro de 12-13 % de pureza y de utilizarse 200 ppm
 - Compuesto de yodo.
 - Compuesto de amonio cuaternario.
 - Agentes anfóteros tensoactivos.

Materiales de limpieza. Todo material de limpieza (escobas de cerdas, escobillones, cepillos, fregaderos, etc.) deberán guardarse limpios y en un área seca y limpia asignada para tal fin.

Estado Físico. Todos los equipos y utensilios utilizados en las diferentes etapas de almacenamiento y elaboración de los productos lácteos y sus derivados, deberán encontrarse en buen estado físico y condiciones sanitarias adecuados

2.3.1.7. Higiene personal.

Certificado de Salud. Toda persona que intervenga en el proceso de elaboración, almacenamiento y transporte de productos lácteos, deberán tener su certificado de salud actualizado y se renovará cada año, según se especifica en las Normas Sanitarias.

Uso de ropa para trabajo. Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos deberá usar uniforme adecuado para las funciones que desempeña (gabachas, gorros, botas, etc.) debiendo mantenerse en óptimo estado de limpieza. Por lo general los uniformes deben ser blanco y de fácil limpieza.

Aseo personal. Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos, deberá tener una esmerada limpieza personal mientras esté de servicio, y en todo momento durante el trabajo deberá llevar ropa protectora, sus manos deben estar limpias, no usar anillos, relojes u otros objetos capaces de contaminar los alimentos; no deberán fumar en las áreas de trabajo, mantener cabellos y bigotes cortos y en lo general una buena presentación. Así mismo deben mantener las uñas cortas y sin pintar y las manos sin heridas ni escoriaciones.

2.3.1.8. Control sanitario.

- La planta procesadora de los derivados lácteos debe contar con Licencia Sanitaria actualizada y/o permiso sanitario de funcionamiento que avale las condiciones de higiene del local y los manipuladores acorde a las disposiciones sanitarias del Ministerio de Salud.

- Las plantas procesadoras de los derivados lácteos deben tener Registro Sanitario de todos los productos que elaboran y poner el número de este en las etiquetas o rotulaciones de dichos productos.
- La transportación de la leche, como de los productos terminados, se debe realizar en vehículos limpios destinados específicamente para esta actividad.
- No usar en la leche sustancias químicas prohibidas, tales como: formalina, agua oxigenada, u otras, ya que atenta contra la salud de la población. Para determinar la calidad sanitaria de la leche antes del proceso, se debe efectuar: prueba de acidez, prueba de alcohol, prueba de formalina, prueba de mastitis, determinación de densidad y pH.
- Toda industria procesadora de productos lácteos deberá garantizar la pasteurización de la leche y sus derivados.
- Se deberá mantener vigilancia por parte del MINSA sobre las condiciones de procesamiento de las procesadoras y efectuar muestreos periódicos del producto terminado para conocer la calidad sanitaria de los productos.
- Toda industria procesadora de productos lácteos tendrá la responsabilidad de garantizar los controles de calidad de todos los productos que elabora.

2.3.1.9. Capacitación.

Las Empresas procesadoras capacitarán a los proveedores y manipuladores de lácteos, de acuerdo a periodicidad establecida por la autoridad sanitaria.

2.3.2. NTON 05 006-15 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de control ambiental, plantas procesadoras de productos lácteos y centros de acopio.

Centro de acopio. Es el lugar o edificio empleado para el recibo, los análisis de calidad, la conservación y distribución de la. Leche cruda, proveniente de las fincas o rutas de recolección.

Para la presente normativa, las plantas procesadoras de productos lácteos, se clasifican de acuerdo, a los criterios de producción o generación de aguas residuales establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tipo de Planta Procesadora de Productos Lácteos y sus derivados.

Tipo de Planta Procesadora de Productos Lácteos y sus derivados.	Criterio:
Pequeñas	Volumen inferior a 15,000 litros por día, en temporada pico, o cuando se genera un volumen de aguas residuales inferior a 100 m ³ /día.
Medianas	Volumen entre 15,000 – 45,000 litros por día, en días pico, o cuando se genera un volumen de aguas residuales inferior a 200 m ³ /día.
Industriales	Volumen superior a 45,000 litros por día, en días pico, o cuando se genera un volumen de aguas residuales superior a 200 m ³ /día.

Fuente: NTON

Para la presente normativa los centros de acopio lechero se clasifican de acuerdo, a la cantidad de producto que acopian de conformidad a la siguiente tabla:

Tabla 2. Tipo de centro de Acopios.

Tipo de Planta Procesadora de Productos Lácteos y sus derivados.	Criterio:
Pequeñas	Cuando acopian un volumen de leche menor de 5 000 /litros /día
Medianas	Cuando acopian un volumen de leche entre 5 000 a 15 000 Litros por día
Industriales	Cuando acopian un volumen de leche mayor a 15 000 Litros por día.

Fuente: NTON

2.3.3. ISO 22000:2018 Norma Internacional para los sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos-Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

2.3.3.1. Características de las materias primas, ingredientes y materiales en contacto con el producto

- La organización debe asegurarse que se identifiquen todos los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables a todas las materias primas, ingredientes y materiales en contacto con el producto.
- La organización debe mantener la información documentada referente a las materias primas, los ingredientes y los materiales en contacto con el producto, en la medida necesaria para realizar el análisis de peligros, incluyendo, según sea apropiado, lo siguiente:
 - Las características biológicas, químicas y físicas;
 - La composición de los ingredientes formulados, incluyendo los aditivos y coadyuvantes del proceso.

- El origen (por ejemplo, animal, mineral o vegetal);
- El lugar de origen (procedencia)
- El método de producción
- los métodos de embalaje y liberación;
- las condiciones de almacenamiento y la vida útil
- la preparación y/o el tratamiento previo a su uso o procesamiento;
- los criterios de aceptación relacionados con la inocuidad de los alimentos o las especificaciones de los materiales e ingredientes comprados, apropiados para su uso previsto.

2.3.3.2. Características de los productos terminados

- La organización debe asegurarse que se identifiquen todos los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables para todos los productos terminados que se prevee producir.
- La organización debe mantener la información documentada sobre las características de los productos terminados en el grado que sea necesario para realizar el análisis de peligros, incluyendo la información que sigue, según sea apropiado:
 - El nombre del producto o identificación similar.
 - La composición.
 - Las características biológicas, químicas y físicas pertinentes para la inocuidad de los alimentos
 - La vida útil prevista y las condiciones de almacenamiento
 - El envase y embalaje
 - El etiquetado en relación con la inocuidad de los alimentos y/o instrucciones para su manipulación, preparación y uso previsto

- Los métodos de distribución y entrega.

2.3.3.3. Uso previsto

El uso previsto, incluyendo la manipulación razonablemente esperada del producto terminado y todo uso no previsto, pero razonablemente esperado, mal manejo y uso incorrecto del producto terminado, deben ser considerados y se deben mantener como información documentada en la medida que sea necesaria para realizar el análisis de peligros.

Para cada producto se deben identificar los grupos de consumidores/usuarios, cuando sea apropiado.

Se deben identificar los grupos de consumidores/usuarios, conocidos por ser especialmente vulnerables a peligros específicos relacionados con la inocuidad de los alimentos.

2.3.3.4. Diagramas de flujo y descripción de los procesos

2.3.3.4.1. Preparación de los diagramas de flujo

- El equipo de inocuidad de los alimentos debe establecer, mantener y actualizar los diagramas de flujo como información documentada para los productos o categorías de productos y los procesos incluidos en el SGIA.
- Los diagramas de flujo proporcionan una representación gráfica del proceso. Los diagramas de flujo se deben utilizar al realizar el análisis de peligros como base para evaluar la posible presencia, incremento, disminución o introducción de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos.

- Los diagramas de flujo deben ser claros, precisos y suficientemente detallados en la medida necesaria para realizar el análisis de peligros. Los diagramas de flujo deben incluir, según sea apropiado, lo siguiente:
 - La secuencia e interacción de las etapas en la operación;
 - Todo proceso contratado externamente
 - Dónde se incorporan al flujo las materias primas, los ingredientes, coadyuvantes de elaboración, materiales de embalaje, servicios y los productos intermedios
 - Dónde se reprocesa y se hace el reciclado
 - Dónde se liberan o eliminan los productos terminados, los productos intermedios, los subproductos y los desechos.




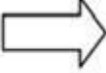







2.3.3.4.2. Confirmación in situ de diagramas de flujo

El equipo de inocuidad de los alimentos debe confirmar in situ la precisión de los diagramas de flujo, actualizar los diagramas de flujo cuando corresponda, y conservar como información documentada.

Descripción de procesos y su entorno En la medida que sea necesaria para realizar el análisis de peligros, el equipo de inocuidad de los alimentos debe describir:

- la distribución de las instalaciones, incluidas las áreas de manipulación de alimentos y otras
- el equipo de procesamiento y materiales de contacto, coadyuvantes de procesamiento y flujo de materiales;
- los PPR existentes, los parámetros del proceso, las medidas de control (si las hay) y/o la rigurosidad con que se aplican, o los procedimientos que pueden influir en la inocuidad de los alimentos;

- los requisitos externos (por ejemplo, de autoridades legales o reglamentarias o clientes) que pueden afectar la elección y la rigurosidad de las medidas de control.
- Se deben incluir las variaciones resultantes de cambios estacionales esperados o patrones de cambio según sea apropiado.
- Las descripciones se deben actualizar como sea apropiado y mantener como información documentada.

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continúa el diagrama de flujo.

Fuente: Elaborado a partir de la página <http://www.iso.org/iso/home.htm>

2.4. Preguntas Directrices

Según Fossa, y otros (2021), las preguntas directrices tienen el objetivo de ayudar a esclarecer aquello que me debo preguntar como investigador para responder a los objetivos específicos. Dicho de otra manera, son interrogantes que ayudarán al investigador a profundizar en asuntos que se desean conocer para completar los objetivos específicos. Estas preguntas orientan la búsqueda de información para dar respuesta a los objetivos del estudio y deben incluir todos los aspectos que parezcan relevantes para comprender el objeto de estudio.

Por lo cual, podemos afirmar que las preguntas directrices son el punto intermedio entre los objetivos específicos y el guion/pauta de entrevista. En ese orden de ideas para la realización de la presente investigación, se establecen las siguientes preguntas directrices:

- ¿Como se describe el protocolo de entrega de materia prima por parte del productor en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás?
- ¿Es posible evaluar el flujograma del proceso del Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás con base a la Normativa de Estandarización Internacional ISO 9001?
- ¿Se pueden proponer mejoras en las metodologías presentes en el sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguás con base a la Normativa de Estandarización Internacional ISO 9001?

CAPITULO III

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en el Centro de Acopio y Enfriamiento de Leche “AGROLAC” de la ciudad de Matiguás, departamento de Matagalpa, el cual tiene por coordenadas geográficas latitud 12°50'02"N, longitud 85°27'15"O.

Su ubicación se encuentra exactamente, en el barrio Maceras N°2, de la gasolinera 75 varas hacia el Oeste, junto al Bar-Restaurante “El Bramadero”.

A continuación, se presenta la ubicación satelital del acopio, extraída del software de análisis geográfico Google Earth.



Ilustración 1. Vista satelital del Centro de Acopio y Enfriamiento de leche AGROLAC. Fuente: Google Earth

3.1.2. Tipo de investigación

Dadas las condiciones de la presente investigación, se llega al concepto de que se trata de un trabajo de carácter descriptivo, ya que se pretende explicar las diferentes fases y/o etapas del proceso de recepción de la materia prima en el centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC, que es parte fundamental del sistema de gestión de calidad propio de la empresa, que se analiza a detalle.

Según CIMEC (2019), la investigación descriptiva es aquella que busca, como su propio nombre indica, describir de manera detallada alguna variable relacionada con el estudio, como pueden ser las características de la población, un fenómeno concreto, etc. Es decir, se centra en brindar una representación precisa y detallada de los hechos observados, sin tratar de establecer relaciones de causa y efecto.

3.1.3. Enfoque

El enfoque de esta investigación es de carácter mixto, es decir, es un estudio cualitativo con aspectos e incidencias cuantitativas, por el tipo de estudio realizado y a su vez por el tipo de métodos de investigación que se empleó.

Según explica Ocampo (2019), El enfoque mixto puede ser comprendido como un proceso que recolecta, analiza y vierte datos cuantitativos y cualitativos, en un mismo estudio conviene aclarar que el enfoque mixto no es simplemente una mezcla en la cual las características particulares de cada enfoque se borran o se vuelven relativas. La riqueza de la investigación mixta consiste en aprovechar las bondades y fortalezas de cada enfoque.

3.1.4. Tipo de investigación según el tiempo

Con respecto a la dimensión temporal de la investigación, esta es de corte transversal, debido a que se llevó a cabo durante un tiempo determinado, es decir, se realizó en un corte específico de tiempo, en el cual se aplicaron distintos instrumentos y se desarrolló la información, el cual se dio durante el primer semestre del año 2024.

Según Morales (2020) El estudio transversal es un tipo de investigación observacional centrado en analizar datos de diferentes variables sobre una determinada población de muestra, recopiladas en un periodo de tiempo.

3.1.5. Población y muestra

Según López (2004) la población es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación.

Por lo cual, la población de estudio en la presente investigación es de 5 productores que proveen de materia prima al acopio, 1 operador de planta y el gerente/dueño del acopio. Los productores/fincas que se incluyen en este trabajo son:

- Finca San José
- Finca Santa Martha
- Finca El Regalo #2
- Finca El Diamante
- Finca Los Núñez

Según López (2004) la muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. A su vez GCF Global (s.f.) con este método las muestras se seleccionan basándose únicamente en el conocimiento y la credibilidad del investigador. En otras palabras, los investigadores eligen solo aquellas personas que ellos creen que son los adecuados para participar

en un estudio de investigación, ya sea porque son fáciles de reclutar o porque los consideran buenos representantes de la población.

Por lo que, dicho estudio utiliza un tipo de muestreo no probabilístico de muestreo intencional o por conveniencia, de manera que, al ser una población de poco tamaño no se necesitó de la implementación estadística para extracción de muestra ya que se trabajó con la población completa antes mencionada, de modo que se aplicó un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, y que dado que se trabajó con la población completa de la planta que era la que se encontraba laborando en dicho momento, esta investigación responde a este tipo de muestreo.

3.1.6. Variables

Según Freire (2018), las variables son constructos, conceptos abstractos, construcciones hipotéticas que elabora el investigador, en los más altos niveles de abstracción, para referirse con ellos a determinados fenómenos o eventos de la realidad; son denominaciones muy genéricas que tratan de abarcar una amplia gama conceptual que permita al investigador disponer de un referente teórico para aludir a determinados aspectos de los fenómenos que estudia.

Las variables intervienen como causa o como efecto en el desarrollo del proceso investigativo, en ese orden de ideas, las variables que se van a investigar quedan identificadas desde el momento en que se define el problema. Por lo cual, podemos aseverar que las variables como tal son factores que intervienen tanto como causa o como resultado dentro del proceso o fenómeno de la realidad formando parte esencial de la estructura del experimento.

Teniendo eso en cuenta, en el proceso de investigación del presente documento se logró identificar las siguientes variables:

- 1) Protocolo de entrega de materia prima por parte del productor
- 2) Proceso de recepción de la leche de vaca en el acopio
- 3) Sistema de gestión de calidad de la leche en el acopio

3.1.7. Métodos, técnicas e instrumentos

Para el análisis del sistema de gestión de calidad del proceso de recepción de leche en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás, Matagalpa durante el primer semestre del año 2024 se aplicaron tres instrumentos como metodologías de investigación, las cuales fueron: Encuesta, Observación y Entrevistas, esto con la intención de analizar el sistema de gestión de calidad desde tres aspectos fundamentales, el primero es la obtención de la materia prima, el segundo es el manejo de esa materia prima en el acopio y el tercero es el local/infraestructura donde se realizan las operaciones de acopiado.

La entrevista: Se dirigió a los productores que proveen de materia prima al acopio, así como también se realizó la estructuración de una entrevista para el gerente/dueño del acopio.

La entrevista a los productores/dueños de fincas lecheras permitió tener consciencia sobre la metodología con la que estos obtienen, administran y trabajan de forma previa a la entrega con la materia prima que es recepcionada y procesada en el centro de acopio y enfriamiento de leche, lo que supone un elemento sumamente importante en la gestión de la calidad de la leche.

Fossa, y otros (2021) menciona que la entrevista constituye una herramienta de recolección de información que supone una conversación especializada con un objetivo claro. No es una entrevista clínica ni organizacional, sino que una entrevista investigativa, la cual se caracteriza por utilizar preguntas abiertas (no dicotómicas,

de respuesta sí/no), permite que el participante se exprese con libertad sin interrumpir, no expresa supuestos ni juicios de valor, etc. Implica establecer un clima positivo para facilitar la obtención de información y ofrecer devolución al participante, si es que esta es solicitada. El objetivo de la entrevista de investigación es exclusivamente recoger información acerca del sujeto y el fenómeno investigado.

La encuesta: Fue dirigida al personal de operaciones de la planta, lo que permitió tener una clara visión de cómo funciona el sistema de gestión de calidad del acopio, a su vez, esto permitió corroborar la veracidad del flujograma de procesos con el que se trabaja en el local, de la misma manera aportó de manera significativa a la determinación de puntos en los que existen recomendaciones para garantizar el manejo adecuado de la materia prima previa al almacenamiento.

Fossa, y otros (2021) señala que este instrumento consiste en un conjunto de preguntas que abordan una o más variables que se pretenden evaluar, cuidando tener coherencia con el problema de investigación y las hipótesis del estudio. Por una parte, las características de un cuestionario se relacionan con el tipo de preguntas realizadas, pudiendo ser de tipo Cerradas si cuentan con categorías u opciones previamente delimitadas por el investigador, o bien, de tipo Abiertas si las respuestas no se encuentran delimitadas por el investigador.

Guía de observación: La observación según Fossa, y otros (2021) es un proceso que requiere atención voluntaria, orientada por un objetivo organizador y dirigido hacia un objeto con el fin de obtener información. La técnica de observación no es una percepción pasiva sino una observación activa por parte del investigador. Para llevar a cabo la técnica de observación el investigador requiere de notas de campo y análisis del comportamiento no verbal.

De manera que, a través de un formato de checklist se realizó una observación directa sobre la infraestructura y el local del centro de acopio y enfriamiento de leche para determinar la inocuidad con la que se trabaja y verificar la integridad de sus

procesos de cara al cumplimiento de la NTON 03 024-99, lo que permitió una mejor interpretación del sistema de gestión de calidad del recinto, y al mismo tiempo apporto información crucial para la realización de esta investigación.

3.1.8. Procesamiento de datos

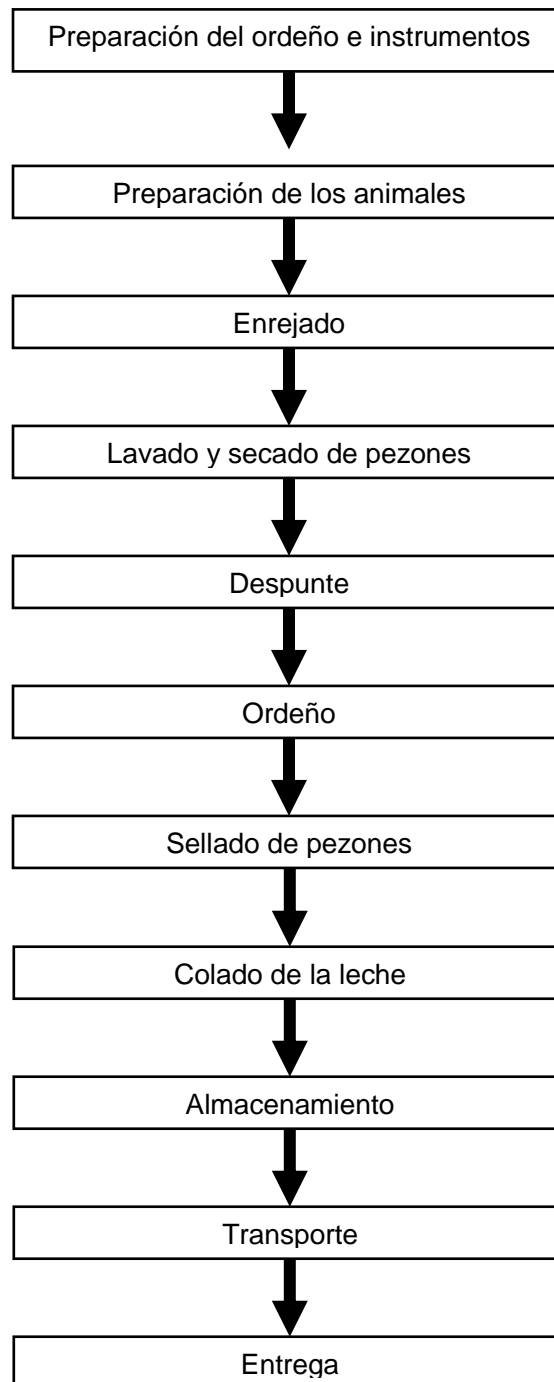
El procesamiento de datos se realizó en el programa de Microsoft Word 2019 y la realización de los gráficos y tablas se realizó a través del programa de Hoja de Cálculo Excel 2019.

CAPITULO IV

4.1. Análisis y discusión de resultados

4.1.1. Proceso de obtención de la leche fresca

Basado en la realización de entrevistas personales con los proveedores de materia prima, tabulación y análisis de resultados, es posible determinar que el flujograma de procesos para la obtención de leche de vaca en las fincas de los productores es el siguiente, basado en la simbología ISO:



4.1.1.1. Descripción del proceso de obtención de leche fresca de vaca.

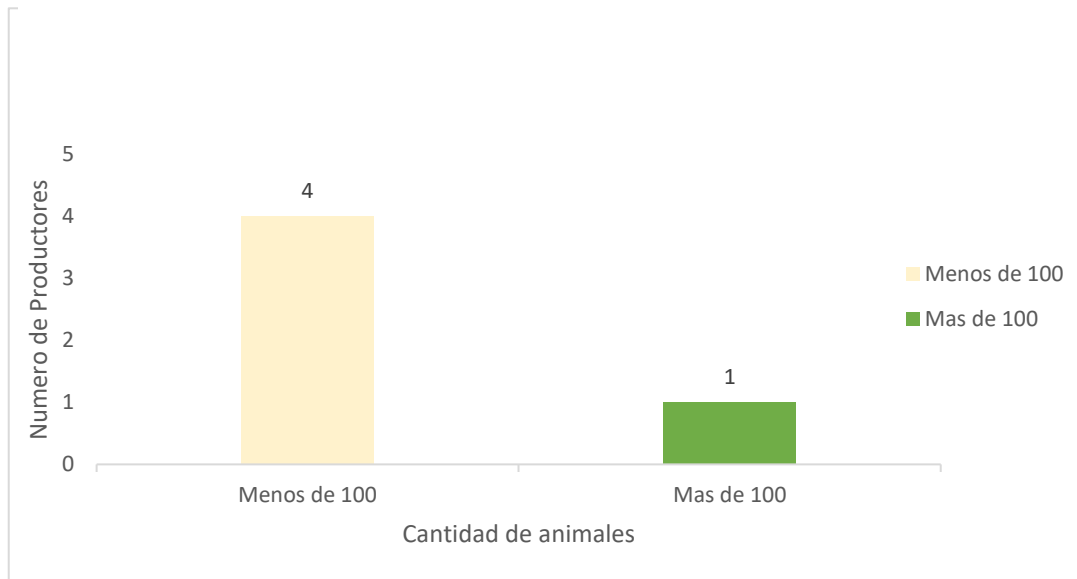
- **Preparación del ordeño e instrumentos:** Previo a la obtención de la leche por medio del ordeño, se hace la preparación del lugar, en el cual se hace una limpieza previa breve, así como la preparación de los baldes, pichingas, cables (Mecates) con los que se amarraran a los animales, entre otros detalles menores.
- **Preparación de los animales:** Los animales se llevan con cuidado para evitar el estrés y así mitigar la retención de leche, se ubica a los bovinos en la zona de ordeño, se amarran adecuadamente y se les suministra alimento para asegurar la segregación de leche a través de las glándulas mamarias (Ubres) de la vaca.
- **Enrejado:** Los animales son enrejados (Procedimiento que ata las piernas del animal), para evitar que este se escape y que a su vez protege al ordeñador de ser lastimado/herido por algún movimiento involuntario o patada que el animal atente con hacer por algún reflejo nervioso o incomodidad que tenga en el proceso de ordeño.
- **Despunte:** El despunte se trata de un pequeño movimiento que permite extraer el primer chorro de leche de la ubre, y se realiza en los cuatro cuartos. Esto se hace para desechar cualquier clase de residuo contenido dentro de los pezones, así como para hacer un chequeo visual previo para determinar si existe algún tipo de afección o infección que pueda contaminar la materia prima.
- **Lavado y secado de pezones:** Una vez enrejados, los animales reciben un lavado y desinfección, tanto de ubres como de pezones, utilizando una solución de agua con jabón y cloro, posteriormente se seca con una toalla

limpia y se continua con el siguiente paso. (Este proceso solo se hace en las fincas de los Núñez).

- **Ordeño:** Este es el proceso directo de la obtención de leche. Se hace por medio de la extracción del líquido a través de las ubres, el cual se realiza haciendo un movimiento específico en cada uno de los pezones. En el caso del ordeño manual, este se hace pezón por pezón hasta cubrir los cuatro cuartos de la ubre. En el caso del ordeño mecánico, este se hace ubicando todas las pezoneras en la ubre, cubriendo los cuatro cuartos de la misma.
- **Sellado de pezones:** Una vez terminado el ordeño se procede a hacer un sellado de pezones con solución yodada de sellado para evitar la proliferación de bacterias y mitigando así la aparición de infecciones que degraden, tanto la salud del animal como la calidad misma de la leche. (Este proceso solo se hace en las fincas de los Núñez).
- **Colado de la Leche:** Una vez terminado el proceso del ordeño, la leche es filtrada y colada a través de filtros y mantas destinados a este proceso, esto con la finalidad de evitar que se contamine con macropartículas propias del ambiente de ordeño.
- **Almacenamiento:** La leche es almacenada en recipientes destinados a ello, esto con la finalidad de transportarlos hacia otro lugar y/o guardarlo para su posterior procesamiento.
- **Transporte:** La leche destinada a acopiado, es transportada en diferentes medios de transporte dependiendo de la finca de donde procede.
- **Entrega:** La leche es entregada en el centro de acopio a una hora determinada ya acordada con el acopiador.

4.1.1.2. Condiciones de la finca y el hato lechero.

Gráfico 1. Cantidad de cabezas de ganado por productor estudiado en la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024

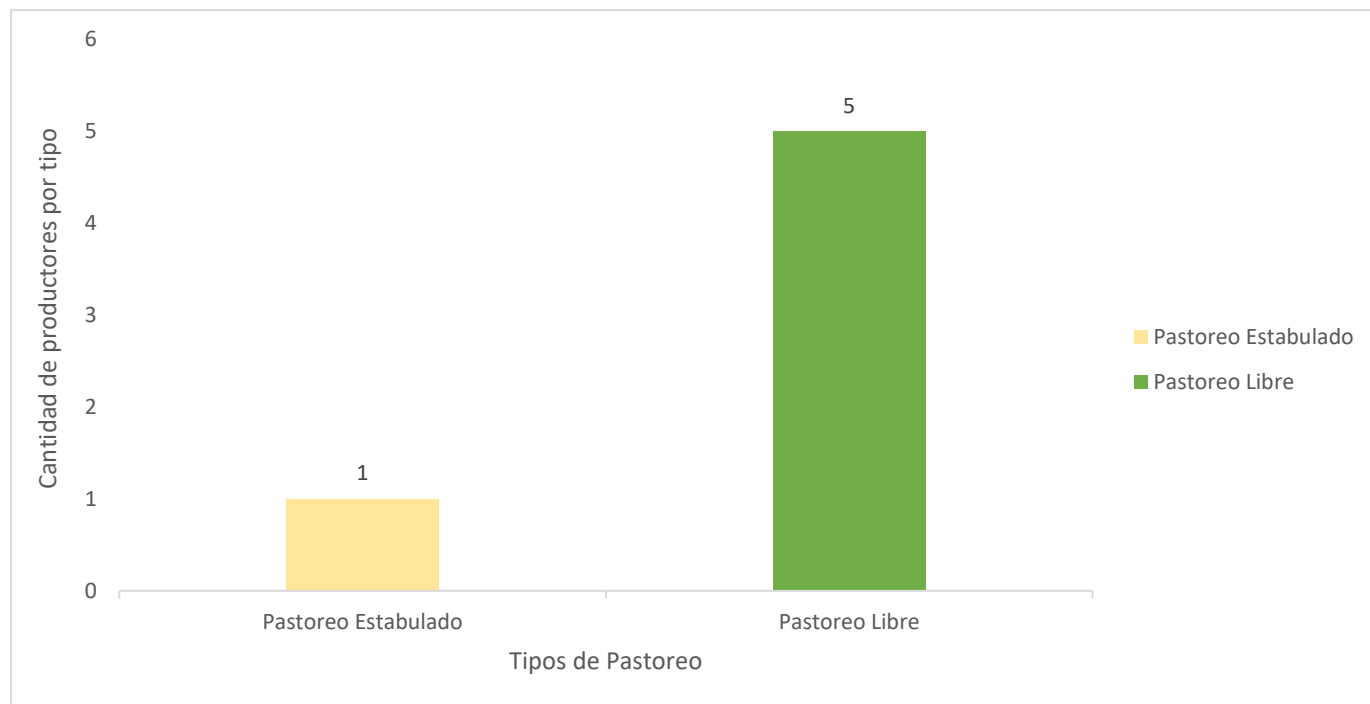


Fuente: Resultado de Investigación

Con respecto a la pregunta *¿Cuántas cabezas de ganado tiene registrada esta finca? ¿Cuántas son para fines lecheros?* El gráfico muestra que 4 de los 5 productores que fueron entrevistados poseen menos de 100 cabezas de ganado en sus fincas, mientras que el número 5 posee más de 100. Para ser más específicos, la Finca San José posee un total de 30 cabezas de ganado, de las cuales 8 son las que están produciendo leche actualmente, la Finca Santa Marta posee 35 cabezas de ganado en total, de las cuales 20 están en ordeño, la Finca “El Regalo #2” posee un total de 50 cabezas de ganado, de las cuales 30 están en ordeño, la Finca “El Diamante” posee un total de 40 cabezas de ganado, de las cuales 18 están en ordeño. (Ver anexo 5.4.3.1)

La Finca que muestra un salto significativo en cuanto a la cantidad de cabezas de ganado en existencia es la Finca Los Núñez, la cual posee un total de 1980 cabezas de ganado, de las cuales 800 están activas en ordeño. (Ver anexo 5.4.3.2)

Gráfico 2. Tipos de Pastoreo en fincas estudiadas en la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024



Fuente: Resultado de Investigación

Con respecto a las preguntas ¿Cuentan con pastoreo libre o estabulado? ¿Qué tipo de alimento se les proporciona a los bovinos en esta finca? ¿En qué proporción? ¿Qué tipos de pastos tienen en esta finca? ¿Las raciones son perennes o cambian dependiendo la estación del año? El gráfico muestra que todos los productores usan el pastoreo libre, con la única excepción que la finca “Los Nuñez” usa pastoreo estabulado en invierno.

De la misma manera, los alimentos proporcionados dependen de la estación del año en todas las fincas, entre los que pueden estar variedades de pasto como el Cuba 22, Capiazu, Kingrass, Taiwan, Mombaza, Marandú, Pasto Estrella, Maíz, Sorgo y elementos suplementarios como la pollinaza, melaza, Pecutrin, entre otros para garantizar una nutrición adecuada para los bovinos. (Ver anexo 5.4.3.3.)

Tabla 3. Cantidad de ordeñadores/operarios y tipo de ordeño según finca estudiados la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024

Nombres de Finca	Cantidad de Ordeñadores/Operarios	Tipo de Ordeño
Finca San José	1 ordeñador	Manual
Finca Santa Martha	2 ordeñadores	Manual
Finca El Regalo #2	2 ordeñadores	Manual
Finca El Diamante	1 ordeñador	Manual
Finca Los Núñez	112 operarios	Mecánico

Fuente: Resultado de Investigación

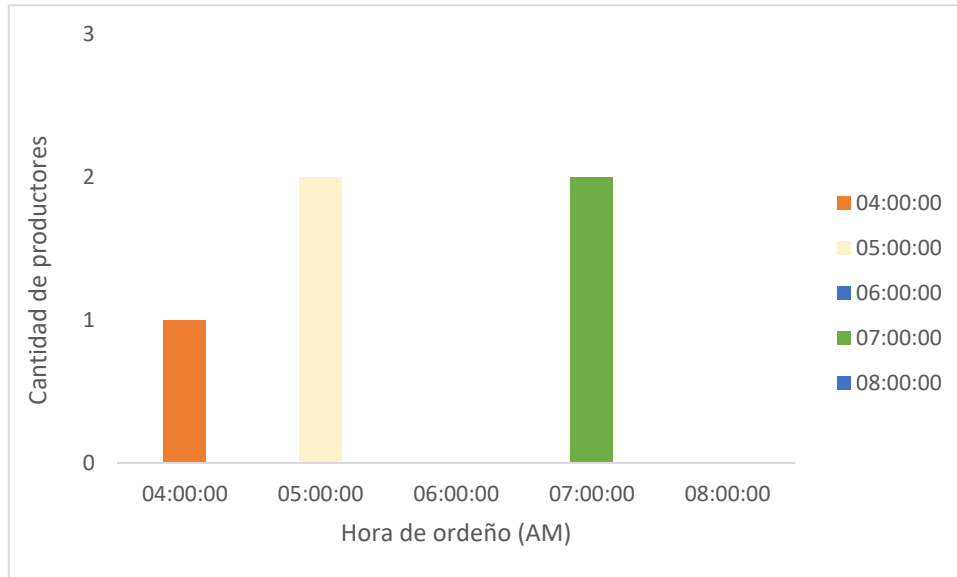
Para la pregunta *¿Cuántos ordeñadores tienen empleados para cubrir esa cantidad de animales?* La tabla nos explica la cantidad de personal destinado a la extracción de leche de vaca en las determinadas fincas, así como el tipo de ordeño que utilizan, lo que responde a la interrogante *¿Qué tipo de ordeño utiliza? ¿Mecánico o manual?*

En el caso de la Finca “Los Núñez”, se utilizan 4 personas por estación de ordeño, la finca contiene 3 lecherías, en las cuales trabajan 12 estaciones de ordeño y una de 4 estaciones, lo que se traduce en 112 operarios encargados del ordeño. (Ver Anexo 5.4.3.4.)

De la misma manera, para las preguntas En base a su experiencia, *¿Considera mejor el ordeño tradicional/manual o el ordeño mecánico? ¿Cuál cree usted que sea más inocuo, el ordeño manual o el ordeño mecánico?* Los 5 productores entrevistados concluyeron que, a pesar de que el ordeño mecánico tenga altos costes, es el mas inocuo y el mejor que hay porque garantiza la calidad de la leche a través de un ordeño sumamente limpio.

4.1.1.3. Proceso de ordeño

Gráfico 3. Horas en la que se ordeña según productor estudiado en la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024



Fuente: Resultado de Investigación

Con respecto a la pregunta *¿Ordeñan siempre a la misma hora? ¿A qué hora ordeñan?* Una de las fincas hace su ordeño a las 4 de la mañana, dos de ellas a las 5 de la mañana y las otras dos lo realizan a las 7 de la mañana. Esto mejora significativamente la calidad de la leche dado que esto evita que haya una proliferación bacteriana dadas las temperaturas de esas horas del día.

Para la pregunta *¿Hacen algún tipo de pruebas antes de ordeñar a las vacas? ¿Qué pruebas hacen?* 4 de las 5 fincas utilizan el CMT (Californian Mastitis Test) cada tres meses para verificar la integridad de los cuartos y evitar infecciones, mientras que la finca restante (“Los Núñez”), utilizan el detector de mastitis electrónico DRAMINSKY, haciendo esta prueba mensual.

4.1.1.4. Ordeño manual

Para las preguntas En caso de utilizar la metodología de ordeño manual responda: *¿Cuál es la preparación previa que se realiza en esta finca para el ordeño manual? ¿Cuál es el proceso de ordeño manual que utilizan en esta finca? ¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño manual? ¿Cuáles son los pasos a seguir luego de ordeñar?* Las cuatro fincas que hacen el ordeño de forma manual concuerdan en que hacen una preparación breve del recinto de ordeño, luego atraen a los bovinos, los enrejan, proceden a ordeñar sin lavar ubres ni pezones, tampoco realizando despunte ni lavándose las manos entre ordeño. Una vez concluido el ordeño sueltan al bovino y proceden a mover la leche hacia el colado y almacenamiento.

Ilustración 2. Lugar de ordeño manual en fincas.



Fuente: Resultado de Investigación

4.1.1.5. Ordeño Mecánico

Con respecto a las preguntas En caso de utilizar la metodología de ordeño mecánico responda: *¿Cuál es la preparación previa que se realiza en esta finca para el ordeño mecánico? ¿Cuál es el proceso de ordeño mecánico que utilizan en esta finca? ¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño mecánico? ¿Cuáles son los*

pasos a seguir luego de ordeñar? La única finca que cuenta con ordeño mecánico es la Finca “Los Núñez”, la cual hace una limpieza dedicada al lugar de ordeño y los utensilios, a su vez ubican a los animales en las estaciones de ordeño, los enrejan, les proporcionan alimento para que puedan relajarse, proceden a lavarse las manos, lavan las ubres, realizan despunte, pre-sellan los pezones y proceden a utilizar la maquinaria de ordeño. Una vez concluido el proceso, proceden a sellar los pezones y a liberar al bovino, mientras trasladan la leche a donde será colada y almacenada.

Ilustración 3. Estaciones de ordeño mecánico en fincas.

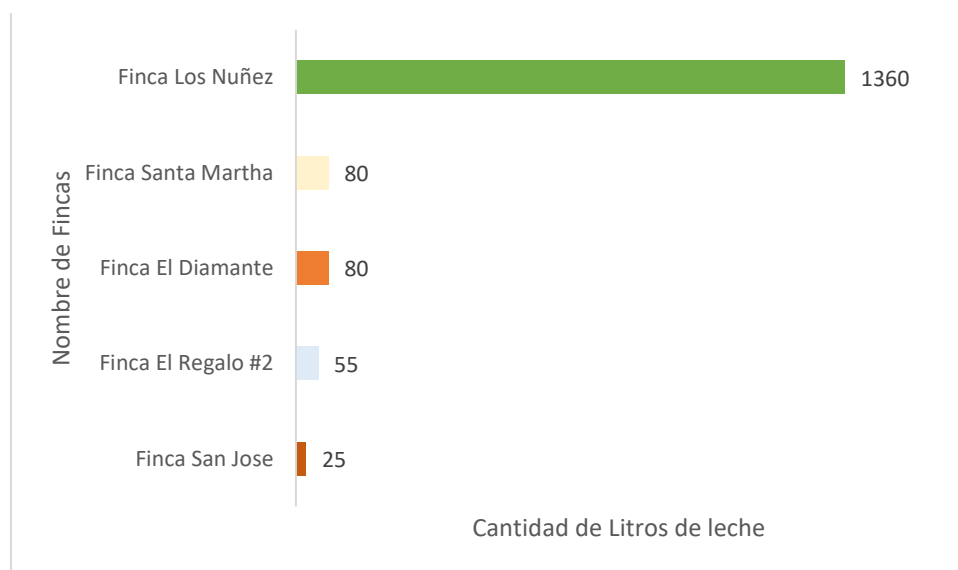


Fuente: Resultado de Investigación.

4.1.1.6. Proceso Post-Ordeño

De acuerdo a la pregunta *¿La leche es colada luego de ser ordeñada? ¿Qué instrumentos utilizan para ello?* Todas las fincas utilizan metodologías de colado por medio de mantas y telas destinadas a ello, las cuales constantemente están siendo lavadas y desinfectadas con cada uso. Como dato adicional, la finca “Los Núñez” utiliza también filtros metálicos posterior al ordeño para capturar macropartículas que puedan fungir como agentes contaminantes.

Gráfico 4. Cantidad en litros de leche producida en fincas estudiadas en la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024



Fuente: Resultado de Investigación

Respecto a la pregunta En promedio, *¿Cuántos litros de leche produce en esta finca? ¿Cuántos están destinados a centros de acopio? ¿En que se utiliza el sobrante?* De los cinco productores que fueron entrevistados, tres de ellos retienen cierto porcentaje de la leche que producen para consumo propio, mientras que los otros dos destinan completamente toda la cantidad de leche directamente para ser acopiada.

4.1.1.7. Almacenamiento y transporte

De acuerdo a las preguntas *¿En qué recipiente guardan la leche después de ser ordeñada? ¿De qué material están hechos? En el momento en el que se destina la leche para el acopio, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente? Luego de entregar la leche al acopio ¿Cuál es el procedimiento de tratamiento para los recipientes en los que transportan la leche?* La leche después de ser ordeñada y filtrada, es

almacenada en cantaras o pichingas de aluminio y acero inoxidable. Todos los productores concuerdan en que este material es el mejor y el más “aseado” (Inocuo) para trabajar/almacenar/transportar la leche, la cual es movilizada en camiones, vehículos particulares y animales de carga dependiendo del productor de donde provenga.

Una vez hecha la entrega a acopio, estas pichingas se lavan muy bien con soluciones desinfectantes para erradicar cualquier tipo de residuo que pueda servir de foco de proliferación bacteriana que propicie el degradamiento de la calidad de la leche.

4.1.1.8. Entrega de la leche en Acopio.

Tabla 4. Hora de entrega de leche al acopio por parte de los productores estudiados en la zona de Matiguás durante el primer semestre del año 2024

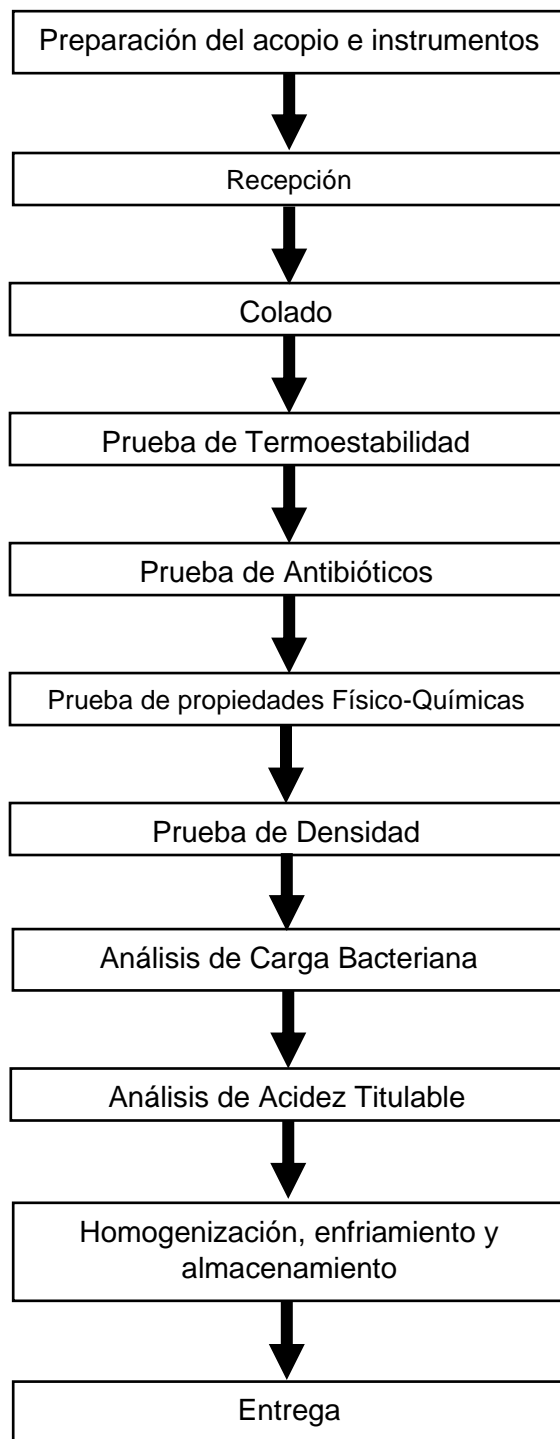
Nombres de Finca	Hora de entrega de Leche
Finca San José	8:30 am
Finca Santa Martha	8:45 am
Finca El Regalo #2	9:00 am
Finca El Diamante	9:30 am
Finca Los Núñez	10:00 am

Fuente: Resultado de Investigación.

Por parte de las preguntas *¿Se entrega la leche al acopio siempre a la misma hora o varia? ¿A qué hora se hace la entrega de leche al Acopio? ¿Considera usted importante para la calidad de la leche hacer la entrega de la leche a la misma hora?* Los productores procuran hacer las entregas de leche a la misma hora dado que aseveran que de esa forma garantizan que la calidad de la leche no se vea mermada por el crecimiento bacteriano producto de la elevación de la temperatura, a su vez, es para ellos un plus el entregar una leche siempre a la misma hora dado que, según sus palabras, “Uno hay que ser serio con la leche porque es trabajo”.

4.1.2. Proceso de recepción de la materia prima en el acopio.

Basado en la realización de entrevistas personales con el dueño del acopio, así como encuestas realizadas al personal operativo, la implementación de la guía de observación, tabulación y análisis de resultados, es posible determinar que el flujograma de procesos para la recepción de leche de vaca en el centro de enfriamiento y acopio de leche "AGROLAC" es el siguiente:



4.1.2.1. Descripción del proceso productivo de recepción y análisis de leche de vaca

- **Preparación del acopio e instrumentos:** Previo a la recepción de la leche se realiza una limpieza breve y la preparación de los instrumentos de laboratorio, las cintas de pH, las pruebas de antibióticos, el equipo electrónico, las mantas, filtros y tanques de almacenamiento.
- **Recepción:** La leche llega al acopio a través de distintos medios de transporte que los productores disponen para la entrega de la leche. Esta llega entre 32°C y 34°C, comenzando alrededor de entre las 7:40 AM y las 8:00 AM.
- **Colado:** Cuando la leche es recepcionada primeramente se pasa a través de filtros y mantas para ser depositada en un recipiente previo al tanque de almacenamiento, lo que permite comenzar a realizar los análisis y las pruebas dentro del sistema de gestión de calidad dentro del acopio.
- **Prueba de Termoestabilidad:** Esta prueba se basa en el hecho de que el alcohol afecta a las proteínas de la leche deshidratándolas y desnaturalizándolas. La técnica consiste en mezclar 2 mL de alcohol etílico al 78% (Volumen/Volumen) con 2 mL de leche, observando la presencia o ausencia de grumos o coágulos de leche, en caso positivo (que se formen coágulos) la leche es rechazada.
- **Prueba de antibióticos:** Esta prueba se basa en la reacción específica de anticuerpo-antígeno e inmunocromatográfica. Los antibióticos B-Lactámicos, sulfonamidas y tetraciclinas en las muestras compiten por el anticuerpo con el antígeno que recubre la membrana de la tira reactiva de prueba. Luego,

después de una reacción de color, se puede observar el resultado. En el caso de resultar positivo, la leche es rechazada.

- **Prueba de propiedades físico-químicas:** Una vez realizadas las dos pruebas anteriores, se procede a realizar un análisis físico-químico a través del equipo especializado del acopio “Ekomilk Spectra”, el cual analiza de manera infrarroja y mediante de reacciones químicas para determinar la calidad, pureza e integridad de la leche recepcionada. En caso de fallar al análisis, la leche es rechazada.
- **Prueba de densidad:** Luego de realizar la prueba de análisis físico-química, se procede a realizar la prueba de densidad, la cual se hace a través de un lactodensímetro según Quevenne. La leche se enfría hasta los 15°C y se depositan 250 mL de leche en el lactodensímetro, el cual debe marcar 1028 a 1035 g/L, de lo contrario la leche ha sido adulterada, por lo tanto, es rechazada.
- **Análisis de carga bacteriana:** Posterior al análisis de la densidad de la leche se realiza el análisis de carga bacteriana, el cual determina, a través del equipo electrónico “Ekomilk Scan”, el cual calcula el conteo de células somáticas, las cuales no deben sobrepasar las 400,000 ufc/mL. De lo contrario la leche es rechazada por ser inutilizable para procesamiento industrial directo.
- **Análisis de Acidez Titulable:** Esta última prueba mide realmente, mediante una valoración volumétrica la cantidad de ácido láctico que se ha producido a partir de la lactosa por intervención de los microorganismos. Este se hace añadiendo 1 CC de Fenolftaleína, se añaden 15 gotas de hidróxido de sodio y 25 cc de leche a un beaker y se mezcla. El resultado debe ser una solución rosada de forma tenue, de lo contrario, la leche tiene altas concentraciones

de ácido lácteo, por lo tanto, no es apta para transformación, lo que se traduce en rechazar la leche.

- **Homogenización, enfriamiento y almacenamiento:** Una vez aprobadas todas las pruebas y los análisis, la leche pasa a ser contenida dentro de los tanques de almacenamiento, los cuales tienen incluidos un homogeneizador que homogeniza la leche y a su vez están equipados con un sistema de enfriamiento, el cual, a medida homogeniza, enfría la leche, reduciendo su temperatura hasta los 2°C.
- **Entrega:** Cuando la leche esta lista y estabilizada, esta se entrega al comprador de la siguiente fase de la cadena de valor, el cual la transformara en un producto con valor agregado.

4.1.2.2. Condiciones del Operador

De acuerdo a la pregunta *¿Cuánto tiempo tiene usted de laborar en este Acopio? ¿Se le ha proporcionado un uniforme para su labor? ¿Qué EPP utiliza? Y ¿Cuáles son las herramientas proporcionadas por el encargado/propietario del Acopio para realizar su labor?* El operario a quien se le realizo esta encuesta asegura tener poco más de tres años trabajando en este acopio, donde se le ha proporcionado equipos de protección personal, los cuales, solamente utiliza cuando ve necesario y no completo, dado que se limita a usar solamente un par de botas de hule a pesar de tener más equipamiento. A su vez, dentro de las herramientas que este utiliza para la realización de su trabajo se encuentran los equipos de laboratorio, las cantaros, los tanques de almacenamiento, los filtros, las mantas y demás elementos necesarios dentro del proceso de recepción y enfriamiento de leche.

Ilustración 5. Preparación de instrumentos (Pistola de Alcohol) por parte del operario del acopio.



Fuente: Elaboración propia

A su vez en paralelo se pudo corroborar esta información a través de la guía de observación in situ donde se identificó la veracidad de las afirmaciones del personal, así como también el cumplimiento a las normativas técnicas nacionales, donde solamente se incumplen los incisos a y b del subíndice 1.2.8 de la guía de observación (Ver Anexo 5.4.2.3.) a excepción del subcapítulo 1.2.7 y 1.2.8. También podemos asegurar que en este aspecto, cumple con las especificaciones de la ISO 9001, donde dice en el capítulo 7, subíndice 7.1.2, *“La organización debe determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su sistema de gestión de la calidad y para la operación y control de sus procesos.”*

Ilustración 6. Instrumentos de análisis de laboratorio del acopio..



Fuente: Resultado de Investigación

4.1.2.3. Preparación del proceso

Con respecto a las preguntas *¿Cuál es su primera actividad antes de comenzar operaciones? ¿Cuáles son los pasos previos antes de la recepción de la leche? Según su criterio, ¿Para que realiza esos pasos previos? Y, Una vez realizados los preparativos, ¿Qué procede posterior a ello?* El operario asegura que antes de que comience la recepción de materia prima, el tiene que preparar el lugar, limpiar un poco, enjuagar los recipientes en caso de que se hayan ensuciado con polvo o alguna sustancia extraña, y una vez listo eso, solo resta esperar a que los productores entreguen la materia prima.

4.1.2.4. Recepción de la materia prima

Correspondiente a las preguntas *¿A qué hora se recepciona la primera carga de leche en el día? ¿A qué hora se recepciona la última carga de leche del día? Y ¿A qué temperatura se recepciona la leche?* El encuestado expuso que la primera leche se recepciona entre las 8:00 y 8:30 am, mientras que la última se hace entre 9:30 y 10:00 am. Con respecto a la temperatura de la leche al momento de la recepción, esta siempre oscila entre los 32°C-34°C. (Ver Anexos del 5.4.3.5 al 5.4.3.7.)

4.1.2.5. Análisis de la materia prima

Para las preguntas *Una vez recepcionada la leche, ¿Cuál es el primer análisis que se realiza? ¿Cuáles son los siguientes pasos en el análisis de la leche recepcionada? ¿Cuál es el último paso para culminar el análisis de la leche recepcionada? Una vez se ha complementado el análisis de la leche, ¿Qué se procede a realizar?* El operario explica que el primer análisis que se realiza es la prueba de termoestabilidad, seguida de pruebas de antibióticos, de propiedades físico-químicas, de densidad análisis de carga bacteriana, análisis de acidez titulable y finalmente almacenamiento de la leche. (Ver Anexos del 5.4.3.8. al 5.4.3.11.)

Por lo tanto, podemos afirmar que en este ámbito, el flujo de procesos cumple lo establecido en la ISO 9001, capítulo 8, subcapítulo 8.1 que dice “La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones determinadas mediante la determinación de los requisitos para los productos y servicios y la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios”

Con respecto a las preguntas *En base a su experiencia, ¿Cuáles son los principales agentes que contaminan a la materia prima recepcionada?, Basándose en su experiencia laborando en este acopio, ¿Cuáles son los principales problemas/las principales razones por la que la calidad de la leche se ve comprometida? Y ¿Considera usted que esos peligros y agentes contaminantes pueden ser mitigados para garantizar inocuidad en la materia prima recepcionada?*

La respuesta del operario fue positiva a favor de señalar a los descuidos del productor como principal foco de riesgo de contaminación de la leche, dado que en muchas ocasiones el productor “Se fresquea” y no mide la trascendencia que puede tener el mal manejo de los recursos lácteos.

Según palabras del propio operario: “El principal problema que he visto es que traen las pichingas sucias, ese mal manejo es lo que nos friega, también los rutereros ayudan porque no lavan bien las mantas y a veces se duermen en sus laureles porque traen la leche debajo del gran sol y tarde para colmo. A mi parecer todo eso podría mejorar con buena comunicación entre el productor, el rutero y nosotros para que todo salga bien y no tengamos problemas”

4.1.2.6. Almacenamiento, entrega y transporte

De acuerdo a las preguntas *¿Cada cuánto se hace entrega de la leche ya analizada a las empresas de transformación de materia prima? En el momento en el que se destina la leche para entrega a empresas, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente? ¿Se entrega la leche a los transportistas siempre a la misma hora o existen variaciones? ¿A qué temperatura se entrega la leche a las empresas de transformación de materia prima? ¿Cuál es la cantidad que se entrega a las empresas que compran esta materia prima en este acopio?* La empresa GRINSA (Grupo Industrial del Norte), dueños de la línea de producción de lácteos bajo el

nombre de “La Norteña”, tiene un contrato con el centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC” en la ciudad de Matiguás, donde se establece que cada día de por medio se estará entregando toda la carga de leche enfriada que estos posean, la cual es entre 3000 y 4000 litros de leche para procesarla industrialmente. La leche se entrega a una temperatura de 2°C y es transportada en una pipa con un sistema de refrigeración interna, lo que le permite ser transportada sin que se vea afectada, ni su calidad ni sus propiedades. (Ver Anexo 5.4.3.12.)

Ilustración 7. Pipa de transporte de La Norteña movilizando la leche ya enfriada.



Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Sistema de Gestión de Calidad

4.1.3.1. Aspectos generales

De acuerdo a la pregunta *¿Cuánto tiempo tiene este acopio de haber iniciados funciones? ¿Tiene este acopio un sistema de gestión de calidad actualizado?* El

dueño de este acopio afirmo que, bajo la dirección propia, ha funcionado cuatro años, previo a eso, funciono por 20 años a cargo de su padre y antes de ello, pertenecía a NESTLE. Hasta antes de la última revisión del sistema de gestión de calidad no había ningún documento escrito que probara que existiera un sistema establecido, mas que los controles culturales que se le brindaba a los productos lácteos en el campo.

A través del análisis de la guía de observación (Ver guía), se pudo denotar que las instalaciones y la infraestructura del acopio cumplen con lo estipulado en la NTON 03 024-99, Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LACTEOS Y DERIVADOS. En este ámbito, cumple con lo establecido en la normativa ISO 22000, capítulo 7, subíndice 7.1 que dicta: “La organización debe proporcionar los recursos para la determinación, establecimiento mantenimiento de la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del SGIA”

Ilustración 8. Vista frontal de la infraestructura del centro de Acopio y Enfriamiento de leche AGROLAC.



Fuente: Resultado de Investigación

De cara a las preguntas *¿Hace cuánto tiempo fue implementado este sistema de gestión de calidad? ¿Cuándo se realizó la revisión más reciente al sistema de calidad de la materia prima recepcionada? ¿Quién estableció el sistema de gestión de calidad en este acopio? ¿Se trataba de una persona autorizada para ello? ¿Trabajaba bajo una institución o como un profesional independiente? ¿En base a que normativas y leyes se rige este sistema?* El dueño del acopio nos comparte que el sistema de gestión de calidad establecido con el que hasta el día de hoy se está trabajando, fue iniciado por su padre cuando era el dueño del acopio, él fue quien lo hizo de la mano de un asesor contratado de manera externa para ayudarlo a establecer un conocimiento técnico sobre el manejo adecuado del acopio y la leche de vaca, basándose únicamente en las leyes nacionales NTON 03 024-99 y NTON 03 027-99. Desde su creación en 2012, ese sistema de calidad sigue rindiendo frutos.

Para la pregunta *¿Considera usted que la implementación del sistema de gestión de calidad en este acopio ha mejorado la metodología de trabajo?* El dueño del acopio afirmó sin duda alguna que la forma en la que se trabaja mejoro significativamente una vez se comenzó a implementar este sistema de calidad. En palabras del propio Alberto Arguello (Dueño del Acopio): *“Comenzar a utilizar un sistema de gestión de calidad fue lo mejor que pudo haber sucedido en este lugar, a partir de él se está trabajando con más orden, con más nitidez. No te puedo negar, los productores han sido reacios a obedecer, son muy renuentes, siempre están a la defensiva y no les gusta dar su brazo a torcer, aun cuando les demuestras con los estudios y las pruebas que el producto que están entregando no cumple con los parámetros ellos se ponen malcriados y no quieren obedecer a las orientaciones que les doy, sin embargo, no duran mucho y a regañadientes mejoran las cosas, aunque es difícil al principio”.*

En ese orden de ideas, se responden a las interrogantes *¿Se ha dado algún cambio en la metodología de trabajo del acopio posterior a la implementación del*

sistema de gestión de calidad? ¿Considera usted que se han mitigado los riesgos de contaminación y mala praxis una vez se vio establecido el sistema de gestión? ¿Considera usted que la calidad de la materia prima recepcionada mejoro posterior a la implementación del sistema? ¿Ha acontecido alguna inconformidad de parte de algún colaborador a seguir al pie de la letra las indicaciones plasmadas en el sistema de gestión de calidad del acopio? ¿Cómo reacciono el productor/ los productores cuando se comenzó a implementar el sistema de gestión de calidad? ¿Obedeció el productor las orientaciones brindadas por el acopio una vez implementado el sistema de gestión de calidad?

A su vez, esto cumple las indicaciones de la ISO 9001 en el capítulo 9, subtítulo 9.1, subíndice 9.1.1, inciso d *“La organización debe evaluar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad.”*

4.1.4. Propuesta de Mejora: Establecimiento de flujograma de procesos y diagrama de decisión del proceso de recepción de leche de vaca.

A través de la realización de esta investigación, se identificó que el centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC” Matiguás, no tiene como tal un flujograma de procesos, sino que lo que posee es un diagrama de secuencia de datos para la realización de una base de datos (Ver anexo 5.4.3.13.). Es por ello que, la propuesta de mejora para el sistema de gestión de calidad del acopio, es la implementación de un flujograma de procesos y un diagrama de decisión, los cuales tendrán por objetivo servir como una guía gráfica, no solo para el personal del local, sino una herramienta de comprensión del proceso para todo aquel que visite el acopio.

La realización, tanto de la propuesta del flujograma de procesos y el diagrama de decisión del proceso de recepción de leche de vaca en el acopio, fueron diseñados con base a la ISO 9001:2015, teniendo como apoyo aspectos planteados en la ISO 22000:2018 para garantizar de esta forma el respaldo científico para la inocuidad y el buen manejo de los procesos en este recinto de recepción de materia prima.

Flujograma del proceso de recepción de leche de vaca en el Centro de Acopio y enfriamiento de Leche "AGROLAC", Matiguás

Mayo, 2024

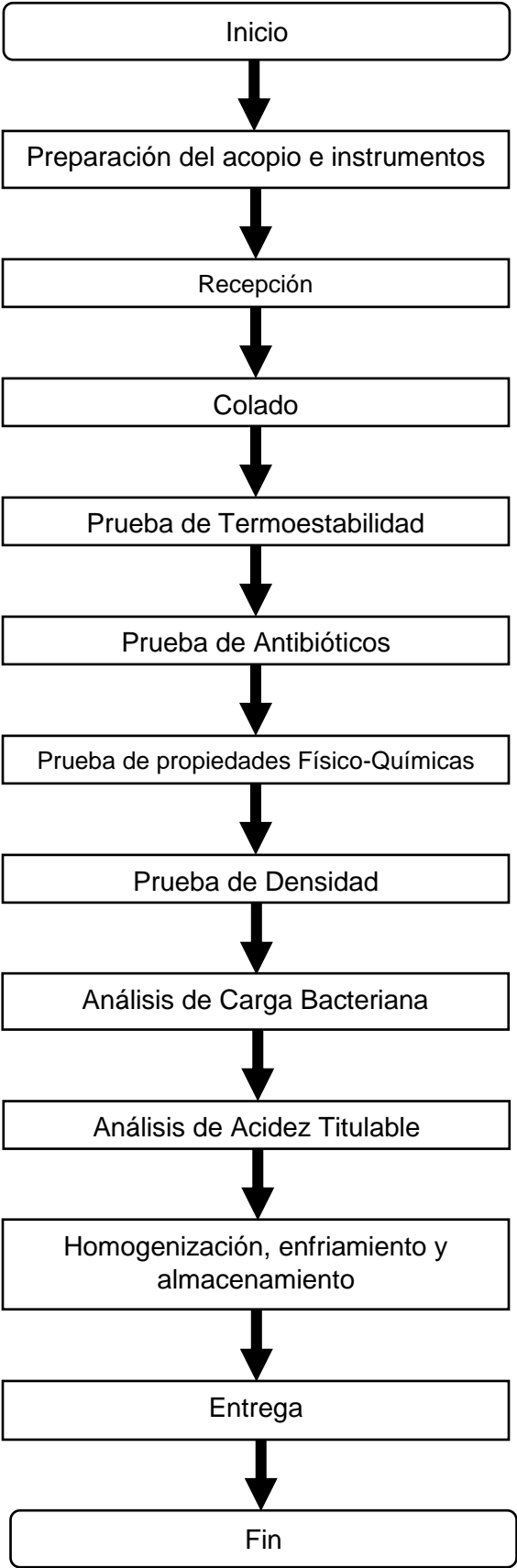
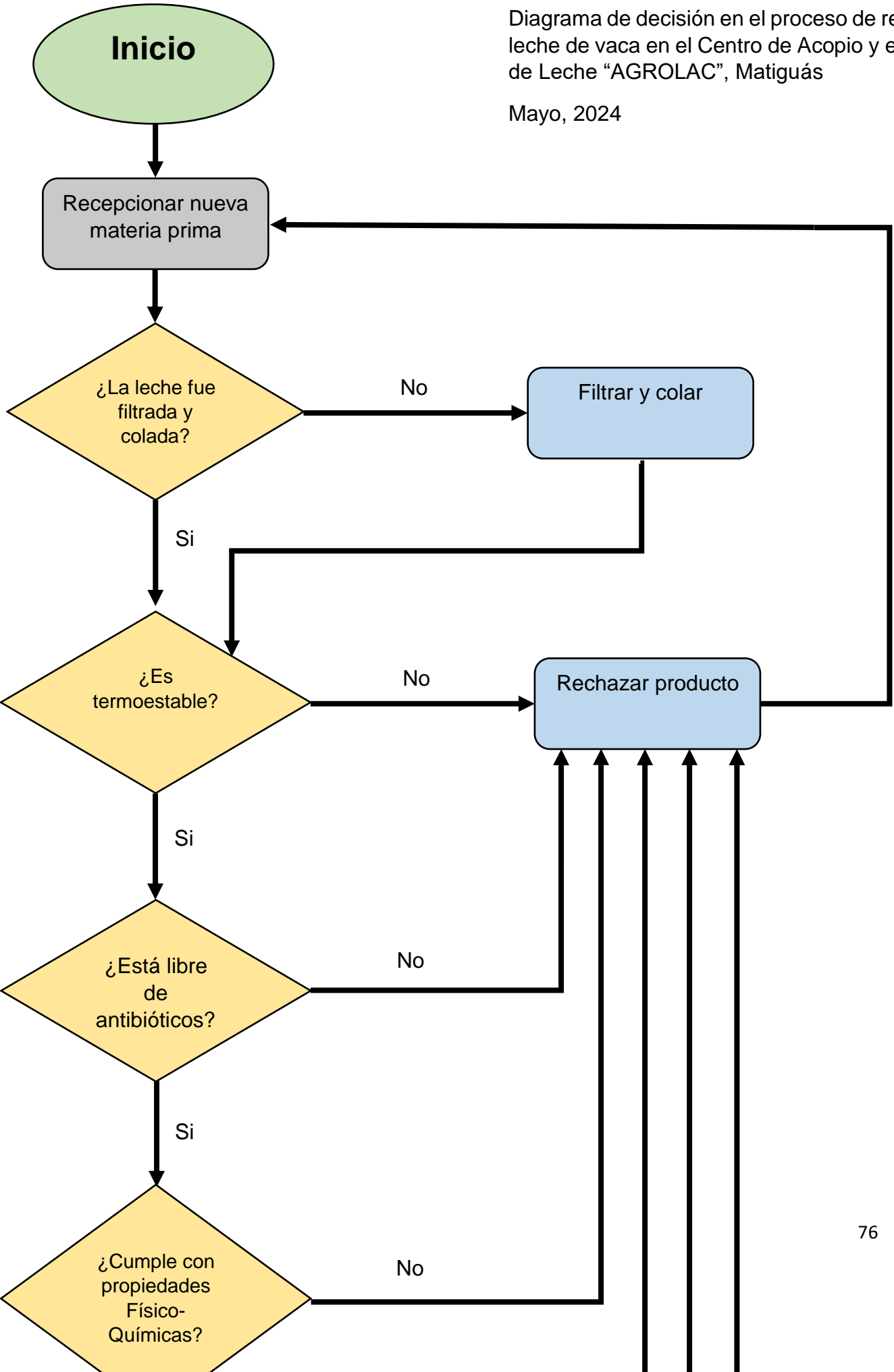
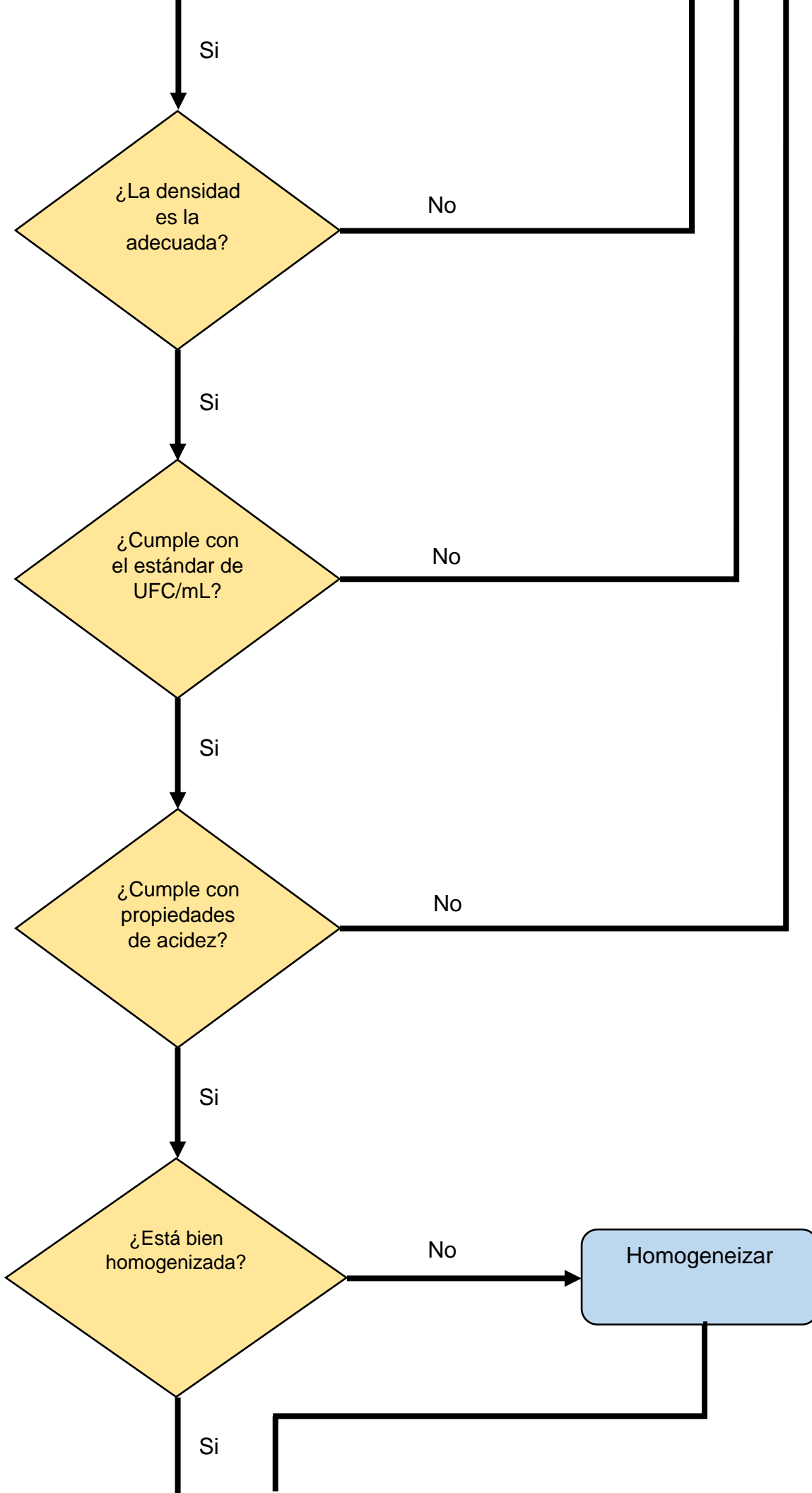
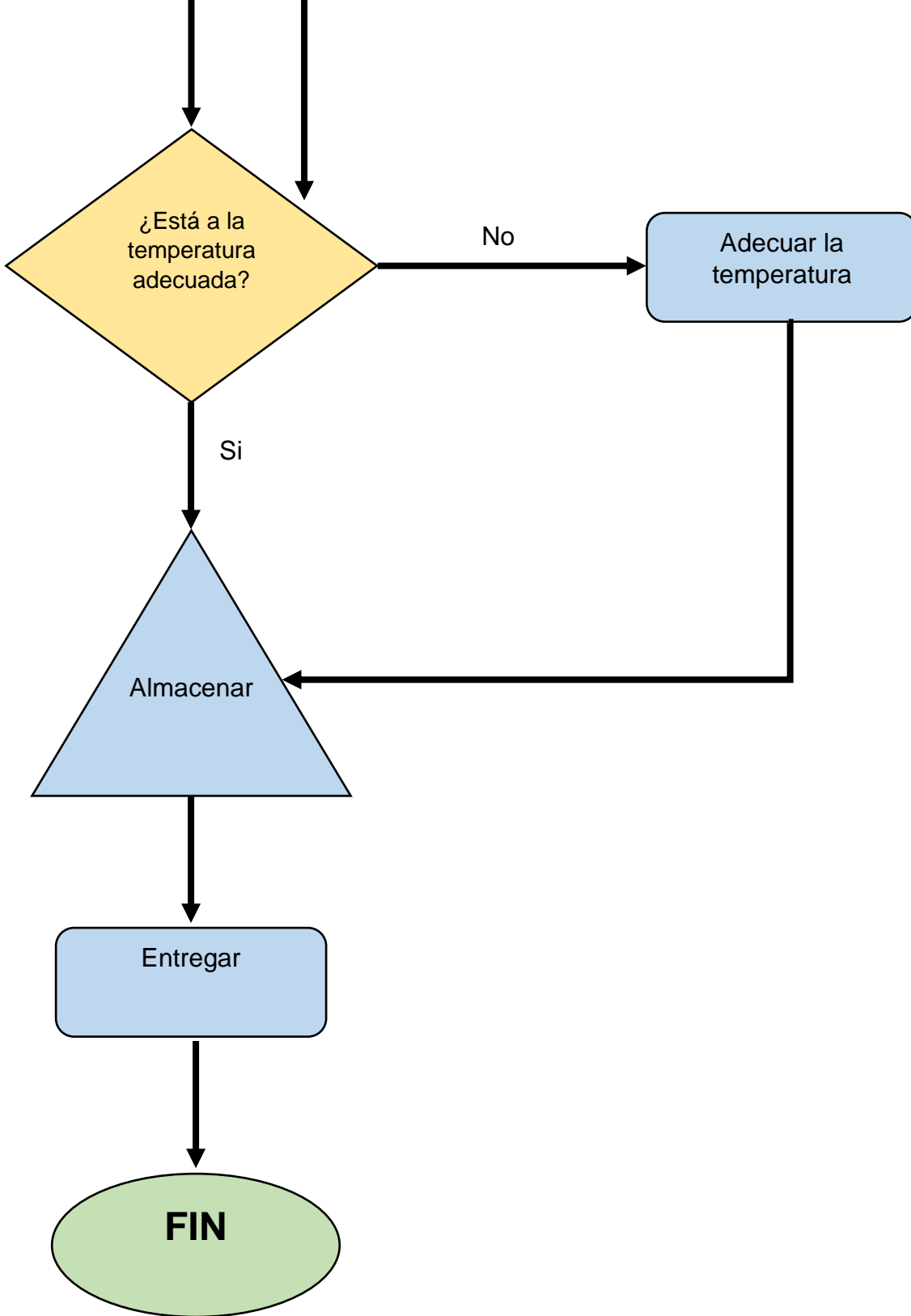


Diagrama de decisión en el proceso de recepción de leche de vaca en el Centro de Acopio y enfriamiento de Leche "AGROLAC", Matiguás

Mayo, 2024







Fuente: Elaboración Propia. Basado en simbología ISO

CAPITULO V

5.1. Conclusiones

Mediante el desarrollo de la presente investigación, la aplicación de documentos, el análisis de los mismos, así como el desarrollo mismo del registro de avances investigativos del presente documento, se llegaron a satisfacer los objetivos planteados al comienzo de la investigación, por consiguiente, se concluyó con que:

- El protocolo de entrega de leche fresca de vaca en el centro de acopio y enfriamiento de leche por parte del productor influye de manera significativa en la calidad de la materia prima recepcionada, ya que a través del buen manejo de la materia prima se garantiza que el producto entregado sea inocuo y de una excelente calidad. A su vez, se concluye que la mayoría de productores no cumplen con los estándares de buen manejo de ordeño y entrega de leche como lo son el lavarse las manos, lavar las ubres y los utensilios del ordeño, demostrando que los agentes que comprometen a la calidad de la leche en este recinto son agentes externos, que van desde el mal manejo de los productores, como de la mala logística de los ruteros a la hora de entregar la leche en el acopio. lo que significa un aumento en las probabilidades de recepcionar leche no apta para procesamiento industrial.
- Al no encontrar un flujograma de procesos para evaluarlo de acuerdo a la ISO 9001:2015 se procedió a elaborarlo como prospecto de mejora, aunado a ello se procedió a analizar el flujograma de análisis de datos del acopio, llegando a la conclusión de que el proceso dentro del centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC” Matiguás, es un proceso inocuo. A su vez, se analizó la infraestructura y condiciones del recinto a través de un Formulario de Integridad de Acopio Lechero basado en la NTON 03 024-99 y NTON 05 006-15 (Ver Anexo 7), teniendo como única falla la ausencia de

un vestidor para el personal y lavamanos accionados por pedal, cumpliendo con 56 de los 58 incisos ahí planteados, dando un 96.5% de aprobación de acuerdo al formato utilizado.

- El sistema de gestión de calidad del centro de acopio y enfriamiento de leche “AGROLAC”, Matiguás, está basado únicamente en las NTON 03 024-99 NORMA SANITARIA PARA ESTABLECIMIENTOS DE PRODUCTOS LACTEOS Y DERIVADOS, y NTON 03 027-99 NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE PARA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. LECHE CRUDA (VACA). ESPECIFICACIONES. No obstante, habiendo contrastado el contenido y la metodología con la que se trabaja, se alcanzó a observar que cumple con las especificaciones y parámetros establecidos en la ISO 9001, lo que, a su vez, permitió hacer dos propuestas de mejora basadas en la ISO 9001:2015 a implementar para garantizar de mejor manera la calidad e inocuidad de los procesos productivos en el recinto.

5.2. Recomendaciones

Al gerente/dueño del Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC” del municipio de Matiguás se le recomienda:

- Instar a los productores a seguir al pie de la letra las orientaciones de los técnicos de campo y del dueño del acopio, así como de los estándares de calidad que exige el acopio, a fin de garantizar materia prima de excelente calidad.
- Exhortar a los colaboradores dentro del proceso de recepción de leche de vaca a que utilicen adecuadamente los equipos de protección personal, a su vez, proporcionarles equipos de protección personal de mejor calidad, de cara a establecer un flujo de procesos con mucha más inocuidad. A su vez establecer lugares aptos para los colaboradores para que puedan cambiarse el uniforme, así como también instalar lavamanos de pedal, a fin de que el proceso se vuelva mas inocuo, lo que se traduce en una mejora significativa en la calidad de la leche.
- Solicitar una renovación del manual de operaciones de la planta, el cual forma parte del sistema de gestión de calidad del recinto, a fin de contar con la información más actualizada del local, lo que, a su vez, aumentaría de manera exponencial la metodología con la que se trabaja, mejorando de esa forma la calidad con la que se labora. También implementar y utilizar, tanto el flujograma de procesos como el diagrama de decisión propuestos en el presente documento, con la finalidad de servir como una guía gráfica, no solo para el personal del local, sino una herramienta de comprensión del proceso para todo aquel que visite el acopio, todo con la intención de continuar mejorando, aplicando y desarrollando el sistema de gestión de calidad de la planta para alcanzar inocuidad, seguridad alimentaria y productos de calidad,

y cumplir así con los requerimientos legales que se establecen nacional e internacionalmente.

5.3. Bibliografía

Bonilla Arce, K. J., Guillén García, M. D., & Gómez Calderón, M. A. (17 de Mayo de 2019). Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de Ingeniero Industrial . *Evaluación del sistema de gestión de calidad de la empresa Lácteos Loza de la ciudad de Estelí durante el primer semestre del año 2019*. Esteli, Esteli, Nicaragua: Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, FAREM-Esteli.

Camara Nacional de Industriales de la Leche "CANILAC". (2011). *El Libro Blanco de la Leche y Los Productos Lacteos*. Mexico D.F: Litho Offset Imprenta.

CIMEC. (2019). *Consultoría Estratégica de Investigación de Mercados*. Obtenido de La investigación descriptiva y sus características: <https://www.cimec.es/investigacion-descriptiva-caracteristicas/#:~:text=La%20investigación%20descriptiva%20es%20aquella,%2C%20un%20fenómeno%20concreto%2C%20etc.>

Fossa, P., Armijo, I., Aspillaga, C., Bustos, C., Calderón, A., Cortés, C., . . . Vivanco, A. (2021). *Manual de Metodología de Investigación*. Santiago, Chile: Facultad de Psicología de la Universidad del Desarrollo.

Freire, D. E. (2018). LAS VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. *CONRADO - Revista Pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 39-49. Obtenido de CONRADO Revista pedagogica de la Universidad de Cienfuegos: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v14s1/1990-8644-rc-14-s1-39.pdf>

Hernandez, I. S. (2017). Sistemas de gestion de calidad, Requisitos y oportunidades de mejora. *UTN Informa al Sector Agropecuario*, 68-73.

Instituto Nacional Tecnológico-INATEC. (Febrero de 2018). MANUAL DEL PROTAGONISTA. *MANEJO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN BOVINOS, OVINOS, CAPRINOS Y EQUINOS*. JICA.

Loaiza Parra, J. D., & Mateus Alarcon, C. A. (19 de Marzo de 2021). DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA INDUSTRIAS LACTEAS SHELIN. *DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA INDUSTRIAS LACTEAS SHELIN*. Bogota, Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.

López, P. L. (2004). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

MACHINEPOINT. (15 de Enero de 2023). *Procesos de Fabricacion*. Obtenido de Sistemas de recepción de leche: Guía para una producción láctea segura: <https://blog.machinepoint.com/sistemas-recepcion-de-leche/>

Ministerio Agropecuario. (2022). *Ministerio Agropecuario Nicaraguense (MAG)*. Recuperado el 2024 de Marzo de 08, de Presentan Plan Nacional de Producción, Consumo y Comercio 2023/2024: <https://www.mag.gob.ni/index.php?view=article&id=95:nicaragua-presento-plan-de-produccion-consumo-y-comercio-2023&catid=11&highlight=WyJsZWNoZSJd>

Morales, F. C. (1 de Octubre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Estudio transversal: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-transversal.html>

Ocampo, D. S. (04 de Junio de 2019). *Investigalia*. Obtenido de El enfoque mixto de investigación: algunas características: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-mixto-de-investigacion/>

OMS y FAO. (1999). CODEX ALIMENTARIUS. *NORMA GENERAL PARA EL USO DE TÉRMINOS LECHEROS CXS 206-1999*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Manual I de Buenas Prácticas de ordeño*. Ciudad de Guatemala: FAO Guatemala.

Peiró, R. (31 de Enero de 2024). *Economipedia*. Obtenido de Calidad: Qué es y los tipos que hay: <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>

Radio Nicaragua. (20 de Enero de 2024). *Radio Nicaragua*. Obtenido de Crece producción nacional de carne bovina y acopio de leche en Nicaragua: <https://radionicaragua.com.ni/nacionales/crece-produccion-nacional-de-carne-bovina-y-acopio-de-leche-en-nicaragua/>

Sánchez, L. V. (16 de Febrero de 2023). VOS TV. Obtenido de Sector lácteo exportó US\$22 millones en enero del 2023: <https://www.vostv.com.ni/economia/28326-sector-lacteo-exporto-us-22-millones-en-enero-del/#:~:text=Las%20exportaciones%20de%20lácteos%20en,interés%20de%20los%20productores%20por>

TISALEMA, G. F. (25 de Noviembre de 2011). SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE LÁCTEOS NUTRÍ LECHE S.A. SUCURSAL SAN VICENTE-CANTÓN TISALEO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD. *SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE LÁCTEOS NUTRÍ LECHE S.A. SUCURSAL SAN VICENTE-CANTÓN TISALEO Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD*. Ambato, Canton Tisaleo, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

UNIFIKAS. (16 de Enero de 2023). *Noticias*. Obtenido de ¿Qué es un Sistema de Gestión de Calidad?: <https://www.unifikas.com/es/noticias/que-es-un-sistema-de-gestion-de-calidad>

Urbina, I. C. (20 de Septiembre de 2022). *Ganadería.com*. Obtenido de Principales pruebas de calidad de leche, factores que la afectan y cómo corregirlos: <https://www.ganaderia.com/destacado/principales-pruebas-de-calidad-de-leche-factores-que-la-afectan-y-como-corregirlos>

Westreicher, G. (19 de Febrero de 2024). *Economipedia*. Obtenido de Gestión: Qué es, pasos a seguir y tipos: <https://economipedia.com/definiciones/gestion.html>

5.4. Anexos

5.4.1 Operacionalización de variables

5.4.1.1. Variable 1: Proceso de obtención de la leche fresca

Definición: Para obtener leche de buena calidad se debe empezar por implementar las buenas prácticas de ordeño, para producir de esa manera leche en condiciones higiénicas adecuadas. Asimismo, es importante conservarla correctamente mientras es trasladada a la quesería o a la planta procesadora. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2011)

Anexos 1. Variable 1: Proceso de obtención de la leche fresca

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicadores	Pregunta	Instrumento	Escala	Encargado	Dirigida a:
Identificar el protocolo de entrega de materia prima por parte del productor en el Centro de acopio y enfriamiento de Leche "AGROLAC", Matiguás	Proceso de obtención de la leche	Información del hato	Condiciones de la finca y el hato lechero	¿Cuántas cabezas de ganado tiene registrada esta finca?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Cuántas son para fines lecheros?				
				¿Cuentan con pastoreo libre o estabulado?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

				¿Qué tipo de alimento se les proporciona a los bovinos en esta finca? ¿En qué proporción?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Qué tipos de pastos tienen en esta finca? ¿Las raciones son perennes o cambian dependiendo la estación del año?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Cuántos ordeñadores tienen empleados para cubrir esa cantidad de animales?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
		Proceso de ordeño	Proceso previo de ordeño	¿Hacen algún tipo de pruebas antes de ordeñar a las vacas? ¿Qué pruebas hacen?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

			Tipo de ordeño	¿Qué tipo de ordeño utiliza? ¿Mecánico o manual?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				En base a su experiencia, ¿Considera mejor el ordeño tradicional/manual o el ordeño mecánico?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Cuál cree usted que sea más inocuo, el ordeño manual o el ordeño mecánico?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
			Hora de ordeño	¿Ordeñan siempre a la misma hora? ¿A qué hora ordeñan?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
			Ordeño Manual	En caso de utilizar la metodología de ordeño manual responda: ¿Cuál es la preparación	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

				previa que se realiza en esta finca para el ordeño manual?				
				¿Cuál es el proceso de ordeño manual que utilizan en esta finca?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño manual? ¿Cuáles son los pasos a seguir luego de ordeñar?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	
			Ordeño Mecánico	En caso de utilizar la metodología de ordeño mecánico responde: ¿Cuál es la preparación previa que se realiza en esta finca para el ordeño mecánico?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

				¿Cuál es el proceso de ordeño mecánico que utilizan en esta finca?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño mecánico? ¿Cuáles son los pasos a seguir luego de ordeñar?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
			Proceso Post-Ordeño	¿La leche es colada luego de ser ordeñada? ¿Qué instrumentos utilizan para ello?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				En promedio, ¿Cuántos litros de leche produce en esta finca? ¿Cuántos están destinados a	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

				centros de acopio? ¿En que se utiliza el sobrante?				
			Almacenamiento y Transporte	¿En qué recipiente guardan la leche después de ser ordeñada? ¿De qué material están hechos?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				En el momento en el que se destina la leche para el acopio, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible a agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

				Luego de entregar la leche al acopio ¿Cuál es el procedimiento de tratamiento para los recipientes en los que transportan la leche?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
			Entrega en acopio	¿Se entrega la leche al acopio siempre a la misma hora o varia?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿A qué hora se hace la entrega de leche al Acopio?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor
				¿Considera usted importante para la calidad de la leche hacer la entrega de la leche a la misma hora?	Entrevista		Kevin Gutiérrez	Productor

5.4.1.2. Variable 2: Proceso de recepción de la leche fresca de vaca

Definición: Una unidad de recepción de leche es un conjunto de equipos utilizados para recibir y procesar la leche fresca en una planta láctea. Funciona mediante la recepción de la leche de los productores en cisternas refrigeradas, luego se lleva a cabo la pasteurización y almacenamiento en tanques refrigerados. (MACHINEPOINT, 2023)

Anexos 2. Variable 2: Proceso de recepción de la leche fresca de vaca

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicadores	Pregunta	Escala	Instrumento	Responsable	Dirigida a:
Evaluar el flujograma del proceso del Centro de acopio y enfriamiento de Leche “AGROLAC”, Matiguas con base a la Normativa de Estandarización Internacional ISO 9001	Proceso de recepción de la leche de vaca	Procesos de pre-recepcion	Condiciones del operario	¿Cuánto tiempo tiene usted de laborar en este Acopio?	a) Seis meses b) Un año c) Tres años d) Cinco años e) Mas de cinco años	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				Punto 3 de la matriz de observación	Incisos a, b, c, d	Guía de Observación	Kevin Gutiérrez	Observación In Situ
				¿Se le ha proporcionado un uniforme para su	a) Si, se me proporciono un uniforme	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				labor? ¿Qué EPP utiliza?	b) No, no me proporcionaron uniforme.			
				Marque los EPP que utiliza	a) Botas b) Guantes c) Gabacha d) Cofia e) Barbijo f) Gafas	Encuesta		
				Punto 2 de la matriz de observacion	Subindices 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y sus incisos.			
				¿Cuáles son las herramientas proporcionadas por el encargado/propietario del Acopio	a) Tinajas, contenedores y pichingas de acero inoxidable b) Termómetro	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				para realizar su labor?	tro, de 0 a 100 °C. c) Balanzas. d) Lactoden s�metro. e) Equipo para determinar grasa f) Equipo para la determinación de Acidez titulable g) Equipo para la determinación de Reductas a h) Equipo para Prueba			
--	--	--	--	-------------------------	---	--	--	--

					de Alcohol			
					i) Pipetas de diferentes medidas			
			Preparación del proceso	¿Cuál es su primera actividad antes de comenzar operaciones ?	a) Abrir el local b) Limpiar las instalaciones y los instrumentos c) Encender los equipos d) Otro (Especifique)	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				¿Cuáles son los pasos	a) Esperar a	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				previos antes de la recepción de la leche?	las entregas b) Barrer, trapear el piso y limpiar ventanas c) Prepara el equipo electrónico, las cintas de pH y pruebas de antibióticos d) Lavar pichingas , cantaros y tinas e) Las dos anteriores son correctas			
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				Según su criterio, ¿Para que realiza esos pasos previos?	<p>a) Porque así lo dicta el protocolo</p> <p>b) Para realizar un trabajo excelente y garantizar la calidad</p> <p>c) Porque son ordenes de mi superior</p> <p>d) Otro (Especifique)</p>	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				Una vez realizados los preparativos, ¿Qué	a) Limpiar las instalaciones y los	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				procede posterior a ello?	instrumentos b) Encender los equipos c) Esperar a las entregas d) Barrer, trapear el piso y limpiar ventanas e) Todas las anteriores			
		Proceso de recepción	Horario de recepción	¿A qué hora se recepciona la primera carga de leche en el día?	a) 6:00 AM b) 6:30 AM c) 7:00 AM d) 7:30 AM e) 8:00 AM	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				¿A qué hora se recepciona la última carga de leche del día?	a) 9:00 AM b) 9:30 AM c) 10:00 AM d) 10:30 AM e) 11:00 AM	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
			Análisis de la materia prima	¿A qué temperatura se recepciona la leche?	a) Entre 36°C y 38°C b) Entre 34°C y 36°C c) Entre 32°C y 34°C d) Menor de 30°C	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				Una vez recepcionada la leche, ¿Cuál es el primer	a) Análisis organoléptico	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				<p>análisis que se realiza?</p> <p>b) Prueba de antibióticos</p> <p>c) Prueba de grasa</p> <p>d) Prueba de Alcohol</p>			
				<p>¿Cuáles son los siguientes pasos en el análisis de la leche recepcionada?</p> <p>a) Pruebas de antibióticos</p> <p>b) Análisis de propiedades químicas</p> <p>c) Prueba de densidad</p> <p>d) Análisis</p>	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

					de carga bacteriana			
				¿Cuál es el último paso para culminar el análisis de la leche recepcionada?	a) Análisis de propiedades químicas b) Análisis de olor c) Análisis de acidez titulable d) Análisis de sabor	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				Una vez se ha complementado el análisis de la leche, ¿Qué se	a) Calentar la leche b) Almacenar	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				procede a realizar?	<p>ar la leche</p> <p>c) Refrigerar la leche</p> <p>d) Repetir los análisis de la leche</p>			
				¿A qué temperatura se almacena la leche?	<p>a) Entre 6°C y 8°C</p> <p>b) Entre 4°C y 6°C</p> <p>c) Entre 2°C y 4°C</p> <p>d) 2°C</p> <p>e) Menos de 2°C</p>	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				En base a su experiencia, ¿Cuáles	a) Suciedad ambiental	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				son los principales agentes que contaminan a la materia prima recepcionada?	b) Falta de higiene en procesos de ordeño d) Negligencia en el aseo de los recipientes e) Falta de higiene en las rutas de entrega f) Falta de higiene en la recepción g) Todas las			
--	--	--	--	---	---	--	--	--

					anteriores			
				Basándose en su experiencia laborando en este acopio, ¿Cuáles son los principales problemas/las principales razones por la que la calidad de la leche se ve comprometida?	<p>A) Descuidos del productor Variaciones en el tiempo de entrega</p> <p>b) Retraso en los tiempos de entrega en Acopio</p> <p>c) Incumplimiento con los parámetros del sistema de control de calidad</p>	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

					del acopio			
					d) Todas las anteriores			
				¿Considera usted que esos peligros y agentes contaminantes pueden ser mitigados para garantizar inocuidad en la materia prima recepcionada?	a) Si b) No	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
			Almacenamiento, transporte y entrega	¿Cada cuánto se hace entrega de la leche ya analizada a	a) Diario b) Día de por medio	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				<p>las empresas de transformación de materia prima?</p> <p>c) Cada tres días</p> <p>d) Cada cinco días</p> <p>e) Semanal</p>			
				<p>En el momento en el que se destina la leche para entrega a empresas, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible</p> <p>a) Si, la leche es transportada con cuidado en equipos especializados</p> <p>b) No, la leche no es transportada con cuidado en equipos especializados</p>	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente?				
				Seleccione los métodos de transporte:	a) Pipas termorreguladoras b) Camiones de carga c) Camiones refrigeradores d) Otro	Encuesta		
				¿Se entrega la leche a los transportistas siempre a	a) Si, hay variaciones así que no se entrega a	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				la misma hora o existen variaciones ?	la misma hora b) No, no hay variaciones y siempre se entrega a la misma hora			
				¿A qué temperatura se entrega la leche a las empresas de transformación de materia prima?	A) 5°C b) 4°C c) 3°C d) 2°C e) 1°C	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta
				¿Cuál es la cantidad que se entrega a las empresas que	a) Menos de 2000 Litros b) Mas de 2000 Litros	Encuesta	Kevin Gutiérrez	Operador de planta

				compran esta materia prima en este acopio?	c) Menos de 3000 Litros d) Mas de 3000 Litros e) Menos de 5000 Litros			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

5.4.1.3. Variable 3: Sistema de gestión de la calidad

Definición: Un Sistema de Gestión de Calidad es un conjunto de directrices encaminadas hacia la mejora continua de los procesos de las organizaciones, de forma que se garantice la máxima calidad en el producto o servicio que ofrecen las empresas. (UNIFIKAS, 2023)

Anexos 3. Variable 3: Sistema de gestión de la calidad

Variable	Variable	Sub variable	Indicadores	Pregunta	Escala	Instrumento	Encargado	Dirigida a:
Sistema de gestión de la calidad	Sistema de gestión de la calidad	Acopio lechero	Aspectos generales	¿Cuánto tiempo tiene este acopio de haber iniciados funciones?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Tiene este acopio un sistema de gestión de calidad actualizado?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				Punto 1 de la matriz de observación	Subíndices 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, y sus incisos	Matriz de observación	Kevin J. Gutierrez	Observación In Situ
	Sistema de calidad	Aspectos generales	¿Hace cuánto tiempo fue implementado este sistema de gestión de calidad?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio	

				¿Cuándo se realizó la revisión más reciente al sistema de calidad de la materia prima recepcionada?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Quién estableció el sistema de gestión de calidad en este acopio?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Se trataba de una persona autorizada para ello? ¿Trabajaba bajo una institución o como un profesional independiente?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				Punto 4 de la Matriz de Observación	Incisos a, b, c, d, e, f	Matriz de observación	Kevin J. Gutierrez	Observación In Situ
			Base legal	¿En base a que normativas y leyes se rige este sistema?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
			Aplicabilidad y aceptación	¿Considera usted que la implementación del sistema de gestión de calidad		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio

				en este acopio ha mejorado la metodología de trabajo?				
				¿Se ha dado algún cambio en la metodología de trabajo del acopio posterior a la implementación del sistema de gestión de calidad?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Considera usted que se han mitigado los riesgos de contaminación y mala praxis una vez se vio establecido el sistema de gestión?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Considera usted que la calidad de la materia prima recepcionada mejoro posterior a la implementación del sistema?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio

				¿Ha acontecido alguna inconformidad de parte de algún colaborador a seguir al pie de la letra las indicaciones plasmadas en el sistema de gestión de calidad del acopio?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Cómo reacciono el productor/ los productores cuando se comenzó a implementar el sistema de gestión de calidad?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Obedeció el productor las orientaciones brindadas por el acopio una vez implementado el sistema de gestión de calidad?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio

				¿Considera usted que el productor se resiste a cumplir con los parámetros y exigencias que el sistema de gestión de calidad impone?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio
				¿Ha existido alguna inconformidad de parte de algún productor a seguir al pie de la letra las indicaciones plasmadas en el sistema de gestión de calidad del acopio?		Entrevista	Kevin J. Gutierrez	Dueño del Acopio

5.4.2. Instrumentos

5.4.2.1. Entrevista

Anexos 4. Entrevista Al Encargado



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa
FAREM – Matagalpa
Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud

Estimado encargado de planta/dueño del acopio:

Buenos días, mi nombre es Kevin Josué Gutiérrez Reyes, soy egresado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, CUR- Matagalpa.

El motivo por el cual se está realizando esta entrevista, es para recopilar información acerca del sistema de gestión de calidad implementado en el centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC, del municipio de Matiguas, Matagalpa, para fines monográficos. De antemano se agradece su comprensión y buena voluntad al responder estas preguntas.

- 1) **¿Cuánto tiempo tiene este acopio de haber iniciados funciones?**
- 2) **¿Tiene este acopio un sistema de gestión de calidad actualizado?**
- 3) **¿Quién estableció el sistema de gestión de calidad en este acopio?**
- 4) **La persona que establecio este sistema de gestión de calidad, ¿Se trataba de una persona autorizada para ello? ¿Trabajaba bajo una institución o como un profesional independiente?**
- 5) **¿En base a que normativas y leyes se rige este sistema?**
- 6) **¿Hace cuánto tiempo fue implementado este sistema de gestión de calidad?**
- 7) **¿Cuándo se realizó la revisión más reciente al sistema de calidad de la materia prima recepcionada?**

- 8) **¿Considera usted que la implementación del sistema de gestión de calidad en este acopio ha mejorado la metodología de trabajo?**
- 9) **¿Se ha dado algún cambio en la metodología de trabajo del acopio posterior a la implementación del sistema de gestión de calidad?**
- 10) **¿Considera usted que se ha reducido la mala praxis en el proceso de recepción de leche mitigando así los riesgos de contaminación una vez se vio establecido el sistema de gestión de calidad?**
- 11) **¿Considera usted que la calidad de la materia prima decepcionada mejoro posterior a la implementación del sistema?**
- 12) **¿Ha acontecido alguna inconformidad de parte de algún colaborador a seguir al pie de la letra las indicaciones plasmadas en el sistema de gestión de calidad del acopio?**
- 13) **¿Cómo reacciono el productor/ los productores cuando se comenzó a implementar el sistema de gestión de calidad?**
- 14) **¿Obedeció el productor las orientaciones brindadas por el acopio una vez implementado el sistema de gestión de calidad?**
- 15) **¿Considera usted que el productor muestre resistencia a cumplir con los parámetros y exigencias que el sistema de gestión de calidad impone?**
- 16) **¿Se ha presentado alguna inconformidad de parte de algún productor a seguir al pie de la letra las indicaciones plasmadas en el sistema de gestión de calidad del acopio?**

Anexos 5. Entrevista al Operario



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa
FAREM – Matagalpa
Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud

Estimado productor:

Buenos días, mi nombre es Kevin Josué Gutiérrez Reyes, soy egresado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, CUR- Matagalpa.

El motivo por el cual se está realizando esta entrevista, es para recopilar información acerca de la metodología de obtención de la leche fresca de vaca que es entregada en el centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC, del municipio de Matiguas, Matagalpa, para fines monográficos. De antemano se agradece su comprensión y buena voluntad al responder estas preguntas.

1) ¿Cuántas cabezas de ganado tiene registrada esta finca? ¿Cuántas son para fines lecheros?

2) ¿Cuentan con pastoreo libre? ¿Cuentan con pastoreo estabulado?

3) ¿Qué tipo de alimento se le proporciona a los bovinos en esta finca? ¿En que proporción?

- 4) **¿Qué tipos de pastos tienen en esta finca? ¿Las raciones son perennes o cambian dependiendo la estación del año?**

- 5) **¿Cuántos ordeñadores tienen empleados para cubrir esa cantidad de animales?**

- 6) **¿Qué tipo de ordeño utiliza? ¿Mecánico o manual?**

- 7) **¿Ordeñan siempre a la misma hora? ¿A qué hora ordeñan?**

- 8) **¿Hacen algún tipo de pruebas antes de ordeñar a las vacas? ¿Qué pruebas hacen?**

- 9) **En caso de utilizar la metodología de ordeño manual responda: ¿Cuál es la preparación previa que se realiza en esta finca para el ordeño manual?**

- 10) **¿Cuál es el proceso de ordeño manual que utilizan en esta finca?**

- 11) **¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño manual? ¿Cuáles son los pasos a seguir luego de ordeñar?**
- 12) **En caso de utilizar la metodología de ordeño mecánico responda:
¿Cuál es la preparación previa que se realiza en esta finca para el ordeño mecánico?**
- 13) **¿Cuál es el proceso de ordeño mecánico que utilizan en esta finca?**
- 14) **¿Cuál es el protocolo posterior al ordeño mecánico? ¿Cuáles son los pasos a seguir luego de ordeñar?**
- 15) **En promedio, ¿Cuántos litros de leche produce en esta finca?
¿Cuántos están destinados a centros de acopio? ¿En que se utiliza el sobrante?**
- 16) **En base a su experiencia, ¿Considera mejor el ordeño tradicional/manual o el ordeño mecánico?**
- 17) **¿Cuál cree usted que sea mas inocuo, el ordeño manual o el ordeño mecánico?**
- 18) **¿La leche es colada luego de ser ordeñada? ¿Qué instrumentos utilizan para ello?**
- 19) **¿En qué recipiente guardan la leche después de ser ordeñada? ¿De qué material están hechos?**

- 20) En el momento en el que se destina la leche para el acopio, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente?
- 21) ¿Se entrega la leche al acopio siempre a la misma hora o varia? ¿A qué hora se hace la entrega de leche al Acopio?
- 22) ¿Considera usted importante para la calidad de la leche hacer la entrega de la leche a la misma hora?
- 23) Luego de entregar la leche al acopio ¿Cuál es el procedimiento de tratamiento para los recipientes en los que transportan la leche?

5.4.2.2. Encuesta

Anexos 6. Encuesta al productor



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa
FAREM – Matagalpa
Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud

Estimado operario:

Buenos días, mi nombre es Kevin Josué Gutiérrez Reyes, soy egresado de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, CUR- Matagalpa.

El motivo por el cual se está realizando esta encuesta, es para recopilar información acerca de recepción de leche fresca de vaca implementado en el centro de acopio y enfriamiento de leche AGROLAC, del municipio de Matiguás, Matagalpa, para fines monográficos. De antemano se agradece su comprensión y buena voluntad al responder estas preguntas.

1) ¿Cuánto tiempo tiene usted de laborar en este Acopio?

- Seis meses
- Un año
- Tres años
- Cinco años
- Mas de cinco años

2) ¿Se le ha proporcionado un uniforme para su labor? ¿Qué EPP utiliza?

- Si, se me proporciono un uniforme
- No, no me proporcionaron uniforme.

Marque los EPP que utiliza

- Botas
- Guantes

Gabacha

Cofia

Barbijo

Gafas

3) ¿Cuáles son las herramientas proporcionadas por el encargado/propietario del Acopio para realizar su labor? Marque las que utiliza.

Tinas, contenedores y pichingas de acero inoxidable

Termómetro, de 0 a 100 °C.

Balanzas.

Lactodensímetro.

Equipo para determinar grasa

Equipo para la determinación de Acidez titulable

Equipo para la determinación de Reductasa

Equipo para Prueba de Alcohol

Pipetas de diferentes medidas

4) ¿Cuál es su primera actividad antes de comenzar operaciones?

Abrir el local

Limpiar las instalaciones y los instrumentos

Encender los equipos

Otro (Especifique)

5) ¿Cuáles son los pasos previos antes de la recepción de la leche?

Esperar a las entregas

Barrer, trapear el piso y limpiar ventanas

Preparar el equipo electrónico, las cintas de pH y pruebas de antibióticos

Lavar pichingas, cantaros y tinas

Las dos anteriores son correcta

6) Según su criterio, ¿Para que realiza esos pasos previos?

- Porque así lo dicta el protocolo
- Para realizar un trabajo excelente y garantizar la calidad
- Porque son ordenes de mi superior
- Otro (Especifique)

7) Una vez realizados los preparativos, ¿Qué procede posterior a ello?

- Limpiar las instalaciones y los instrumentos
- Encender los equipos
- Esperar a las entregas
- Barrer, trapear el piso y limpiar ventanas
- Todas las anteriores

8) ¿A qué hora se recepciona la primera carga de leche en el día?

- 6:00 AM
- 6:30 AM
- 7:00 AM
- 7:30 AM
- 8:00 AM

9) ¿A qué hora se recepciona la última carga de leche del día?

- 9:00 AM
- 9:30 AM
- 10:00 AM
- 10:30 AM
- 11:00 AM

10) ¿A qué temperatura se recepciona la leche?

- Entre 36°C y 38°C
- Entre 34°C y 36°C
- Entre 32°C y 34°C
- Menor de 30°C

11) Una vez recepcionada la leche, ¿Cuál es el primer análisis que se realiza?

- Análisis organoléptico
- Prueba de antibióticos
- Prueba de grasa
- Prueba de Alcohol

12) ¿Cuáles son los siguientes pasos en el análisis de la leche recepcionada? Seleccione los análisis realizados

- Pruebas de antibióticos
- Análisis de propiedades químicas
- Prueba de densidad
- Análisis de carga bacteriana

13) ¿Cuál es el último paso para culminar el análisis de la leche recepcionada?

- Analisis de propiedades químicas
- Analisis de olor
- Analisis de acidez titulable
- Analisis de sabor

14) Una vez se ha complementado el análisis de la leche, ¿Qué se procede a realizar?

- Calentar la leche
- Almacenar la leche
- Refrigerar la leche
- Repetir los análisis de la leche

15) ¿A qué temperatura se almacena la leche?

- Entre 6°C y 8°C
- Entre 4°C y 6°C
- Entre 2°C y 4°C
- 2°C
- Menos de 2°C

16) En base a su experiencia, ¿Cuáles son los principales agentes que contaminan a la materia prima recepcionada?

- Suciedad ambiental
- Falta de higiene en procesos de ordeño
- Negligencia en el aseo de los recipientes
- Falta de higiene en las rutas de entrega
- Falta de higiene en la recepción
- Todas las anteriores

17) Basándose en su experiencia laborando en este acopio, ¿Cuáles son los principales problemas/las principales razones por la que la calidad de la leche se ve comprometida?

- Descuidos del productor
- Variaciones en el tiempo de entrega
- Retraso en los tiempos de entrega en Acopio
- Incumplimiento con los parámetros del sistema de control de calidad del acopio
- Todas las anteriores

18) ¿Considera usted que esos peligros y agentes contaminantes pueden ser mitigados para garantizar inocuidad en la materia prima recepcionada?

- Si
- No

19) ¿Cada cuánto se hace entrega de la leche ya analizada a las empresas de transformación de materia prima?

- Diario
- Día de por medio
- Cada tres días

Cada cinco días

Semanal

20) En el momento en el que se destina la leche para entrega a empresas, ¿Qué métodos de transporte utilizan? ¿Está expuesta a los elementos o es transportada con cuidado de no ser susceptible agentes extraños, cambios bruscos de temperaturas o incidencias del ambiente?

Si, la leche es transportada con cuidado en equipos especializados

No, la leche no es transportada con cuidado en equipos especializados

Seleccione los métodos de transporte:

Pipas termorreguladoras

Camiones de carga

Camiones refrigeradores

Otro

21) ¿Se entrega la leche a los transportistas siempre a la misma hora o existen variaciones?

Si, hay variaciones así que no se entrega a la misma hora

No, no hay variaciones y siempre se entrega a la misma hora

22) ¿A qué temperatura se entrega la leche a las empresas de transformación de materia prima?

5°C

4°C

3°C

2°C

1°C

23) ¿Cuál es la cantidad que se entrega a las empresas que compran esta materia prima en este acopio?

Menos de 2000 Litros

- Mas de 2000 Litros
- Menos de 3000 Litros
- Mas de 3000 Litros
- Menos de 5000 Litros

5.4.2.3. Anexos 7. Formulario de Integridad de Acopio Lechero basado en la NTON 03 024-99 y NTON 05 006-15

Parámetros	Se cumple	No se cumple	Observaciones
1) Edificio			
1.1) Planta y alrededores			
a) Terreno consistente, sin filtraciones y con buena inclinación			
b) Dimensiones del terreno 3 o 4 veces mayor a la planta construida			
c) Planta de fáciles accesos con un mínimo distancia de 100 metros de la carretera			
d) A 2 Km del poblado más cercano			
e) A 1 Km de la fuente de abastecimiento de agua municipal			
f) A 1 Km de distancia de vertederos			
g) Cerca perimetral cubriendo toda el área de la planta y sus alrededores			
1.2) Diseño			
1.2.1) Pisos			
a) Piso de concreto sólido, liso, impermeable y resistente sin huecos ni fisuras.			
b) Revestido de resina antideslizante			
1.2.2) Paredes			
a) Construidas con material liso y pintadas con base plástica, poseen colores claros y preferiblemente blancos, que permiten la fácil detección			

de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.			
1.2.3) Techos			
a) Son de material resistente a la intemperie con cielo raso, sin filtraciones y se conservan en completo estado de limpieza			
1.2.4) Puertas y ventanas			
a) Están construidas de tan forma que impidan la acumulación de suciedad, y aquellas que permanezcan abiertas deberán tener protección (malla milimétrica) contra insectos.			
1.2.5) Altura			
a) El edificio tendrá una altura mínima de 3.5 m desde el piso hasta el techo			
1.2.6) Iluminación			
a) Cuenta con iluminación natural y/o artificial que garantice la realización de las labores y no comprometa la higiene de los alimentos			
1.2.7) Ventilación			
a) El establecimiento cuenta con una ventilación adecuada que evite el calor excesivo, la condensación de vapor y la acumulación de polvo.			
1.2.8) Vestidores			
a) El establecimiento cuenta con un área de vestidores.			
b) El establecimiento cuenta con lavabos de pedal.			
1.3) Abastecimiento de agua			

1.3.1) Agua de origen municipal			
a) El agua es potable, apta para el consumo humano			
b) Fluye en la cantidad suficiente para satisfacer las necesidades del establecimiento			
1.3.2) Agua proveniente de pozos individuales			
a) El pozo está separado de la letrina al menos 20 m de distancia			
b) El lugar de la construcción del pozo está en la parte más alta del terreno			
c) El agua esta clorada antes de su uso en la planta			
1.3.3) Aguas residuales			
a) Las aguas residuales deben ser conducidas, mediante la utilización de canales o tuberías			
b) Se garantiza la instalación de obras accesorias en la línea de conducción de los residuales (Caja de pase, Caja de visita, Desarenador, etc.)			
c) Se garantiza la adecuada disposición de excretas a través del uso de servicios higiénicos o letrinas			
d) Los servicios higiénicos (inodoros), están ubicados fuera del área de proceso.			
1.4) Residuos solidos			
a) Los residuos sólidos (basura) se almacenan en recipientes adecuados (barriles, medios barriles, baldes plásticos, bolsas plásticas)			
b) La recolección debe es diaria, de forma sistemática y garantiza una adecuada			

disposición final ya sea en basureros autorizado			
1.5) Control de Vectores			
1.5.1) Uso de mallas contra insectos			
a) Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario			
1.5.1) Animales domésticos			
a) No debe permitirse la presencia de animales en la planta procesadora y su entorno, para evitar la contaminación de los productos			
1.5.2) Saneamiento de los alrededores			
a) Se debe garantizar la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores			
1.5.3) Control de plagas			
a) El programa de control de plagas de la planta abarca, tanto las áreas internas como externas para asegurar que no existan plagas			
b) La planta cuenta con procesos de medidas de exterminio y control de plagas			
c) Todos los productos para manejo de plagas están regulados y autorizados por el MINSA/IPSA			
d) Los plaguicidas empleados en área interna son acogidos a las regulaciones y reglamentaciones vigentes			
e) Los plaguicidas aplicados en utensilios y equipos, son lavados antes de su uso en planta.			

2) Equipos y utensilios

2.1) Diseño

a) El mobiliario y los utensilios están diseñados para ser fáciles de limpiar y que no acumulen suciedad

2.2) Materiales

a) Todo equipo y utensilios empleados son de aleaciones de grado alimenticio

b) El acopio cuenta con un equipo completo de laboratorio para el debido análisis de la leche.

c) Todos los equipos y utensilios utilizados en las diferentes etapas de almacenamiento y elaboración de los productos lácteos y sus derivados, deberán encontrarse en buen estado físico y condiciones sanitarias adecuados

2.3) Limpieza y desinfección

a) Todos los equipos que se utilizan para el proceso de elaboración de productos lácteos se lavan y desinfectan adecuadamente después de cada uso

b) Existe un área de lavado independientemente del área de proceso para efectuar el lavado y desinfección de los utensilios

c) Para la esterilización de los utensilios se debe utilizar agua caliente a una temperatura no menor que 80 °C, durante 2 minutos como mínimo

d) Los utensilios se almacenan en estantes de capacidad suficiente, contruidos de material liso y lavable

e) Para la desinfección con sustancias químicas, se deben utilizar los

desinfectantes químicos aprobados por la autoridad sanitaria (Cloro, Yodo, Amonio Cuaternario)			
2.4) Materiales de limpieza			
a) Todo material de limpieza (escobas de cerdas, escobillones, cepillos, fregaderos, etc.) deberán guardarse limpios y en un área seca y limpia asignada para tal fin			
3) Personal			
a) Toda persona que intervenga en el proceso de elaboración, almacenamiento y transporte de productos lácteos, deberán tener su certificado de salud actualizado y se renovará cada año, según se especifica en las Normas Sanitarias			
b) Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos deberá usar uniforme adecuado para las funciones que desempeña (gabachas, gorros, botas, etc.) debiendo mantenerse en óptimo estado de limpieza. Por lo general los uniformes deben ser blanco y de fácil limpieza			
c) Toda persona que trabaja en la elaboración de productos lácteos, deberán tener una esmerada limpieza personal mientras esté de servicio, y en todo momento durante el trabajo deberá llevar ropa protectora, sus manos deben estar limpias, no usar anillos, relojes u otros objetos			

capaces de contaminar los alimentos; no deberán fumar en las áreas de trabajo, mantener cabellos y bigotes cortos y en lo general una buena presentación. Así mismo deben mantener las uñas cortas y sin pintar y las manos sin heridas ni escoriaciones.			
d) Se capacita a los proveedores y manipuladores de lácteos, de acuerdo a periodicidad establecida por la autoridad sanitaria			
4) Control de calidad			
a) Cuenta con Licencia Sanitaria y Permiso Sanitario extendido por el MINSA /IPSA			
b) Posee un Registro Sanitario			
c) La transportación de la leche se hace en vehículos especializados para esa actividad.			
d) No usa en la leche sustancias químicas prohibidas, tales como: formalina, agua oxigenada, u otras			
e) Se debe efectúan prueba de acidez, prueba de alcohol, prueba de formalina, prueba de mastitis, determinación de densidad y pH.			
f) Se mantiene una vigilancia constante de parte del MINSA			

5.4.3. Imágenes

5.4.3.1. Anexos 8. Ganado de finca “El diamante”



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.2. Anexos 9. Ganado de finca “Los Núñez”



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.3. Anexos 10. Pastos en crecimiento en fincas de productores



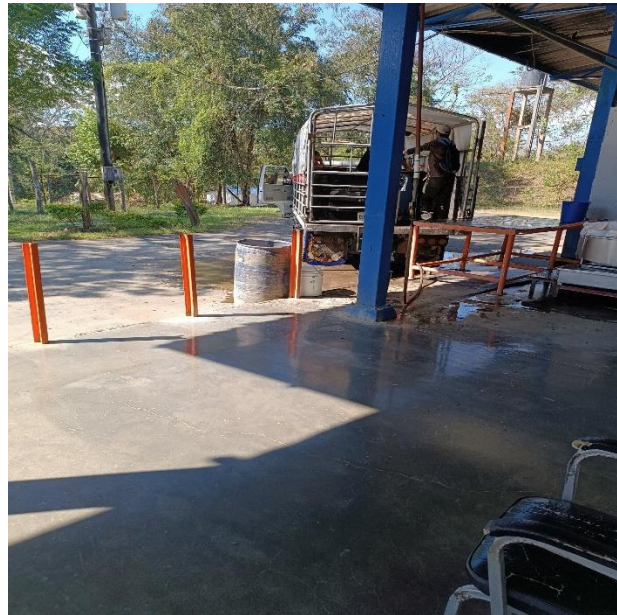
Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.4. Anexos 11. Estación de ordeño mecánico de finca “Los Núñez”



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.5. Anexos 12. Recepción de leche del primer proveedor del día



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.6. Anexos 13. Recepción de leche del ultimo proveedor del día.



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.7. Anexos 14. Filtrado de la leche por medio de mantas y filtros



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.8. Anexos 15. Análisis de propiedades físico-químicas en Ekomilk Spectra



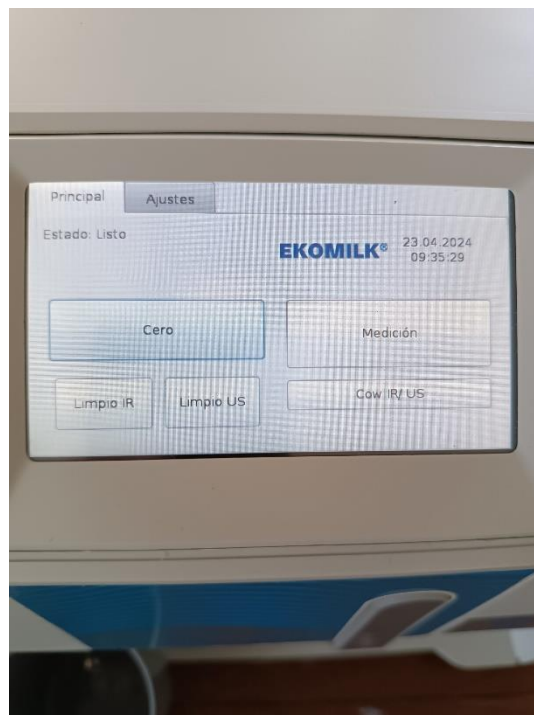
Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.9. Anexos 16. Análisis de detección de inhibidores (Antibióticos)



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.10. Anexos 17. Análisis de carga bacteriana (CSS) en Ekomilk Scan



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.11. Anexos 18. Análisis de densidad de la leche.



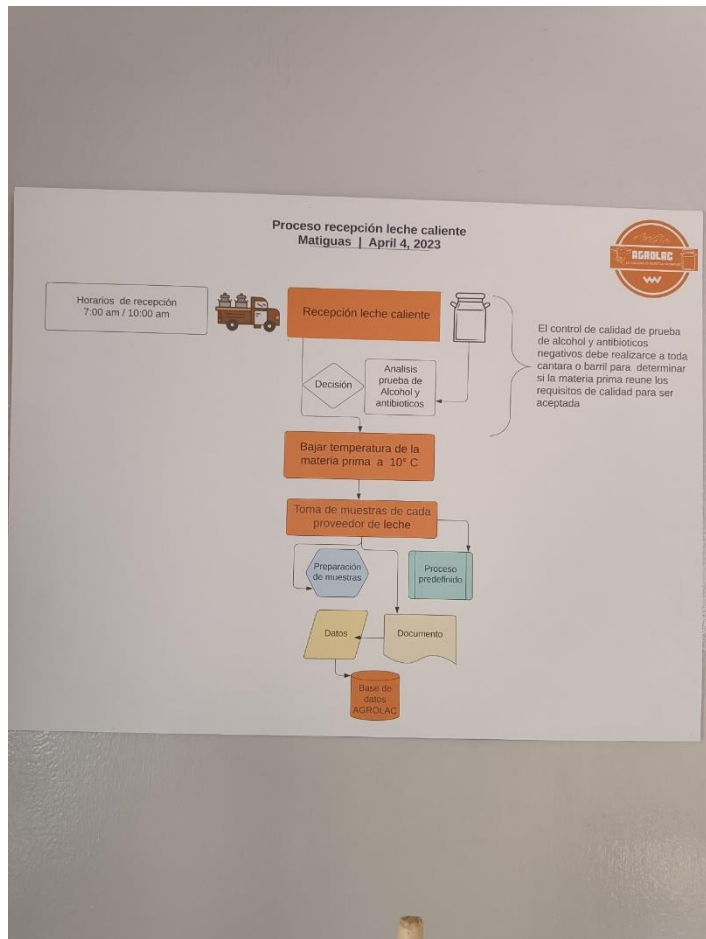
Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.12. Anexos 19. Regulación del enfriamiento de la leche en el contenedor especializado.



Fuente: Resultado de Investigación

5.4.3.13. Anexos 20. Diagrama de secuencia de datos presente en AGROLAC



Fuente: Resultado de Investigación

