



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA: AGROINDUSTRIA

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR, MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TEMA:

**“Determinación de la Capacidad Productiva de la Unidad de Lácteos de
la Carrera de Agroindustria”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial

Línea de investigación: Gestión, producción, productividad, innovación y desarrollo socioeconómico.

Autora: Karol Mishel Rodríguez Martínez

Director: Ing. Jimmy Cuarán Guerrero Mg.I

Ibarra – noviembre - 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dego sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1729774701		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Rodríguez Martínez Karol Mishel		
DIRECCIÓN:	Otavalo, Ciudadela Jacinto Collahuazo 4 etapa.		
EMAIL:	Kmrodriguez@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	2903 001	TELF. MOVIL	0979624950

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Determinación de la Capacidad Productiva de la Unidad de Lácteos de la Carrera de Agroindustria
AUTOR:	Rodríguez Martínez Karol Mishel
FECHA: AAAAMMDD	2024/11/15
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
CARRERA/PROGRAMA:	X GRADO POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Agroindustrial
DIRECTOR:	Ing. Milton Jimmy Cuarán Guerrero Mg.I

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Karol Mishel Rodríguez Martínez, con cédula de identidad Nro. 1729774701, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autoriza la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad confines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre de 2024

EL AUTOR:

Firma 

Nombre: Karol Mishel Rodríguez Martínez

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días, del mes de noviembre de 2024

EL AUTOR:

Firma.....

Nombre: Karol Mishel Rodríguez Martínez

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 15 de noviembre de 2024

Ing. Jimmy Cuarán Mg.I

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal dotted line.

Ing. Jimmy Cuarán. Mg.I

C.C.: 0400985347

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular “Determinación de la Capacidad Productiva de la Unidad de Lácteos de la Carrera de Agroindustria” elaborado por Rodríguez Martínez Karol Mishel, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:


(f):.....
Ing. Jimmy Cuarán Mg.I
C.C.:0400985347


(f):.....
Ing. Holguer Pineda MBA
C.C.: 1001672730

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a las personas más importantes de mi vida, mis papás Oscar y Fanny quienes siempre han sido mi apoyo incondicional, mi motivación para ser mejor cada día, y que sientan el orgullo de verme cumplir una meta, así como yo estoy orgullosa de que las personas más fuertes, perseverantes e inteligentes sean mis papás y me hayan acompañado física, mental y económicamente durante todo este camino de esfuerzo y dedicación y demostrarme que los sueños se hacen realidad.

A mi hermano Steeven por ser siempre un apoyo emocional y ser quien siempre me hace reír con sus ocurrencias.

A mis abuelitos Alfonso y María por su cariño, por estar siempre presentes y por ser aquellos abuelitos sabios que crían a sus nietos con amor, y consejos.

A una persona muy especial Ronny, gracias por ser mi apoyo incondicional, inspiración, creer en mí, y compartir juntos la vida universitaria.

A todas aquellas personas que estuvieron conmigo durante este proceso.

Con cariño

Mishel Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A mis papás por su apoyo incondicional.

A la Universidad Técnica del Norte y a los docentes que fueron parte de mi formación profesional.

Al Ingeniero Jimmy Cuarán por ser la guía fundamental para la elaboración de este trabajo, por sus aportes, sus consejos, y enseñanzas.

Al Ingeniero Holguer Pineda por sus conocimientos que aportaron de manera positiva en este trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se enfoca en la determinación de la capacidad productiva de la Unidad de Lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica del Norte (UTN).

Se analizaron los procesos productivos de quesos frescos de mesa y mozzarella, yogur y postres lácteos, evaluando tanto la capacidad de diseño, la capacidad efectiva y la capacidad de producción de la planta en relación con el punto de equilibrio financiero, lo que permitirá establecer metas de producción que aseguren la rentabilidad de la planta. El objetivo fue optimizar los recursos disponibles y mejorar la eficiencia operativa, asegurando una producción que responda a la demanda proyectada. Adicional a eso, se realizó el programa de producción con dos escenarios, uno el escenario actual y otro ajustado a la demanda; en los dos se definió que cantidad de cada producto se debe vender para generar utilidades.

El trabajo incluyó una evaluación y reorganización de los espacios físicos en la planta de producción. Se analizaron las áreas de trabajo actuales y se propusieron mejoras en la distribución de espacios, utilizando técnicas de dimensionamiento que garantizan el uso óptimo del espacio y el correcto flujo de trabajo. Estos cambios buscan maximizar la eficiencia, minimizar tiempos de inactividad y garantizar un entorno seguro para los operarios.

El estudio proporciona una guía para incrementar la capacidad de producción, mejorar la competitividad y garantizar la sostenibilidad económica de la Unidad de Lácteos.

Palabras clave: Capacidad de planta, capacidad de diseño, capacidad efectiva.

ABSTRACT

This study focuses on determining the productive capacity of the dairy unit of the Agroindustry Program of the Universidad Técnica del Norte (UTN).

The productive processes of fresh table cheeses and mozzarella, yogurt and dairy desserts were analyzed, evaluating both the design capacity, the effective capacity and the production capacity of the plant in relation to the financial break-even point, which will allow establishing production goals that ensure the profitability of the plant. The objective was to optimize the available resources and improve operational efficiency, ensuring a production that responds to the projected demand. In addition, the production program was carried out with two scenarios, one the current scenario and another adjusted to demand, in both of which it was defined what quantity of each product should be sold to generate profits.

The work included an evaluation and reorganization of the physical spaces in the production plant. The current work areas were analyzed and improvements were proposed in the distribution of spaces, using sizing techniques that guarantee the optimal use of space and the correct workflow. These changes seek to maximize efficiency, minimize downtime and guarantee a safe environment for operators.

The study provides a guide to increase production capacity, improve competitiveness and ensure the economic sustainability of the dairy unit.

LISTA DE SIGLAS

RTE: Reglamento Técnico Ecuatoriano

INEN: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria

CPSMRP: Capacitated Production Scheduling and Materials Requirement Planning,

SLP: Systematic Layout Planning

MLP: Manufacturing Plant Layout

ROI: Retorno de la Inversión

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	22
Problema de investigación	22
Justificación	23
Objetivos	24
Objetivo General	24
Objetivos específicos	24
CAPÍTULO 1.....	25
Marco Teórico	25
1.1 La Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Agroindustria FICAYA ...	25
1.2 Capacidad Productiva de una Industria Agroalimentaria	26
1.2.1 Capacidad de Diseño.....	26
1.2.2 Capacidad Efectiva	27
1.2.3 Capacidad de producción.....	28
1.2.4 Punto de Equilibrio	29
1.2.5 Interés Simple	30
1.2.6 Margen de utilidad	31
1.2.7 Retorno de la Inversión (ROI)	32
1.3 Factores que Influyen en la Capacidad Productiva.....	33
1.4 Sistemas de Proceso y Distribución en Planta de una Industria Láctea.....	35

1.4.1 Generalidades sobre los Procesos Productivos en una Planta de Lácteos ...	35
1.5 Tecnologías Aplicadas en la Producción de Lácteos	38
1.5.1 Maquinaria y Equipos Típicos	38
1.6 Normativas y estándares para la inocuidad de derivados lácteos	39
1.6.1 Regulaciones nacionales e internacionales aplicables a la producción de lácteos	40
1.6.2 Normas ISO aplicadas en la industria de alimentos.....	41
1.7 Programa de Producción.....	42
1.7.1 Modelos de Planificación de la Producción.....	42
1.7.2 Modelo CPSMRP.....	42
1.8 Evaluación del área física requerida y Diseño de planta de una Industria Láctea	43
1.8.1 Distribución en planta	44
1.8.2 Principios básicos en Distribución en Planta	44
1.8.3 Tipos básicos de distribución en planta	45
1.8.4 Método SLP (Systematic Layout Planning).....	45
CAPÍTULO II	47
Materiales y Métodos.....	47
2.1 Sitio de Estudio	47
2.2 Levantamiento de la Información	47

2.3. Definición de la Capacidad Planta	48
2.3.1 Diseño del Proceso Genérico para alimentar las líneas de producción	48
2.3.2 Diseño del Proceso para cada Línea de Producción	48
2.3.3 Determinación de la Capacidad de Diseño y Efectiva.....	48
2.3.4 Determinación de la Capacidad de Producción	49
2.4 Creación del Programa de Producción.....	50
2.5 Evaluación del área física requerida	50
2.5.1 Análisis de la Distribución Actual de Superficies.....	51
2.5.2 Relación entre actividades	51
2.5.3 Espacio físico requerido para los procesos productivos	52
2.5.4 Propuesta de Distribución de Espacios para los Procesos Productivos	52
CAPÍTULO III.....	54
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1.2 Diseño del Proceso Genérico para alimentar las líneas de producción	54
4.1.2.1 Flujograma Genérico	54
4.1.2.2 Algoritmo del Proceso Genérico	55
4.1.2.3 Diagrama ingenieril genérico.....	57
4.1.2.4 Tabla de Capacidades de maquinaria y equipos.....	57
4.1.2 Diseño del proceso para cada línea de producción	58
4.1.2.1 Línea de producción de quesos frescos.....	59

4.1.2.2 Línea de producción Leches fermentadas	68
4.1.2.3 Línea de producción Postres lácteos	71
4.1.3 Capacidades para cada línea de producción.....	75
4.1.3.1 Capacidad de Diseño.....	75
4.1.3.2 Capacidad efectiva	75
4.1.3.3 Capacidad de Producción en relación con el Punto de Equilibrio	76
4.2 Programa de Producción	79
4.2.1 Producción basada en los porcentajes de producción vigentes de cada línea de productos.....	80
4.2.2 Propuesta del Programa de Producción basado en la encuesta de demanda proyectada en la UTN	80
4.3.1 Distribución Actual de Superficies	81
4.3.2 Propuesta de Espacio Físico Requerido Basado en la Demanda	83
4.3.2.1 Espacio Requerido	83
4.3.2.2 Relación entre actividades	85
4.3.2.3 Tabla Relacional de Actividades Para las Áreas de la Unidad de lácteos.	86
4.3.2.4 Clasificación de las Zonas	87
4.3.2.5 Plano de la Propuesta	88
CAPÍTULO IV.....	96
Conclusiones y Recomendaciones	96

Conclusiones	96
Recomendaciones	97
Referencias Bibliográficas	98

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla 1. Maquinaria y equipos	58
Tabla 2. Maquinaria y Equipos Línea de Quesos frescos	67
Tabla 3. Maquinaria y Equipo Línea de Quesos frescos tipo mozzarella	68
Tabla 4. Maquinaria y Equipo Línea de Leches fermentadas	71
Tabla 5. Maquinaria y Equipos Línea de Postres Lácteos	74
Tabla 6. Capacidad de Diseño	75
Tabla 7. Capacidad Efectiva.....	75
Tabla 8. Capacidad de Producción	76
Tabla 9. Ventas Mensuales	77
Tabla 10. Espacio físico requerido	84
Tabla 11. Escala de valoración- Relación	85
Tabla 12. Escala de valoración- Motivo.....	86
Tabla 13. Relación de Actividades	87
Tabla 14. Clasificación de zonas.....	88

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1 Procedimiento de ejecución de CPSMRP.....	43
Figura 2 Método SLP.....	46
Figura 4. Flujograma Genérico.....	55
Figura 5. Algoritmo del Diseño del Proceso Genérico.....	56
Figura 6. Diagrama ingenieril Genérico	57
Figura 7. Flujograma Queso fresco de mesa.....	60
Figura 8. Flujograma Queso fresco tipo mozzarella.....	61
Figura 9. Algoritmo Línea de Quesos Frescos.....	63
Figura 10. Algoritmo Queso fresco tipo mozzarella.....	64
Figura 11. Diagrama Ingenieril Línea de Queso fresco de mesa	65
Figura 12. Diagrama Ingenieril Queso fresco tipo mozzarella.....	66
Figura 13. Flujograma Línea de Leches Fermentadas	69
Figura 14. Algoritmo Línea de Leches Fermentadas.....	70
Figura 15. Diagrama Ingenieril Línea de Leches Fermentadas	71
Figura 16. Flujograma Línea de Postres Lácteos.....	72
Figura 17. Algoritmo Línea de Postres Lácteos.....	73
Figura 18. Diagrama Ingenieril Línea de Postres Lácteos.....	74
Figura 19. Distribución Actual.....	82
Figura 20. Recorrido de productos en la Distribución actual	83
Figura 21. Propuesta de Distribución de Espacios para los Procesos Productivos.....	90
Figura 22. Espacios Físicos Requeridos	92
Figura 23. Símbolos para el análisis de recorrido.....	93

Figura 24. Recorrido de espacios.....	93
Figura 25. Resultados de la pregunta uno de la encuesta.	186
Figura 26. Resultados de la pregunta dos de la encuesta.....	187
Figura 27. Resultados de la pregunta tres de la encuesta.....	187
Figura 28. Resultados de la pregunta cuatro.....	188
Figura 29.Resultados pregunta cinco.	189
Figura 30. Resultados de la pregunta seis.....	190
Figura 31. Resultados de la pregunta siete.	191
Figura 32. Resultados pregunta ocho.....	192
Figura 33. Resultados de la pregunta nueve	193
Figura 34. Resultados de la pregunta diez.	194
Figura 35. Resultados de la pregunta once.	194

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Materia Prima -leche.....	104
Anexo 2. Insumos	105
Anexo 3: Fichas técnicas de Producto Terminado.....	116
Anexo 4. Fichas Técnicas de embalajes	120
Anexo 5: Fichas técnicas de Residuos/Subproductos	124
Anexo 6. Ficha técnica de Maquinaria	126
Anexo 7 Balance de masa de productos	141
Anexo 8. Diagramas de Proceso.....	145
Anexo 9. Costos Fijos.....	146
Anexo 10. Costos variables	149
Anexo 11. Resumen de Costos Totales.....	151
Anexo 12. Ingresos por ventas.....	151
Anexo 13. Punto de equilibrio múltiples productos	152
Anexo 14. Interés simple mensual sobre el Capital Invertido	152
Anexo 15. Programa de Producción basado en los Porcentajes de Producción Vigentes	153
Anexo 16. Programa de Producción basado en la Encuesta	168
Anexo 17. Encuesta	183
Anexo 18. Análisis de la encuesta	186
Anexo 19. Resumen de la Encuesta.....	195

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Capacidad de la Línea	26
Ecuación 2. Capacidad Efectiva.....	27
Ecuación 3. Eficiencia de tiempo.....	28
Ecuación 4. Capital Invertido.....	28
Ecuación 5 .Ingresos Totales.....	28
Ecuación 6. Ventas necesarias en dólares	29
Ecuación 7. Punto de Equilibrio Múltiples Productos	30
Ecuación 8. Interés Simple.....	31
Ecuación 9. Ingresos Necesarios.....	32
Ecuación 10. Unidades a vender	32
Ecuación 11. Retorno sobre la Inversión	33

INTRODUCCIÓN

Problema de investigación

La Universidad Técnica del Norte (UTN) actualmente cuenta con laboratorios experimentales dentro de los cuales están las unidades edu-productivas pertenecientes a la Carrera de Agroindustria. Estos espacios desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de competencias prácticas para los futuros profesionales, mediante la elaboración de productos lácteos en líneas de producción de queso fresco, queso mozzarella, yogur y manjar de leche.

A pesar de la existencia de una planificación anual y un plan de mantenimiento generado por la institución, existe un problema que radica en la falta información actualizada sobre la capacidad de planta, planificación técnica y estimación de la demanda de derivados lácteos. Esta falta de datos actualizados y precisos compromete la toma de decisiones informadas y la posibilidad de desarrollar propuestas de mejora en la producción. Como consecuencia, incrementan los costos de producción y se produce un manejo inadecuado de los recursos, lo que puede generar exceso o escasez en la oferta de productos. Dando como resultado no solo una demanda insatisfecha, sino también una disminución de la eficiencia y competitividad (Freire, 2012).

Justificación

La Unidad de Lácteos de la Carrera de Agroindustria es un laboratorio que tiene un papel importante en la formación de estudiantes en la producción de derivados lácteos. En este contexto, la eficiencia operativa y la planificación técnica desempeñan un papel fundamental en su éxito y mejora continua.

Esta unidad se dedica a la producción y comercialización de sus productos en el Campus el Olivo de la Universidad Técnica del Norte, es fundamental determinar con precisión su capacidad de producción y la demanda de los productos en la comunidad universitaria. Una capacidad de producción correctamente definida facilita la asignación eficiente de recursos y reduce los costos de producción.

Así, la unidad de lácteos puede proyectarse hacia un crecimiento potencial en sus instalaciones, maquinaria y recursos humanos para aumentar la producción. Esto a su vez promueve la autogestión y sostenibilidad institucional, manteniendo el propósito inicial que es el espacio para realizar prácticas de las asignaturas relacionadas. De esta manera permite a los estudiantes la adquisición de habilidades, conocimientos y competencias en los ámbitos de gestión de la producción, planificación técnica y satisfacción de la demanda del mercado.

Por lo tanto, se hace imperativo llevar a cabo una investigación que proporcione datos actualizados y precisos sobre la capacidad productiva de la Unidad de Lácteos. Esto no solo permitirá una planificación técnica efectiva, sino también el desarrollo de propuestas concretas para mejorar la producción de derivados lácteos en la unidad. Además, es fundamental conocer el potencial productivo y la utilidad que se puede generar, lo que facilitará la toma de decisiones estratégicas orientadas al crecimiento sostenible y la optimización de recursos.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la capacidad de procesamiento de la unidad productiva de lácteos de la Carrera de Agroindustria de UTN

Objetivos específicos

- Definir la capacidad de planta de la unidad productiva de lácteos
- Establecer un programa de producción de la unidad productiva de lácteos
- Evaluar el área física requerida para los procesos productivos

CAPÍTULO I

Marco Teórico

1.1 La Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Agroindustria FICAYA

La Unidad Productiva de Lácteos es una instalación clave dentro de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, específicamente adscrita a la carrera de Agroindustria. Su principal función es servir como un laboratorio práctico donde los estudiantes aplican los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas, bajo la supervisión de los docentes. Esta unidad tiene como objetivo principal fortalecer las habilidades técnicas y prácticas de los estudiantes, permitiéndoles desarrollar competencias sólidas en el proceso de transformación de la leche (Herrera & Páez, 2013).

Dentro de la Unidad Productiva de Lácteos, se producen diversos derivados lácteos, tales como queso fresco de mesa, queso mozzarella, yogur y manjar de leche. Estos productos no solo permiten a los estudiantes familiarizarse con los procesos de producción industrial, sino que también contribuyen a su formación en la gestión de calidad, la innovación y la mejora continua en la producción alimentaria. Además, la unidad desempeña un papel relevante al fomentar el desarrollo agroindustrial de la región y preparar a los futuros profesionales para las demandas del mercado.

El cálculo de la capacidad productiva de la unidad de lácteos es fundamental para respaldar futuros análisis de proyectos de producción y comercialización. Determinar dicha capacidad permite identificar con precisión las necesidades de inversión en mejoras o adquisición de equipos y maquinaria, así como la contratación de personal necesaria para garantizar el cumplimiento

eficiente de las actividades productivas. Este enfoque integral no solo optimiza los recursos, sino que también asegura la viabilidad y competitividad de la unidad de lácteos en el mercado.

A continuación, se establece una base bibliográfica que permitió definir la capacidad de planta de la unidad de lácteos.

1.2 Capacidad Productiva de una Industria Agroalimentaria

La capacidad productiva de una planta industrial se refiere a la cantidad máxima de bienes o productos que puede generar en un periodo de tiempo determinado, bajo condiciones óptimas de operación. Este concepto es esencial para planificar y gestionar eficientemente los recursos, optimizar los procesos de producción y asegurar que la planta sea capaz de satisfacer la demanda de manera sostenible. Asimismo, la capacidad de una planta está definida por tres variables clave: capacidad de diseño, capacidad efectiva y capacidad de producción (Heizer et al., 2009). Estas dimensiones permiten evaluar la eficiencia de una planta agroalimentaria y son fundamentales para la toma de decisiones relacionadas con la planificación, ajustes operativos y estrategias de crecimiento.

1.2.1 Capacidad de Diseño

La capacidad de diseño se define como la cantidad de productos que se pueden procesar en un determinado tiempo sin considerar variaciones en la materia prima, cambios en las condiciones operativas y limitaciones tecnológicas (Heizer et al., 2009). Ecuación para definir la capacidad de diseño:

Ecuación 1. Capacidad de la Línea

$$\text{Capacidad de la Línea} = \frac{\text{Tiempo Total de Producción}}{\text{Número de Unidades Producidas}} \quad (1)$$

Donde:

Tiempo Total de Producción: Tiempo que toma completar una unidad de producción desde el inicio hasta el final del proceso.

Los tiempos de producción son un factor determinante en la capacidad productiva. El tiempo que tarda en completarse cada etapa del proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado, influye en la cantidad de productos que se pueden producir en un periodo determinado. El análisis y optimización de los tiempos de proceso, tiempos muertos, tiempos de mantenimiento y tiempos de cambio entre líneas de producción es esencial para maximizar la capacidad productiva de la planta. Reducir los tiempos improductivos mediante técnicas de mejora continua y producción ajustada (Lean Manufacturing) puede aumentar significativamente la capacidad de producción sin necesidad de inversiones adicionales en maquinaria o mano de obra (Pavletic, Sokovic, & Kern, 2010).

1.2.2 Capacidad Efectiva

La capacidad efectiva es la cantidad de productos que se espera producir en cierto tiempo teniendo en cuenta las restricciones operativas actuales, tiempo de mantenimiento de maquinaria y horarios de trabajo de operarios(Heizer et al., 2009).Esta definida por la siguiente fórmula:

Ecuación 2. Capacidad Efectiva

$$\text{Capacidad efectiva} = \text{Capacidad de la línea} \times \text{Eficiencia} \quad (2)$$

Donde:

Capacidad de la línea: Es el tiempo que toma en completar una unidad de producción. Esta determinado por la ecuación (1).

Eficiencia: Esta dada por la siguiente ecuación:

Ecuación 3. Eficiencia de tiempo

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Productivo}}{\text{Tiempo Disponible}} \times 100 \quad (3)$$

1.2.3 Capacidad de producción

Es esencial determinar la capacidad de producción con el objetivo de garantizar la sostenibilidad y rentabilidad de una empresa. Esto implica calcular la cantidad de productos que deben ser producidos y vendidos para generar utilidades. La rentabilidad está directamente relacionada con la capacidad de producción, se requiere considerar diversos factores, entre los que destacan los costos de inversión inicial (infraestructura, maquinaria y tecnología), los costos operativos (energía, mano de obra, mantenimiento) y el análisis de los costos fijos y variables. Es fundamental realizar un estudio detallado del punto de equilibrio para garantizar que la producción sea rentable. Este enfoque ayuda a establecer metas de producción que sean financieramente viables y beneficiosas (Cajigas et al., 2019). A continuación se presentan las ecuaciones de interés para la capacidad de producción:

Ecuación 4. Capital Invertido

$$\text{Capital invertido} = \text{Costos fijos invertidos} + \text{Costos variables invertidos} \quad (4)$$

Ecuación para determinar Ingresos totales:

Ecuación 5. Ingresos Totales

$$\text{Ingresos totales} = \text{Precio por producto} \times \text{Unidades producidas} \quad (5)$$

Ecuación 6. Ventas necesarias en dólares

$$\text{Ventas necesarias (\$)} = \text{Ingresos necesarios} \times \% \text{ de ventas de cada producto} \quad (6)$$

Uno de los elementos necesarios para definir la capacidad de producción es el punto de equilibrio el cual se presenta a continuación:

1.2.4 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio (Break-even Point) es uno de los conceptos fundamentales en la planificación financiera de una empresa. Se refiere al nivel de ventas necesario para cubrir todos los costos, tanto fijos como variables, sin generar pérdidas ni ganancias. En este punto, los ingresos totales igualan los costos totales, lo que significa que el negocio está operando en un nivel "neutro". El cálculo del punto de equilibrio es crucial para asegurar que las operaciones sean sostenibles. Este concepto es esencial para definir la viabilidad económica de una empresa en la industria láctea, ya que permite establecer el volumen mínimo de ventas necesario para cubrir los costos operativos (Bravo,2003).

El cálculo del punto de equilibrio se basa en tres elementos clave:

Costos fijos: Son aquellos que no varían con el nivel de producción, como el alquiler de la planta, los salarios del personal administrativo y los costos de mantenimiento.

Costos variables: Son aquellos que dependen directamente del nivel de producción, como la materia prima (leche), los materiales de empaque, los suministros y la mano de obra directa.

Precio de venta unitario: Es el precio al que se vende cada unidad de producto lácteo.

El punto de equilibrio está definido por la siguiente ecuación:

Ecuación 7. Punto de Equilibrio Múltiples Productos

$$PEQ_{\$} = \frac{F}{\sum \left[\left(1 - \frac{V_i}{P_i} \right) x(W_i) \right]} \quad (7)$$

Donde:

F= Costos fijos

V_i = Costos variables por unidad

P_i = Precio por unidad

W_i = Porcentaje de ventas por unidad

1.2.5 Interés Simple

El interés simple es una herramienta financiera fundamental que se utiliza para calcular el costo del uso de dinero prestado o el retorno de una inversión a lo largo de un periodo específico y es clave en la planificación y gestión de empresas como las plantas de producción láctea. Su comprensión permite a los gerentes financieros tomar decisiones informadas sobre el uso del capital, las inversiones, y la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones financieras. En la industria láctea, donde los márgenes de utilidad pueden ser estrechos y las fluctuaciones del mercado pueden impactar significativamente en los ingresos, el cálculo adecuado del interés simple es vital para asegurar la sostenibilidad y crecimiento a largo plazo (Tigreros, 2021). A continuación, se presenta la ecuación para determinar el interés simple:

Ecuación del interés simple, para determinar el interés anual sobre el capital invertido

Ecuación 8. Interés Simple

$$I = C \times r \times t \quad (7)$$

Donde:

I = es el interés ganado

C= es el capital invertido (Capital inicial). Definido por ecuación xx:

r= es la tasa de interés anual

t= es el tiempo en años

1.2.6 Margen de utilidad

El margen de utilidad es una medida financiera vital que indica el porcentaje de ingresos que queda como ganancia después de que todos los costos y gastos han sido deducidos. Es un indicador fundamental de la rentabilidad de una empresa y refleja su capacidad para generar ganancias a partir de sus operaciones. En el caso de una planta de productos lácteos, el margen de utilidad permite evaluar qué tan eficiente es la empresa en la producción y venta de productos como leche, queso o yogur, y qué tan bien gestiona sus costos operativos y financieros. Existen varios tipos de márgenes de utilidad, pero los más relevantes son el margen de utilidad bruta, el margen de utilidad operativa y el margen de utilidad neta. Estos márgenes permiten desglosar diferentes niveles de rentabilidad y proporcionan una visión detallada de la eficiencia financiera de una empresa (Sánchez, 2002). Dada por la siguiente ecuación:

Ecuación 9. Ingresos Necesarios

$$\text{Ingresos necesarios} = \frac{\text{Costos totales}}{(1 - \text{margen de utilidad})} \quad (9)$$

Donde:

Costos totales = Costos fijos + Costos variables

Margen de utilidad= indicador de rentabilidad

Ecuación para determinar cuántas unidades se necesita vender para alcanzar el margen de utilidad:

Ecuación 10. Unidades a vender

$$\text{Unidades que vender} = \frac{\text{Ventas necesarias} (\$)}{\text{Precio}} \quad (10)$$

1.2.7 Retorno de la Inversión (ROI)

El Retorno de la Inversión (ROI, por sus siglas en inglés: Return on Investment) es un indicador financiero clave que permite evaluar la eficiencia o rentabilidad de una inversión. Es utilizado en diversos sectores, incluyendo la industria agroalimentaria y de productos lácteos, para medir el rendimiento obtenido en comparación con el costo de una inversión. El ROI es fundamental para la toma de decisiones estratégicas, ya que permite a las empresas identificar qué proyectos o inversiones son más rentables y cómo están gestionando sus recursos financieros (Cuevas,2021).

El ROI se calcula mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 11. Retorno sobre la Inversión

$$ROI = \frac{Utilidad}{Capital invertido} \times 100 \quad (11)$$

Donde:

Utilidad: es el beneficio que genera una inversión una vez que se han descontado todos los costos y gastos operativos relacionados. En otras palabras, es la diferencia entre los ingresos obtenidos y los costos totales involucrados en la inversión.

Capital invertido: es el monto total que una empresa ha destinado a una inversión específica. Esto incluye los costos iniciales como la compra de maquinaria, infraestructura, insumos o cualquier otro gasto relacionado con la puesta en marcha de un proyecto o la implementación de una estrategia.

Todos estos elementos anteriormente explicados fueron fundamentales para establecer las cantidades de unidades que se deben producir, y con ello se compara con la capacidad del proceso para definir o establecer la capacidad de producción de cada línea y de la planta.

1.3 Factores que Influyen en la Capacidad Productiva

La capacidad productiva de una planta o empresa está determinada por la cantidad de productos que puede elaborar en un periodo de tiempo específico, tomando en cuenta diversos factores que afectan su rendimiento y eficiencia. En el caso de una planta agroindustrial o láctea, los factores clave que influyen en la capacidad productiva incluyen los recursos humanos, la maquinaria, los insumos, la tecnología y los tiempos de producción. Cada uno de estos factores desempeña un papel esencial en el diseño, planificación y operación de la producción (Fontalvo, De la Hoz, & Morelos, 2017)

Los recursos humanos son un factor determinante en la capacidad productiva. El personal capacitado es esencial para garantizar un proceso eficiente y de alta calidad. Según estudios, plantas con personal altamente capacitado y comprometido tienen mayor flexibilidad y capacidad para enfrentar cambios en la demanda del mercado (Cequea & Núñez, 2011).

La maquinaria es un factor clave en la capacidad productiva de una planta. El mantenimiento, la eficiencia y el nivel de automatización de los equipos influyen en la cantidad y calidad de los productos. Plantas con maquinaria moderna y bien mantenida suelen tener mayor capacidad, al reducir los tiempos de inactividad y optimizar recursos. La elección adecuada de equipos según el tipo de producto y el volumen proyectado es esencial para evitar cuellos de botella en el proceso (Heizer et al., 2009).

Los insumos, como materias primas y materiales auxiliares, son fundamentales para la capacidad productiva. En la industria láctea, la disponibilidad, calidad y costo de la leche, ingredientes y envases influyen en la producción y rentabilidad. La escasez o fluctuaciones en la calidad de los insumos pueden afectar la eficiencia de la planta, requiriendo ajustes en la capacidad para mantener la calidad del producto final (Petroche & Camino, 2004).

La implementación de nuevas tecnologías mejora significativamente la capacidad productiva de una planta. Herramientas como software de gestión, control de calidad automatizado y tecnologías avanzadas optimizan recursos, aumentan la producción y mejoran la planificación y control, sin afectar la calidad. Además, estas innovaciones ayudan a adaptarse a las demandas del mercado y aumentar la competitividad en las empresas agroindustriales (Guisado & Vila, 2018).

1.4 Sistemas de Proceso y Distribución en Planta de una Industria Láctea

El sistema de proceso y la distribución en planta son componentes clave en el funcionamiento eficiente de una industria láctea. Estos sistemas determinan cómo se gestionan las operaciones de producción, desde la recepción de la materia prima hasta el envasado y distribución de los productos finales. En la industria láctea, las características del proceso productivo y la disposición adecuada de la planta son fundamentales para garantizar la calidad, la seguridad alimentaria y la eficiencia operativa (Ashqui & Mora,2018).

1.4.1 Generalidades sobre los Procesos Productivos en una Planta de Lácteos

Los procesos productivos en una planta de lácteos están diseñados para transformar la leche cruda en productos consumibles, garantizando que se mantengan las propiedades nutricionales y organolépticas mientras se cumple con las normativas de calidad (Alvarado, Mejía, & Minero,2014). A continuación, se describen las principales etapas del proceso productivo en una planta de lácteos:

1. Recepción de la Leche: El proceso comienza con la recepción de la leche cruda, que es transportada a la planta en cisternas refrigeradas. La leche es sometida a pruebas de calidad y control de temperatura para asegurar que cumple con los estándares microbiológicos y de composición química.

2. Pasteurización: La leche se somete a un proceso de pasteurización, que consiste en calentarla a una temperatura específica durante un tiempo determinado para eliminar microorganismos patógenos sin alterar sus propiedades nutritivas. Según las normativas sanitarias, este paso es esencial para asegurar la inocuidad del producto.

3. Estandarización y Homogeneización: En esta etapa, se ajusta el contenido de grasa de la leche según el tipo de producto final que se va a producir. La homogeneización es un proceso mecánico que distribuye de manera uniforme los glóbulos de grasa en la leche, mejorando la textura y evitando la separación de la crema.

4. Fermentación: Para productos como el yogur o el kéfir, la leche pasteurizada es inoculada con cultivos bacterianos específicos que fermentan la lactosa, lo que produce ácido láctico y da lugar a la textura y sabor característicos de estos productos. Este proceso debe controlarse cuidadosamente en cuanto a temperatura y tiempo.

5. Coagulación y Maduración: En la producción de quesos, la leche se coagula mediante el uso de cuajo u otros agentes coagulantes. Posteriormente, se drena el suero, y el queso es sometido a un proceso de maduración, que puede variar en tiempo según el tipo de queso.

6. Envasado y Almacenamiento: Finalmente, los productos lácteos son envasados utilizando maquinaria especializada que garantiza la higiene y la durabilidad del producto. El envasado puede realizarse en distintos tipos de envases según las necesidades del mercado y la naturaleza del producto (tetra brik, envases plásticos, botellas de vidrio, etc.).

Cada una de estas etapas debe ejecutarse bajo condiciones controladas de temperatura, tiempo y otros parámetros críticos para garantizar la calidad y seguridad del producto final (Ureña & Campaña, 2013).

1.4.1.1 Parámetros Técnicos de Producción en la Industria Láctea

Los parámetros técnicos de producción son factores esenciales que determinan el rendimiento y la eficiencia de una planta de lácteos. Estos parámetros incluyen (Sánchez,2017):

Rendimiento: El rendimiento se refiere a la cantidad de producto final que se obtiene a partir de una cantidad específica de leche cruda. Este indicador depende de varios factores, como la calidad de la leche y el tipo de proceso aplicado. Por ejemplo, la producción de quesos frescos genera diferentes rendimientos que la producción de yogures o leches fermentadas.

Capacidad de las Máquinas: Las máquinas empleadas en cada etapa del proceso (tanques de almacenamiento, pasteurizadores, líneas de envasado) tienen una capacidad específica que influye en la cantidad de leche que se puede procesar por hora. La correcta selección y dimensionamiento de los equipos es fundamental para evitar cuellos de botella en la producción.

Tiempo de Procesamiento por Lote: Cada lote de producción requiere un tiempo determinado para completar las etapas del proceso. Este parámetro varía dependiendo del tipo de producto que se esté elaborando y las condiciones de producción, como la temperatura de pasteurización o el tiempo de fermentación.

1.4.1.2 Normativas de Calidad y Seguridad Alimentaria Aplicables en la Producción de Lácteos

La industria láctea está altamente regulada por normativas nacionales e internacionales que garantizan la seguridad alimentaria y la calidad de los productos. Algunas de las principales normativas y estándares aplicables incluyen:

Normativas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Las BPM son un conjunto de procedimientos operativos estándar que garantizan que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas, minimizando el riesgo de contaminación. Estas prácticas cubren aspectos como la higiene del personal, la limpieza de los equipos y las instalaciones (Ponce & Rodríguez, 2021).

Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP): Este sistema es obligatorio en muchas industrias alimentarias y establece un enfoque preventivo para garantizar la seguridad de los productos alimenticios. El sistema HACCP identifica los puntos críticos en el proceso de producción que podrían representar riesgos para la seguridad y establece controles para mitigar estos riesgos (Carro & González,2019).

Normas ISO 22000: Esta norma internacional establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad alimentaria, permitiendo que las empresas gestionen y controlen los riesgos a lo largo de toda la cadena de suministro (Arango,2023).

Cumplir con estas normativas es esencial para garantizar que los productos lácteos sean seguros para el consumo humano y cumplan con los estándares de calidad exigidos por los consumidores y las autoridades regulatorias (Carro & González,2019).

1.5 Tecnologías Aplicadas en la Producción de Lácteos

En la industria láctea, la maquinaria y los equipos utilizados juegan un papel fundamental en la producción eficiente y segura de productos derivados de la leche. Los equipos no solo permiten realizar las diversas etapas del proceso de transformación de la leche, sino que también aseguran el cumplimiento de los estándares de calidad e higiene (Jurado & Insuasty, 2021).

1.5.1 Maquinaria y Equipos Típicos

A continuación, se describen algunos de los equipos más comunes utilizados en las industrias lácteas:

Tanques de enfriamiento: Utilizados para almacenar la leche cruda inmediatamente después de su recolección y mantenerla a temperaturas bajas, generalmente entre 4 °C y 6 °C, para

prevenir el crecimiento microbiano. Estos tanques están equipados con sistemas de agitación para garantizar una temperatura uniforme en todo el volumen de la leche.

Pasteurizadores: Son dispositivos que calientan la leche a temperaturas específicas (generalmente entre 72 °C y 85 °C) durante un tiempo determinado, lo que elimina microorganismos patógenos sin afectar la calidad del producto. Existen diferentes tipos de pasteurizadores, como el de placas y el tubular, dependiendo del volumen y el tipo de producto que se procese.

Fermentadores: Utilizados principalmente en la producción de productos lácteos fermentados como el yogur o el kéfir. Los fermentadores controlan la temperatura y el tiempo de fermentación para asegurar que las bacterias lácticas conviertan la lactosa en ácido láctico, otorgando al producto final su textura y sabor característicos.

Equipos de homogeneización: Estos equipos fragmentan los glóbulos de grasa presentes en la leche, lo que evita que se separen durante el almacenamiento. La homogeneización es crucial para garantizar una textura uniforme y una mejor estabilidad de productos como la leche líquida y el yogur.

Envasadoras: Las máquinas de envasado son esenciales para asegurar que los productos lácteos estén correctamente sellados, lo que prolonga su vida útil y mantiene su frescura. Estos equipos varían dependiendo del tipo de producto y del envase (botellas, cartones, bolsas, etc.).

1.6 Normativas y estándares para la inocuidad de derivados lácteos

En la producción de lácteos, cumplir con las normativas y estándares de calidad e inocuidad es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de los consumidores (Bravo, 2017).

1.6.1 Regulaciones nacionales e internacionales aplicables a la producción de lácteos

En Ecuador, la regulación de la industria láctea se rige tanto por leyes nacionales como por estándares internacionales que buscan asegurar la calidad de los productos derivados de la leche, así como las condiciones higiénicas y sanitarias en las plantas de procesamiento.

➤ Estándares de calidad y seguridad alimentaria

En Ecuador, la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) es la entidad encargada de velar por el cumplimiento de las normativas de seguridad alimentaria, de acuerdo con lo establecido en el Código Orgánico de la Salud (COS). Las regulaciones incluyen:

Registro Sanitario: Todos los productos lácteos deben contar con un registro sanitario otorgado por la ARCSA, que certifica que el producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos de calidad e inocuidad (Carro & González,2019).

Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE): Específicamente, el RTE INEN 022 regula la leche y los productos lácteos, estableciendo requisitos en cuanto a la composición, características microbiológicas y límites máximos de contaminantes en los productos (Carro & González,2019).

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Estas prácticas son obligatorias para todas las empresas del sector alimentario, incluidas las procesadoras de lácteos. Las BPM establecen procedimientos y condiciones higiénicas necesarias para garantizar la inocuidad durante el procesamiento, almacenamiento y distribución de los productos (Ponce & Rodríguez,2021).

Codex Alimentarius: A nivel internacional, el Codex Alimentarius, una serie de normas alimentarias promovidas por la FAO y la OMS, establece directrices para la calidad e inocuidad de los productos lácteos. Ecuador adopta muchas de estas recomendaciones para alinear su industria con los estándares internacionales.

➤ Requisitos de infraestructura y equipos en plantas procesadoras de lácteos

La infraestructura de las plantas procesadoras de lácteos debe cumplir con una serie de requisitos higiénicos y técnicos para evitar la contaminación cruzada y garantizar la inocuidad de los productos. Estos requisitos incluyen (Sánchez,2017):

Diseño higiénico de las instalaciones: Las áreas de producción deben estar diseñadas para facilitar la limpieza y desinfección, con separación clara de zonas limpias y sucias. El flujo de trabajo debe minimizar el riesgo de contaminación.

Equipos sanitarios: Los equipos utilizados en la producción de lácteos, como tanques de almacenamiento, pasteurizadores y envasadoras, deben cumplir con normas de diseño higiénico para evitar la acumulación de residuos y garantizar que sean fáciles de limpiar y desinfectar.

1.6.2 Normas ISO aplicadas en la industria de alimentos

Las normas ISO, en particular la ISO 22000, son reconocidas a nivel internacional como herramientas para gestionar la seguridad alimentaria en las empresas del sector de alimentos, incluida la industria láctea.

ISO 22000: Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad alimentaria basado en el enfoque de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). La ISO 22000 garantiza que las empresas identifiquen, evalúen y controlen los peligros que pueden afectar la seguridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena productiva (Arango,2023).

ISO 9001: Aunque no está enfocada exclusivamente en seguridad alimentaria, la ISO 9001 es un sistema de gestión de calidad que muchas empresas del sector lácteo implementan para mejorar la eficiencia operativa y asegurar que los productos cumplan consistentemente con los requisitos de calidad (Arango,2023).

1.7 Programa de Producción

El fin del programa de producción es asignar órdenes de producción a los centros de trabajo y establecer las fechas de inicio y finalización correspondientes. Los objetivos incluyen maximizar la utilización de recursos y minimizar los trabajos tardíos (La Torre, 2007).

1.7.1 Modelos de Planificación de la Producción

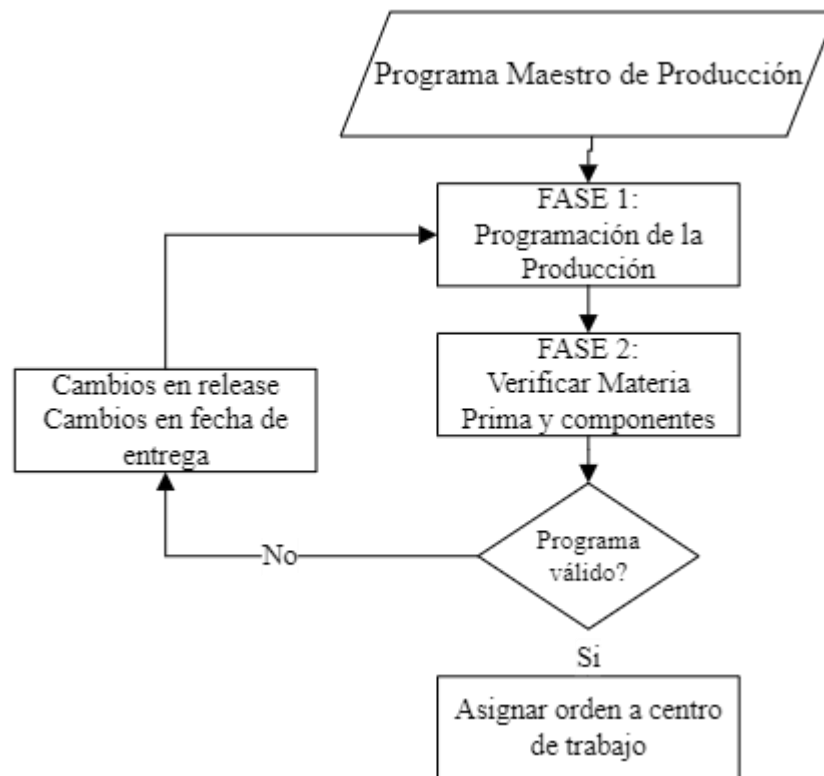
En el ámbito de la producción láctea, los modelos de planificación juegan un papel crucial para optimizar la eficiencia productiva y minimizar los desperdicios. Entre los modelos más utilizados están el Systematic Layout Planning (SLP), que organiza de manera lógica las instalaciones y equipos, y el Just in Time (JIT), que busca reducir inventarios y producir solo lo necesario para satisfacer la demanda (Caba, 2018).

El uso de estos modelos permite una mejor gestión de los recursos, garantizando que la capacidad de la planta sea utilizada de manera óptima y que los procesos fluyan sin interrupciones.

1.7.2 Modelo CPSMRP

El Modelo CPSMRP (Capacitated Production Scheduling and Materials Requirement Planning, por sus siglas en inglés), facilita la generación de programas viables al tener en cuenta tanto la información táctica del Programa Maestro de Producción como la información operativa directa del área de producción en la planta (Suarez, 2022).

Figura 1 Procedimiento de ejecución de CPSMRP.



1.8 Evaluación del área física requerida y Diseño de planta de una Industria Láctea

El diseño de una planta de lácteos y la evaluación del área física requerida son procesos interrelacionados que buscan maximizar la eficiencia y productividad en la producción. El diseño de planta consiste en la planificación y organización de las instalaciones y recursos, integrando de manera óptima el personal, la maquinaria y los materiales para asegurar altos niveles de rendimiento, seguridad laboral y bienestar de los trabajadores (Bocángel & Rosas, 2021). Por su parte, la evaluación del área física requerida tiene como objetivo determinar la disposición adecuada de los espacios de trabajo, maquinaria y flujo de materiales para garantizar la máxima eficiencia operativa, así como la seguridad de los operarios (Casp, 2005). Estos aspectos son clave para lograr una

distribución que permita un flujo continuo de trabajo, minimizando tiempos improductivos y garantizando el cumplimiento de normativas y estándares de seguridad.

1.8.1 Distribución en planta

La distribución en planta implica organizar de manera estratégica los elementos industriales, incluyendo espacios para el movimiento de materiales y trabajadores. Su objetivo es optimizar las actividades industriales para garantizar la eficiencia, fabricando productos a costos competitivos, utilizando una disposición optima de áreas de trabajo y equipos, con el fin de lograr buenos márgenes de beneficio(Ordoñez, 2001).

1.8.2 Principios básicos en Distribución en Planta

Para lograr una mayor eficiencia en la distribución física de los factores productivos, es esencial tener en cuenta los siguientes principios (Ordoñez, 2001):

Integración: Implica la interrelación de factores para generar el costo mínimo.

Mínima distancia recorrida: Hace referencia a que los factores circulen entre las diversas etapas del proceso cubriendo la menor distancia posible.

Circulación del trabajo: Se refiere a organizar las áreas de trabajo para ahorrar espacio, reducir tiempos entre operaciones y gestionar secuencias, generando ahorros en tiempo y costos.

Utilización efectiva del espacio: Significa emplear el espacio vertical u horizontal de manera que minimice los costos por estación, área de trabajo y almacenaje.

Satisfacción y seguridad: Se centra en proporcionar un entorno laboral que controle y elimine riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, garantizando el bienestar colectivo en la empresa.

Flexibilidad: Indica la capacidad de reorganizar parte o toda la planta con un costo mínimo.

1.8.3 Tipos básicos de distribución en planta

Los tipos básicos de distribución en planta incluyen (Ordoñez, 2001):

Distribución por posición fija: el material permanece inmóvil, y todos los Medios de Producción (Directos o Auxiliares) necesarios se desplazan hacia la posición del material para llevar a cabo el proceso productivo.

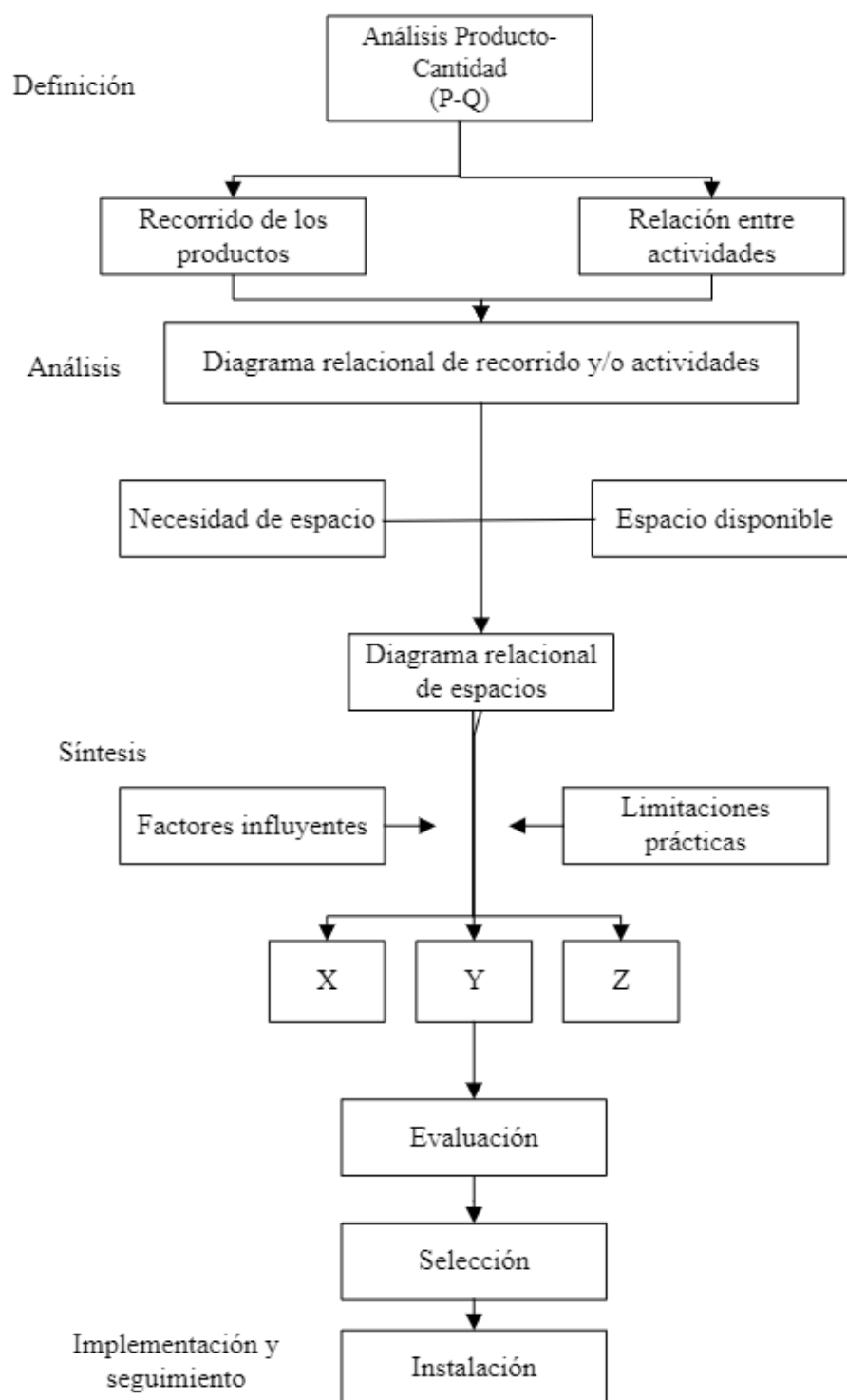
Distribución por proceso (función): todas las operaciones del mismo tipo se llevan a cabo en la misma área, permitiendo que el material se desplace a través de diferentes departamentos o áreas.

Distribución por producto (línea de producción): los equipos se disponen conforme a la secuencia de operaciones, con cada operación situada de manera contigua a la anterior.

1.8.4 Método SLP (Systematic Layout Planning)

El método SLP (Systematic Layout Planning) es una aproximación organizada y sistemática para abordar problemas de distribución en planta. Desarrollado por Muther (1961), este enfoque establece un cuadro operacional de fases y procedimientos para identificar, evaluar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación, así como sus interrelaciones. Aunque no se presenta como un procedimiento científico estricto, se destaca por su metodología estructurada (Casp, 2005).

Figura 2 Método SLP



CAPÍTULO II

Materiales y Métodos

2.1 Sitio de Estudio

Esta investigación se llevó a cabo en la Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica del Norte, en la ciudad de Ibarra, sector Huertos Familiares (0.3635, -78.1184).

2.2 Levantamiento de la Información

Para el levantamiento de información se utilizó varios métodos como:

Diseño de Productos: Para documentar las características de cada línea de producto, se elaboraron fichas técnicas que incluyen información detallada sobre la materia prima, insumos, productos finales, embalajes y residuos. En estas fichas se integraron datos relevantes, tales como la descripción del producto, forma de recepción, características fisicoquímicas y microbiológicas, controles en el proceso de recepción, condiciones de almacenamiento, y vida útil. Para los residuos se incluye información acerca de su composición, tipo de producción asociada. Todo este proceso se llevó a cabo siguiendo los estándares establecidos en las Normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), asegurando así que se consideran todos los aspectos críticos para mantener la calidad y seguridad de los productos de acuerdo con los requisitos regulatorios.

Diseño del proceso: el proceso de producción se documentó mediante herramientas técnicas como flujogramas, diagramas del proceso, balance de masa y tecnología utilizada.

2.3. Definición de la Capacidad Planta

La capacidad planta fue definida a través de tres variables: Capacidad de diseño, capacidad efectiva y capacidad de producción.

Para definir la capacidad de la Unidad de Lácteos de la carrera de agroindustria, se llevó a cabo el levantamiento de información de:

2.3.1 Diseño del Proceso Genérico para alimentar las líneas de producción

Se estableció el proceso general que abarca la recepción de la materia prima (leche cruda), pruebas de plataforma, descremado, estandarización y pasteurización. Además, se elaboró el flujograma, el algoritmo del proceso, el diagrama ingenieril y la tabla resumen de capacidades de maquinaria y equipos. Estos instrumentos permiten visualizar y entender el flujo de trabajo desde la recepción hasta la obtención de la leche estandarizada y pasteurizada.

2.3.2 Diseño del Proceso para cada Línea de Producción

Se definió la capacidad específica para las tres líneas de producción existentes: quesos frescos (queso de mesa y queso tipo mozzarella), leches fermentadas (yogur) y postres lácteos (manjar de leche). Para cada línea se presentó su diagrama de flujo, algoritmo del proceso, diagrama ingenieril, y tablas de capacidades de maquinaria y equipos, detallando las operaciones y capacidades técnicas.

2.3.3 Determinación de la Capacidad de Diseño y Efectiva

La capacidad de diseño se estimó en función de la capacidad de las líneas de producción y de los equipos involucrados. Para ello, se calculó la cantidad de productos que se pueden procesar por hora utilizando la Línea definida por la Ecuación 1. Capacidad de la Línea. Posteriormente, se

evaluó la capacidad efectiva tomando en cuenta la eficiencia operativa de la planta en la que se aplicó la Ecuación 2. Capacidad Efectiva.

2.3.4 Determinación de la Capacidad de Producción

Se determinó la capacidad de producción mediante un análisis financiero en el cual se calculó el punto de equilibrio para múltiples productos en dólares usando la Ecuación 7. Punto de Equilibrio Múltiples Productos. El punto de equilibrio corresponde al nivel mínimo de producción necesario cubrir los costos fijos y variables y evitar pérdidas (Heizer et al., 2009). Este análisis incluyó un desglose detallado de las unidades de cada producto que debían venderse mensualmente, determinado por la Ecuación 10. Unidades a vender, para alcanzar dicho punto de equilibrio, así como los ingresos esperados por cada línea de producción usando la Ecuación 9. Ingresos Necesarios. Además, se calcularon las ventas necesarias para generar una utilidad del 40% a partir de la Ecuación 6. Ventas necesarias en dólares, de acuerdo con recomendaciones bibliográficas que sugieren márgenes de utilidad adecuados para asegurar la sostenibilidad financiera de la planta. Adicional a esto se definió los ROIS para cada una de las líneas de producción, considerando la inversión inicial en maquinaria, equipo y gastos operativos, y comparando dichos valores con los flujos de caja proyectados para cada producto aplicando la Ecuación 11. Retorno sobre la Inversión. El ROI se expresó como un porcentaje que permitió medir la eficiencia con la cual la planta pudo generar beneficios a partir de los recursos invertidos. Este análisis fue especialmente útil para identificar qué líneas de producción tienen el mayor retorno.

Estos cálculos proporcionaron una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y la planificación financiera a futuro.

2.4 Creación del Programa de Producción

Se desarrollaron dos escenarios para la creación del programa de producción.

El primero se diseñó considerando los porcentajes de producción semanales asignados a cada línea de productos de acuerdo con la distribución vigente.

El segundo se basó en la demanda identificada mediante una encuesta realizada al personal docente, administrativo y empleados de la UTN obteniendo una población de 1200 personas. Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula (Céspedes, 2008):

$$n = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

m= Tamaño de la población

e= Error máximo admisible=7,5%

$$n = \frac{1200}{0,075^2(1200 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{1200}{7.744375}$$

$$n = 154$$

2.5 Evaluación del área física requerida

Para evaluar el área física requerida para los procesos productivos de la Unidad de Lácteos se dividió en dos etapas principales: el análisis de la distribución actual de superficies y la planificación de una propuesta optimizada utilizando el método de Planeación Sistemática de la

Distribución en Planta (SLP) propuesto por Muther (1961), técnicas de dimensionamiento y criterios espaciales específicos para plantas industriales.

2.5.1 Análisis de la Distribución Actual de Superficies

En esta primera etapa, se realizó un levantamiento de información sobre la distribución física actual de la planta de producción, la cual abarca un área de 193.8 m². Se identificaron y describieron los espacios destinados a las diferentes etapas del proceso productivo de productos lácteos, tales como la recepción, filtración, enfriamiento, pasteurización, almacenamiento y empaque. Se hizo un mapa de recorrido de productos, mostrando cómo diferentes líneas de procesamiento, como el queso fresco, manjar de leche y yogur, seguían sus propios flujos dentro de la planta. Esto permitió visualizar las áreas utilizadas y los trayectos recorridos por los productos, asimismo, para ilustrar la distribución actual y los recorridos de los productos.

2.5.2 Relación entre actividades

A través del método SLP, se identificaron y analizaron las relaciones críticas entre las actividades productivas. Utilizando la escala de valoración de Casp (2005), se asignaron códigos de color que indicaban el nivel de importancia en la proximidad de las áreas. Por ejemplo:

Relación "Absolutamente necesaria" (código A, rojo) para áreas donde se requiere un flujo continuo y sin interrupciones, como entre el enfriamiento y la pasteurización.

Relación "Ordinario" (código O, azul) para áreas menos críticas, como el almacenamiento de productos terminados.

Esta clasificación permitió identificar mejoras en la proximidad entre áreas críticas para optimizar la eficiencia y reducir los tiempos de transporte.

2.5.3 Espacio físico requerido para los procesos productivos

Con base en los datos de demanda obtenidos a través de una encuesta aplicada a la comunidad universitaria UTN, se elaboró una propuesta de reorganización del área de producción.

La propuesta se basó en una serie de pasos:

- Dimensionamiento del espacio: Se empleó el método de Casp (2005) para calcular los espacios requeridos para cada equipo, considerando las dimensiones de longitud y anchura, así como áreas adicionales para operarios y limpieza.

- Análisis del flujo de productos: Se utilizó el flujo de productos documentado para identificar ineficiencias en el cruce de líneas de producción y se reorganizaron las áreas para lograr un flujo continuo y optimizado.

- Optimización del uso de espacios: Se garantizó la asignación adecuada de espacio para cada producto (queso fresco, yogur y manjar de leche), minimizando los trayectos innecesarios y reduciendo el cruce de procesos críticos.

2.5.4 Propuesta de Distribución de Espacios para los Procesos Productivos

A partir de la información recopilada y los análisis anteriores, se diseñó un plano propuesto de la nueva distribución en planta. Este plano se centró en:

- Maximizar la eficiencia operativa, reorganizando el equipamiento y las áreas de trabajo de manera que se redujeran los cruces y se mejorara el flujo de trabajo.

- Espacios adecuados para almacenamiento y control de calidad, asegurando la separación apropiada de zonas limpias y sucias, y garantizando la higiene y seguridad en los procesos.

- Asignación específica para cada línea de producto, permitiendo un manejo adecuado de cada tipo de producto (queso fresco, yogur y manjar de leche) sin interferencias entre ellos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados más relevantes de la investigación, de la misma manera, se realiza una discusión para explicar las razones por las cuales se produjeron estos.

4.1. Capacidad de planta

La Capacidad de planta está definida por:

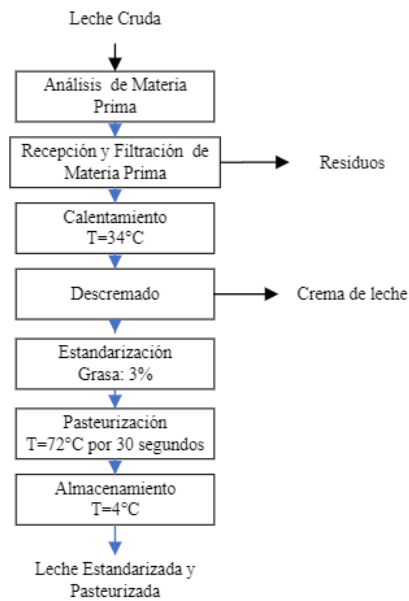
4.1.2 Diseño del Proceso Genérico para alimentar las líneas de producción

En este punto se determinó el proceso genérico el cual está dado por la recepción, pruebas de plataforma, descremado, estandarización y pasteurización de la materia prima. A continuación, se detalla, flujograma, algoritmo del proceso, diagrama ingenieril y tabla resumen de las capacidades de maquinaria y equipos.

4.1.2.1 Flujograma Genérico

Este flujograma muestra detalladamente el proceso que abarca desde la recepción de la materia prima, la leche cruda, hasta su transformación en leche estandarizada y pasteurizada. Cada etapa del proceso está representada para ofrecer una visión clara del proceso por el que pasa la leche para ser utilizada en las distintas líneas de producción ya establecidas en la planta. Este diagrama es esencial para entender el flujo de trabajo.

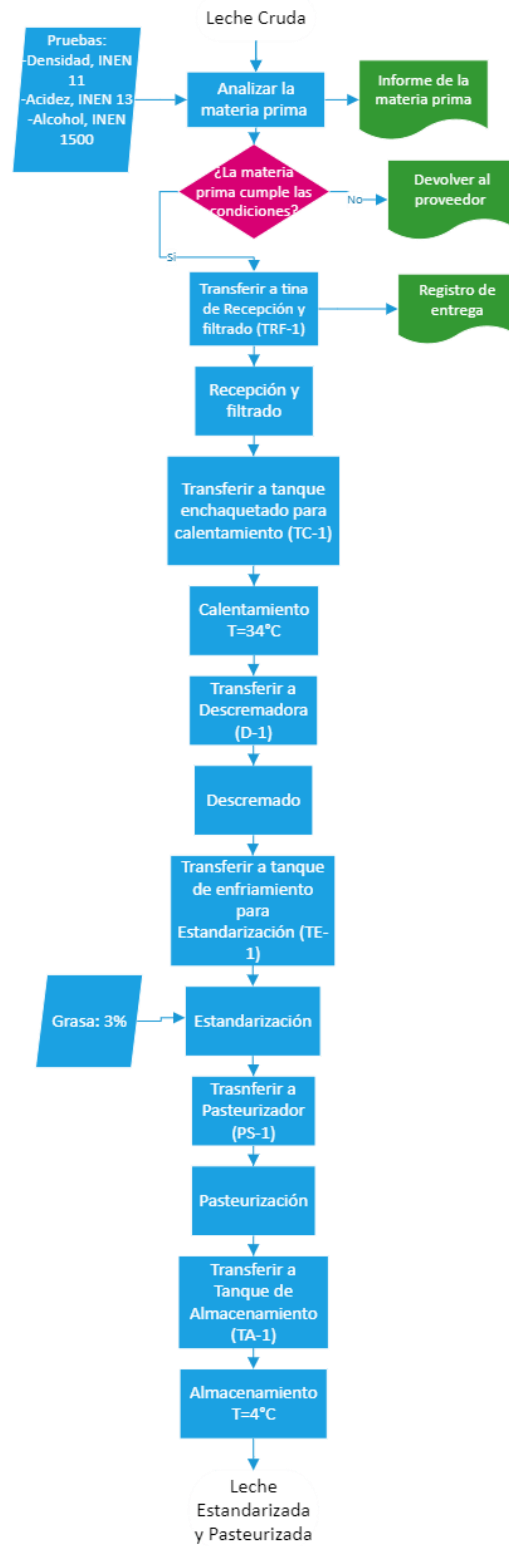
Figura 3. Flujograma Genérico



4.1.2.2 Algoritmo del Proceso Genérico

El algoritmo del proceso genérico ofrece una representación estructurada y detallada de cada etapa involucrada, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento de la leche estandarizada y pasteurizada. Este algoritmo desglosa el proceso en pasos secuenciales, facilitando la comprensión del flujo de trabajo

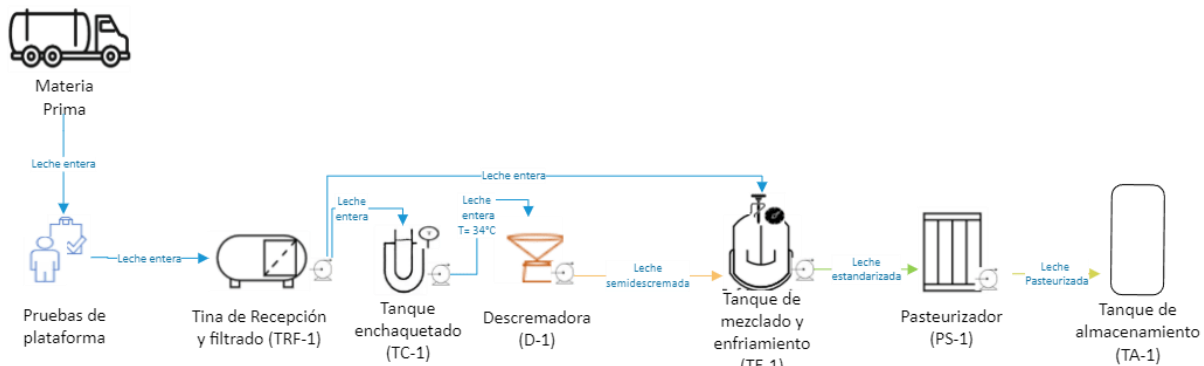
Figura 4. Algoritmo del Diseño del Proceso Genérico



4.1.2.3 Diagrama ingenieril genérico

El diagrama ingenieril genérico presentado a continuación ofrece una visión integral del proceso genérico. Este diagrama ilustra cada una de las etapas claves, desde la llegada de la leche cruda a la planta hasta su transformación en leche estandarizada y pasteurizada. A través de una representación gráfica clara y detallada, se destacan los equipos principales y las operaciones esenciales involucradas en este proceso.

Figura 5. Diagrama ingenieril Genérico



4.1.2.4 Tabla de Capacidades de maquinaria y equipos

La tabla de capacidades de maquinaria y equipos proporciona información detallada sobre las especificaciones técnicas y las capacidades de los componentes utilizados en el proceso genérico. Esta tabla incluye la codificación, el nombre del equipo y su capacidad respectiva, lo que facilita la evaluación y selección de los equipos adecuados para garantizar un flujo de trabajo óptimo y eficiente.

Tabla 1. Maquinaria y equipos

Codificación	Maquinaria/ Equipos	Capacidad
TRF-1	Tina de Recepción y Filtrado	250 L
TC-1	Tanque Enchaquetado	250L
D-1	Descremadora	315 L/h
TE-1	Tanque de mezclado y enfriamiento	500 L
PS-1	Pasteurizador	500 L/h
TA-1	Tanque de almacenamiento	500 L
BC-1	Bomba centrífuga sanitaria	1000 L/h
BC-2	Bomba centrífuga sanitaria	1000 L/h

Una vez establecido el diseño del proceso general y su capacidad de diseño se estableció el diseño del proceso específico para cada línea de producción, la cual se muestra a continuación:

4.1.2 Diseño del proceso para cada línea de producción

La Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Agroindustria de la UTN cuenta con tres líneas de producción: quesos frescos, leches fermentadas y postres lácteos. En la línea de quesos frescos, se elaboran queso fresco de mesa y queso fresco tipo mozzarella. En la línea de leches fermentadas, se produce yogur batido de sabor fresa y mora, y en la línea de postres lácteos, se fabrica manjar de leche.

4.1.2.1 Línea de producción de quesos frescos

A continuación, se desarrolla la línea de quesos frescos cuyo análisis inicia con el diagrama de flujo, algoritmo del proceso, diagrama ingenieril y tabla resumen de capacidades de maquinaria y equipos.

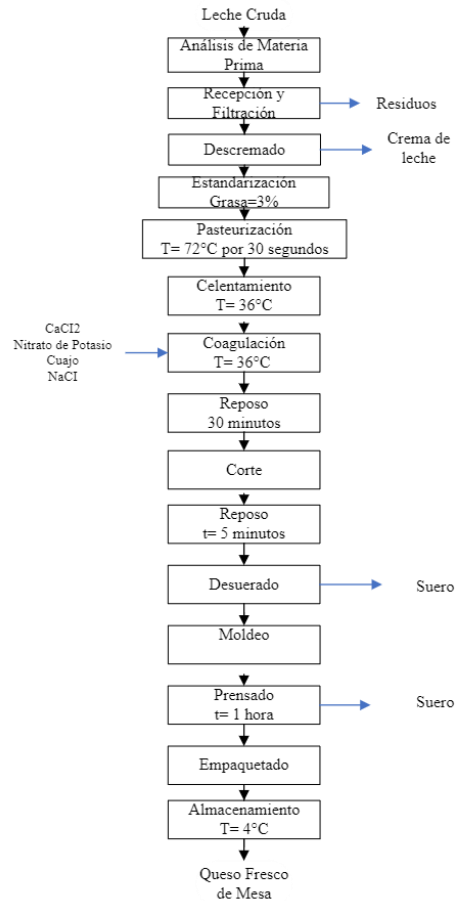
4.1.2.1.1 Diagrama de flujo Línea quesos frescos

Dentro de la línea de quesos frescos se elabora queso fresco de mesa y queso fresco tipo mozzarella. A continuación, se presenta el flujograma para cada tipo de queso fresco:

4.1.2.1.1.1 Flujograma Queso fresco de mesa

El flujograma del queso fresco de mesa proporciona una representación detallada de todas las operaciones involucradas, abarcando desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final. Este diagrama ilustra cada etapa del proceso de manera clara y concisa, facilitando la comprensión de los procedimientos necesarios para producir queso fresco de mesa.

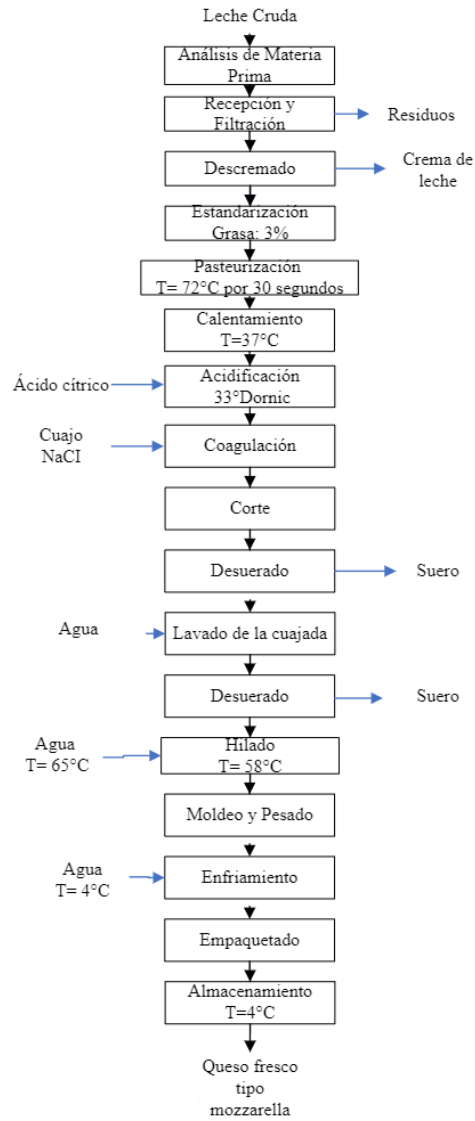
Figura 6. Flujograma Queso fresco de mesa



4.1.2.1.1.2 Flujograma Queso fresco tipo mozzarella

El flujograma del queso fresco tipo mozzarella detalla cada una de las operaciones esenciales desde la recepción de la materia prima hasta la producción del queso terminado. Este diagrama ofrece una visión clara y estructurada del proceso, ilustrando cada paso necesario para garantizar la elaboración de queso fresco tipo mozzarella.

Figura 7. Flujograma Queso fresco tipo mozzarella



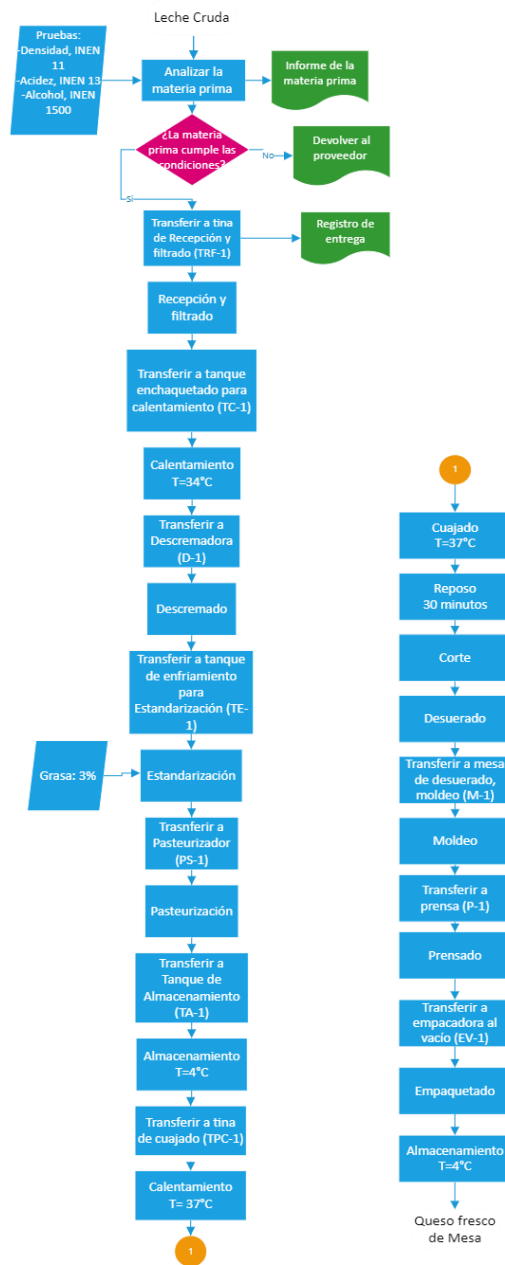
4.1.2.1.2 Algoritmo Línea de Quesos frescos

A continuación, se presenta el algoritmo para cada tipo de queso fresco:

4.1.2.1.2.1 Algoritmo Queso fresco de mesa

El algoritmo del queso fresco de mesa presenta una descripción estructurada y detallada de cada etapa del proceso de producción, desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final. Este algoritmo desglosa el proceso en pasos secuenciales, proporcionando una guía clara para garantizar que todas las fases del procesamiento se lleven a cabo de manera eficiente y con los estándares de calidad necesarios.

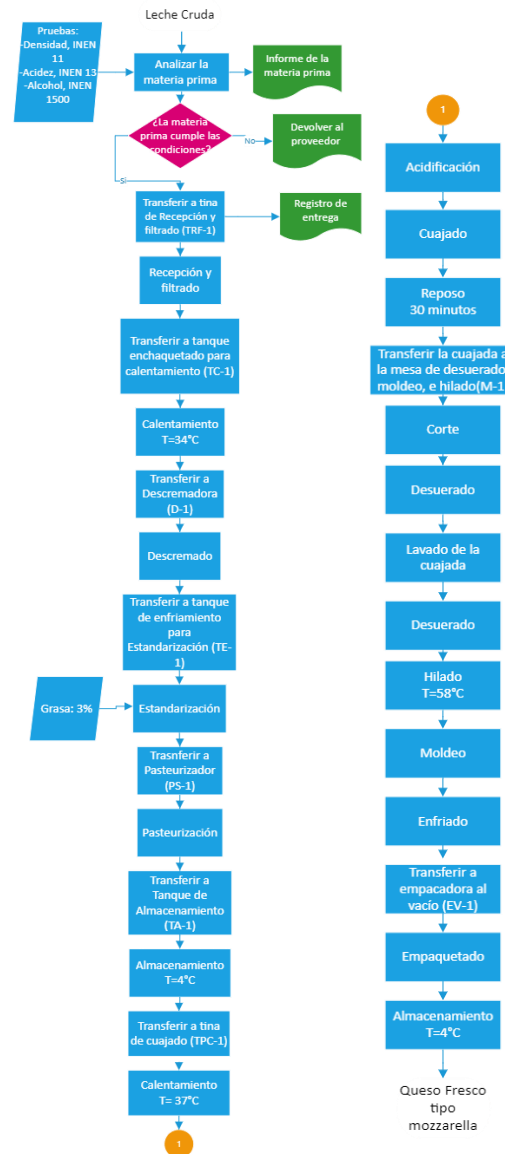
Figura 8. Algoritmo Línea de Quesos Frescos



4.1.2.1.2.2 Algoritmo Queso fresco tipo mozzarella

El algoritmo del queso fresco tipo mozzarella proporciona una representación detallada y secuencial de cada etapa del proceso de elaboración, desde la recepción de la leche hasta la producción del queso fresco tipo mozzarella final. Este algoritmo facilita la comprensión del flujo de trabajo, asegurando que cada paso se realice con precisión y conforme a los criterios de calidad establecidos.

Figura 9. Algoritmo Queso fresco tipo mozzarella



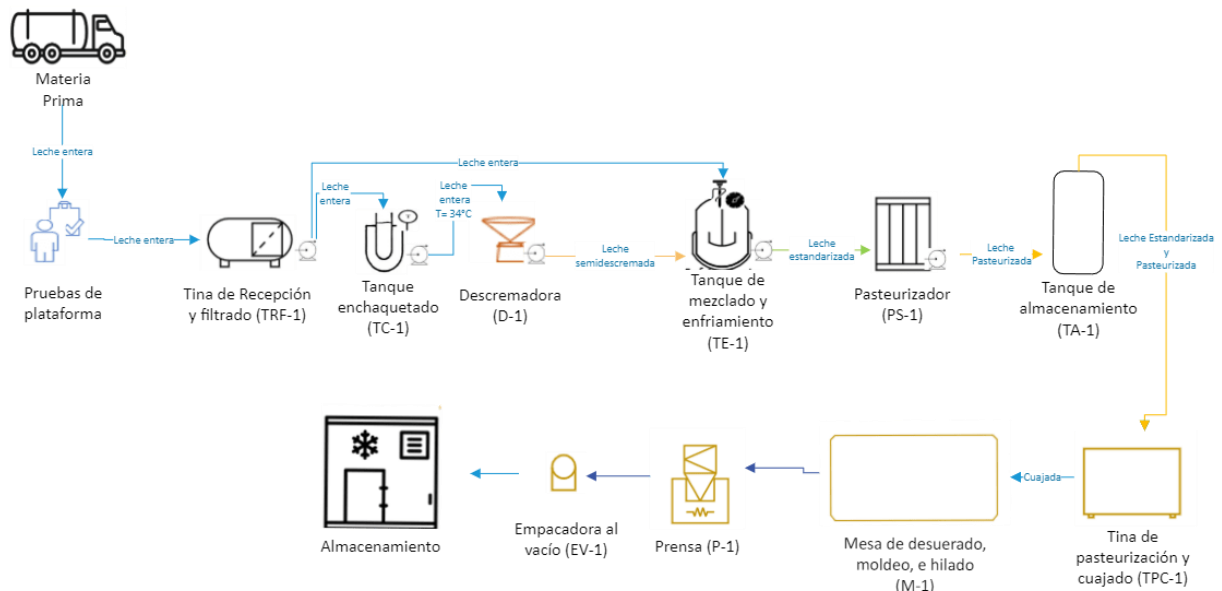
4.1.2.1.3 Diagrama Ingenieril Línea de Quesos frescos

A continuación, se presenta los diagramas ingenieriles para cada tipo de queso fresco:

4.1.2.1.3.1 Diagrama Ingenieril Queso fresco de mesa

El diagrama ingenieril presentado a continuación ofrece una visión integral del proceso de producción del queso fresco de mesa. Este diagrama ilustra cada una de las etapas claves, desde la llegada de la leche cruda a la planta hasta su transformación en queso fresco de mesa. A través de una representación gráfica clara y detallada, se destacan los equipos principales y las operaciones esenciales involucradas en este proceso.

Figura 10. Diagrama Ingenieril Línea de Queso fresco de mesa

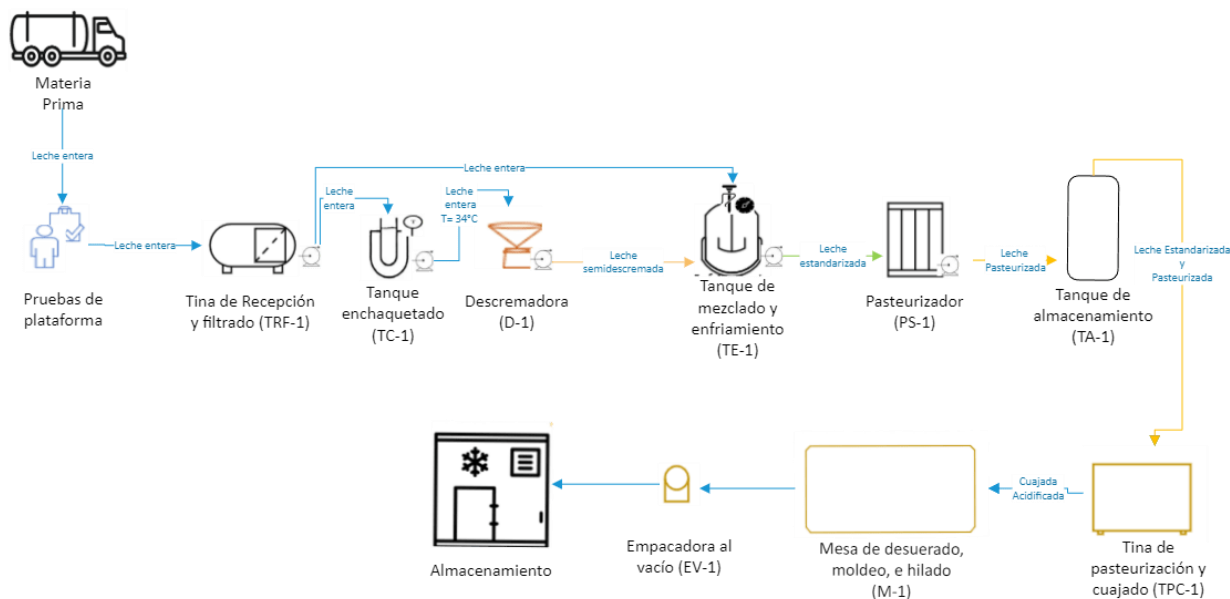


4.1.2.1.3.2 Diagrama Ingenieril Queso fresco tipo mozzarella

El diagrama ingenieril presentado a continuación ofrece una visión integral del proceso de producción del queso fresco tipo mozzarella. Este diagrama ilustra cada una de las etapas claves, desde la llegada de la leche cruda a la planta hasta su transformación en mozzarella fresca. A través

de una representación gráfica clara y detallada, se destacan los equipos principales y las operaciones esenciales involucradas en este proceso.

Figura 11. Diagrama Ingenieril Queso fresco tipo mozzarella



4.1.2.1.4 Tablas de Capacidades de maquinaria y equipos línea de Quesos frescos

A continuación, se presenta las tablas resumen de capacidades de maquinaria y equipo para cada tipo de queso fresco:

4.1.2.1.4.1 Tabla resumen de Capacidad de maquinaria y equipo – Queso fresco de mesa

La siguiente tabla presenta un resumen de la capacidad de maquinaria y equipo necesarios para la producción de queso fresco de mesa. A través de esta tabla, se detallan las especificaciones técnicas y capacidades operativas de cada máquina y equipo involucrado en el proceso de producción.

Tabla 2. Maquinaria y Equipos Línea de Quesos frescos

Quesos frescos de mesa		
Codificación	Maquinaria/Equipo	Capacidad
TPC-1	Tina de pasteurización y cuajado	500 L
M-1	Mesa de desuerado, moldeo e hilado	180 unidades
P-1	Prensa	75 kg- 150 U/500g
EV-1	Empacadora al vacío	1-4 bolsas/min
L-1	Lira de corte	-

4.1.2.1.4.2 Tabla resumen de Capacidad de maquinaria y equipo – Queso fresco tipo mozzarella

En esta sección se presenta la tabla resumen de la capacidad de maquinaria y equipo utilizada para la producción de queso fresco tipo mozzarella. Se detalla las capacidades y especificaciones técnicas de la maquinaria y equipos esenciales para este proceso.

Tabla 3. Maquinaria y Equipo Línea de Quesos frescos tipo mozzarella

Quesos frescos tipo mozzarella		
Codificación	Maquinaria/Equipo	Capacidad
TPC-1	Tina de pasteurización y cuajado	500 L
M-1	Mesa de desuerado, moldeo e hilado	180 unidades
EV-1	Empacadora al vacío	1-4 bolsas/min

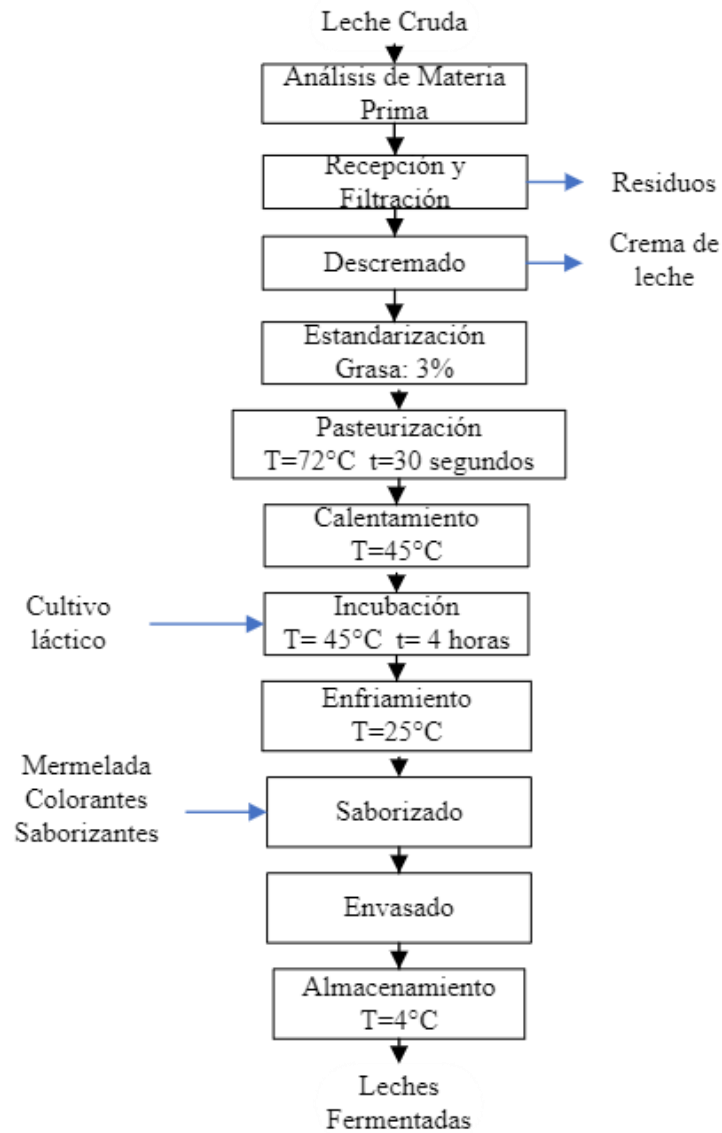
4.1.2.2 Línea de producción Leches fermentadas

A continuación, se describe la línea actual de producción de leches fermentadas. Este apartado inicia con el diagrama de flujo, algoritmos del proceso, diagramas ingenieriles y tablas resumen de capacidades de maquinaria y equipo, proporcionando una visión integral del proceso desde la recepción de la materia prima hasta el producto final.

4.1.2.2.1 Diagrama de flujo Leches fermentadas

El diagrama de flujo presentado a continuación ofrece una representación clara y detallada de cada etapa del proceso de producción de leches fermentadas. Desde la recepción de la leche cruda hasta la fermentación y el envasado final, este diagrama destaca las principales operaciones.

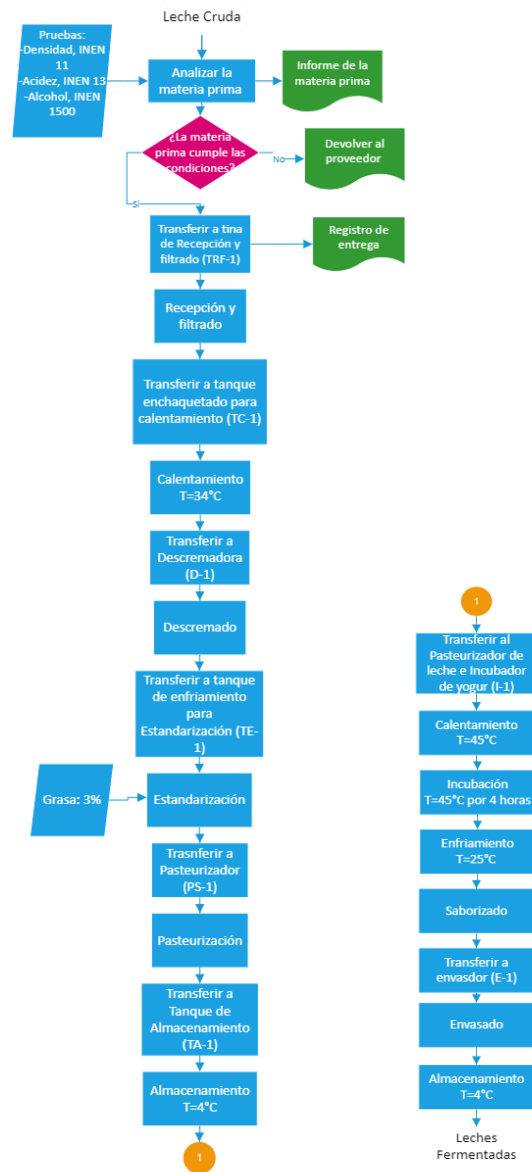
Figura 12. Flujograma Línea de Leches Fermentadas



4.1.2.2.2 Algoritmo Leches fermentadas

El algoritmo de producción de leches fermentadas presentado a continuación detalla los pasos secuenciales y las decisiones clave en el proceso.

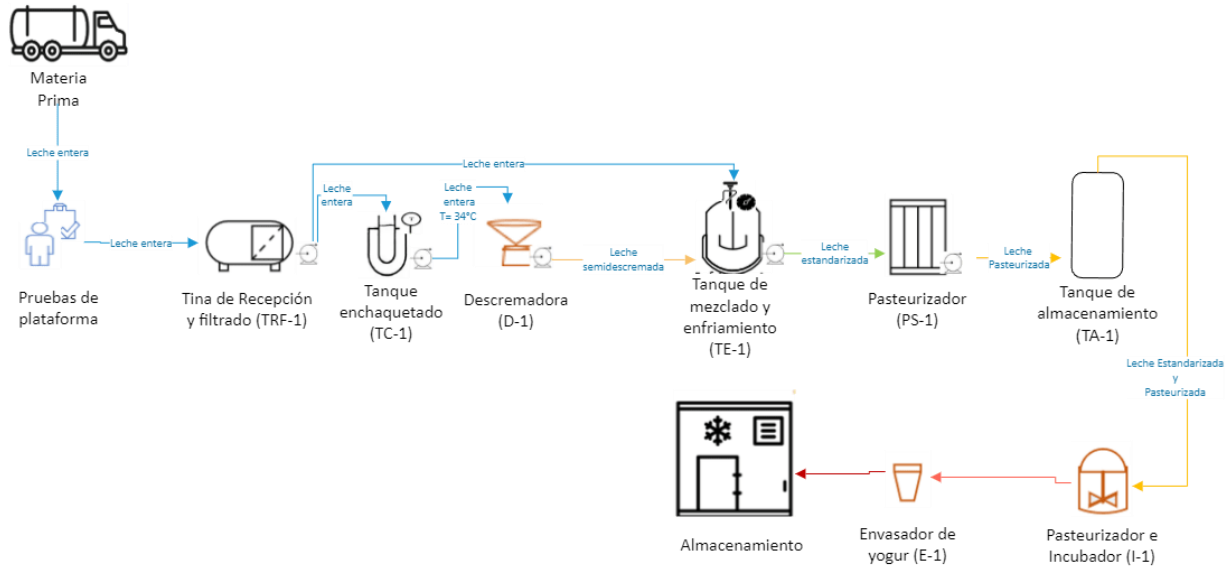
Figura 13. Algoritmo Línea de Leches Fermentadas



4.1.2.2.3 Diagrama ingenieril Leches fermentadas

El diagrama ingenieril siguiente proporciona una visión detallada de los equipos y operaciones involucradas en la producción de leches fermentadas.

Figura 14. Diagrama Ingenieril Línea de Leches Fermentadas



4.1.2.2.4 Tabla de Capacidades de maquinaria y equipos Leches fermentadas

La tabla presentada a continuación resume la capacidad de la maquinaria y el equipo utilizados en la producción de leches fermentadas.

Tabla 4. Maquinaria y Equipo Línea de Leches fermentadas

Línea de Leches Fermentadas		
Codificación	Maquinaria/Equipo	Capacidad
I-1	Pasteurizador e incubador	200 L
E-1	Envasador de yogur	35 L

4.1.2.3 Línea de producción Postres lácteos

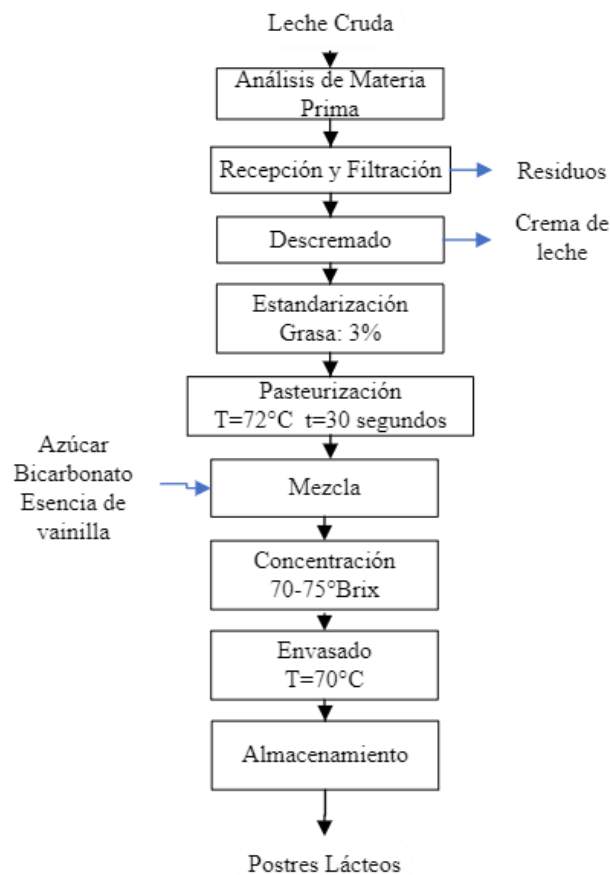
Esta sección describe la línea de producción de postres lácteos, iniciando con el diagrama de flujo, algoritmos del proceso, diagramas ingenieriles y tablas resumen de capacidades de

maquinaria y equipo. Proporciona una visión completa de las operaciones y equipamientos necesarios.

4.1.2.3.1 Diagrama de flujo Postres lácteos

El diagrama de flujo que se presenta a continuación ofrece una representación detallada de las etapas involucradas en la producción de postres lácteos. Este diagrama proporciona una guía visual clara de todas las operaciones involucradas en este proceso.

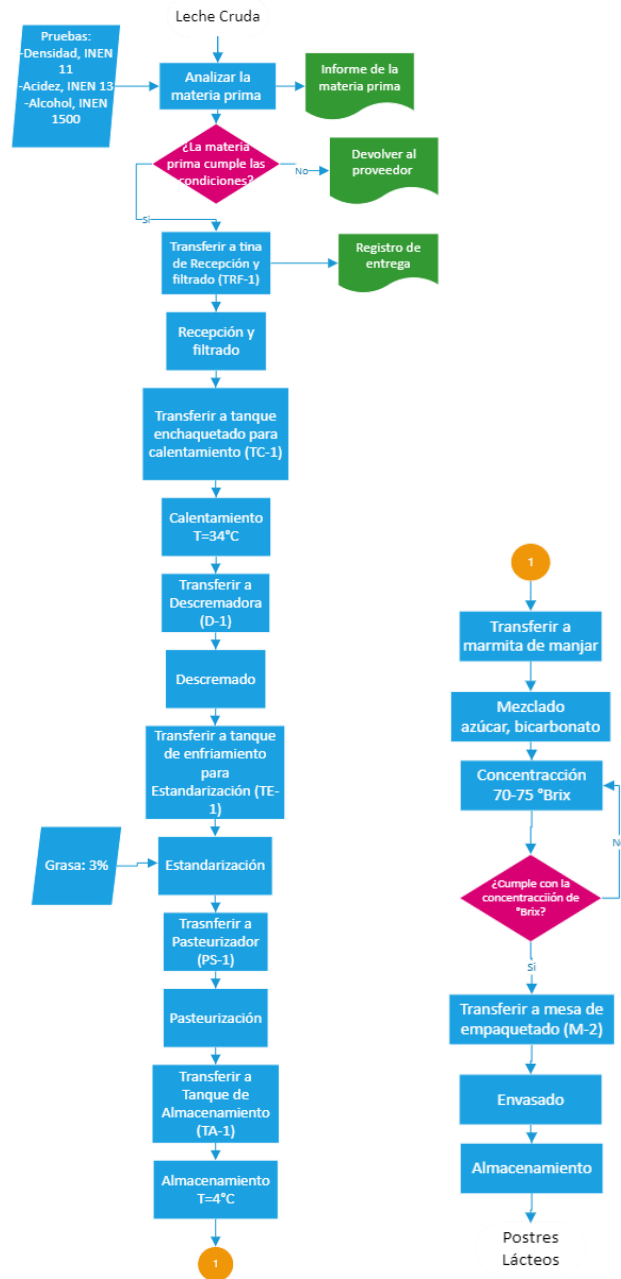
Figura 15.Flujograma Línea de Postres Lácteos



4.1.2.3.2 Algoritmo Postres lácteos

El algoritmo de producción de postres lácteos, presentado a continuación, detalla los pasos secuenciales y las decisiones clave en el proceso.

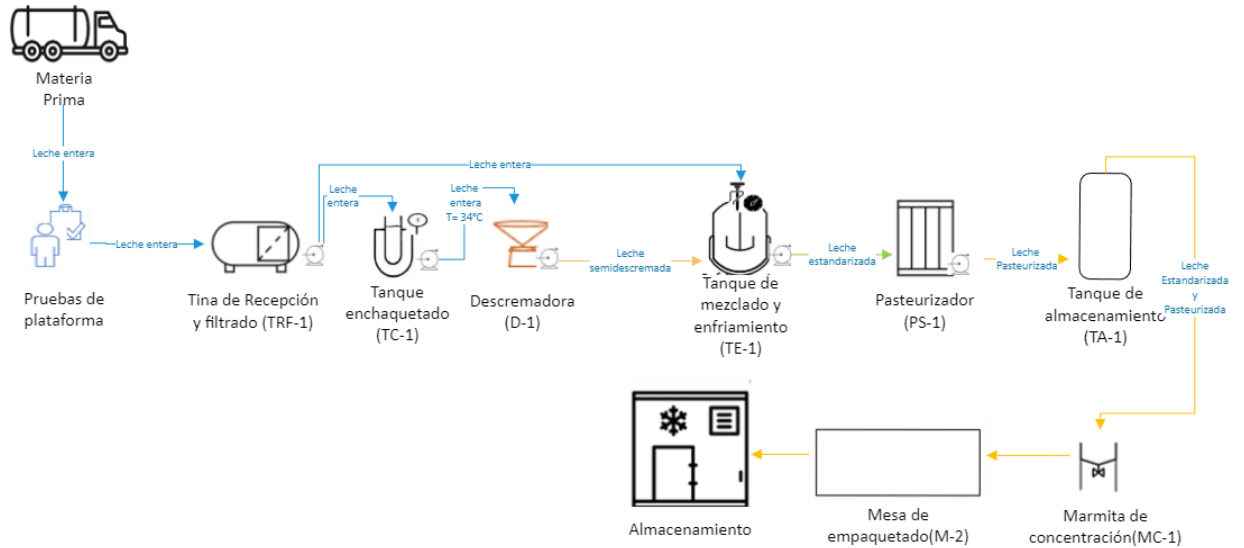
Figura 16. Algoritmo Línea de Postres Lácteos



4.1.2.3.3 Diagrama ingenieril Postres lácteos

El diagrama ingenieril presentado a continuación, proporciona una visión detallada de los equipos y operaciones involucradas en la producción de postres lácteos.

Figura 17.Diagrama Ingenieril Línea de Postres Lácteos



4.1.2.3.4 Tabla de capacidades de maquinaria y equipos Postres lácteos

La tabla que se presenta a continuación resume la capacidad de la maquinaria y el equipo utilizados en la producción de postres lácteos.

Tabla 5.Maquinaria y Equipos Línea de Postres Lácteos

Línea de Postres lácteos		
Codificación	Maquinaria/Equipo	Capacidad
MC-1	Marmita de concentración	10 L
E-1	Mesa de empaquetado	120 unidades

4.1.3 Capacidades para cada línea de producción

4.1.3.1 Capacidad de Diseño

A partir del diseño del proceso genérico y el diseño del proceso para cada línea se definió la capacidad de diseño considerando la capacidad de la línea, se estimó que potencialmente la planta podría producir lo que se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Capacidad de Diseño

Línea		Capacidad de la Línea
Genérica		240 L/h
Quesos frescos	De mesa	125 unidades/h
	Tipo mozzarella	157 unidades/h
Leches fermentadas		41 unidades/h
Postres lácteos		16 unidades/h

4.1.3.2 Capacidad efectiva

La capacidad efectiva de cada línea de producción se estableció a partir de la información de la capacidad de diseño, y la capacidad de la línea, así como también la eficiencia como se puede muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Capacidad Efectiva

	Producto	Capacidad Efectiva
Línea Genérica	-	125 L/h
Línea de Quesos frescos	Queso fresco	89 unidades/h
	Queso mozzarella	61 unidades/h
Línea de leches fermentadas	Yogur	25 unidades/h
Línea de postres lácteos	Manjar de leche	4 unidades/h

4.1.3.3 Capacidad de Producción en relación con el Punto de Equilibrio

Una vez establecidos los costos fijos y los costos variables para cada uno de los productos, se determinó el punto de equilibrio. Este permite determinar cuál sería el nivel de producción que debe tener la planta de procesamiento de lácteos para no ganar ni perder dinero. En el caso del queso fresco se debería producir al menos 1015 unidades/mes de este lo que se traduciría en ingresos de 3046.36 USD. El queso mozzarella debe alcanzar una productividad de 1455 unidades/mes equivalente a 4002.58 USD. Asimismo, el yogur y manjar de leche deben generar al menos 677 y 474 unidades/mes, respectivamente. Estos dos productos generarían un nivel de ventas de 1015.45 y 592.35 USD, respectivamente (Tabla 8).

Tabla 8. Capacidad de Producción

Producto	Ventas (USD)	Unidades de cada producto a vender al mes
Queso fresco	3046.36	1015
Queso Mozzarella	4002.58	1455
Yogur	1015.45	677
Manjar de leche	592.35	474
Total en la planta (mensual)	8656.75	
Total en la planta (diario)	432.84	

Una vez definido el punto de equilibrio, se estableció también el capital inicial mensual requerido. A partir de este valor, se procedió al cálculo del interés simple mensual. Considerando una tasa de interés anual del 10%, y distribuyendo esta tasa a lo largo de 12 meses, se obtiene un

interés mensual del 0.83%. Esto implica que, como mínimo, se debe generar un ingreso mensual de \$8728.89 para cubrir el costo del capital.

Definido este parámetro, se calcularon los ingresos necesarios para generar utilidad. Según Torres et al. (2024), explican que una utilidad baja se sitúa entre el 5-10%, una utilidad moderada entre el 10-20%, una utilidad buena entre el 20-30%, y una utilidad muy rentable o excepcional es de 30% o más, el margen de utilidad no solo asegura la sostenibilidad de la empresa, sino que también permite el reintegro del capital invertido y garantiza una capacidad de respuesta adecuada ante posibles fluctuaciones del mercado (Torres et al., 2024). En este contexto, se definieron los ingresos requeridos para alcanzar el 40% de utilidad se estimaron en \$14548.15 mensuales.

A partir de estos ingresos, se determinarán las ventas mensuales necesarias, calculadas en función del porcentaje de ventas actuales (%w). Este análisis permitió definir la cantidad de cada producto que debería procesar para cumplir con los objetivos financieros planteados. Los detalles sobre las ventas necesarias y los volúmenes de producción se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Ventas Mensuales

Línea	Ventas necesarias mensuales (\$)	Unidades por vender al mes	Utilidad (\$)
Queso fresco	5119.58	1707	2073.22
Queso mozzarella	6726.57	2446	2723.98
Yogur	1706.53	1138	691.07
Manjar de leche	995.47	796	403.13
Total	\$14548.15		\$5891.40

A partir de estas ventas, se calculó el Retorno sobre la Inversión (ROI) de cada uno de los productos, con los siguientes resultados:

- ROI del queso fresco: 24%

- ROI del queso mozzarella: 31%
- ROI del yogur: 8%
- ROI del manjar de leche: 5%

El queso mozzarella y el queso fresco destacan con mayores retornos, 31% y 24% respectivamente, lo que los convierte en productos clave para la rentabilidad. Por otro lado, el yogur y el manjar de leche, con ROIs del 8% y 5%, muestran un rendimiento menor, lo que sugiere posibles áreas de mejora o reconsideración en su estrategia comercial para aumentar su eficiencia financiera. De acuerdo con Cuevas, C (2001), considera que un ROI negativo no es rentable, un ROI de 0%-5% es aceptable, pero debe mejorar mediante estrategias de producción, procesos y tecnología, y un ROI es considerado bueno cuando este sobrepasa el 10%.

El análisis de la capacidad de diseño y la capacidad efectiva de la planta muestra una notable brecha entre el rendimiento teórico y el real, que varía según el tipo de producto procesado. Al comparar estos datos con estudios de McKinsey en la industria láctea, se confirma que este tipo de brechas son comunes en muchas agroindustrias. La eficiencia global de la unidad de lácteos, con una capacidad de diseño de 240 L/h frente a una capacidad efectiva de 125 L/h (52%), indica oportunidades para mejorar factores operativos como el mantenimiento y la calidad de los insumos. Esta brecha es consistente con otras industrias, donde plantas avanzadas alcanzan eficiencias superiores al 60% gracias a inversión en tecnología (McKinsey & Company, 2019).

En cuanto a los quesos frescos, las eficiencias varían entre el 71% para el queso fresco de mesa y el 39% para el queso mozzarella. Aunque estos procesos operan de manera aceptable, hay margen de mejora para optimizar el rendimiento. En comparación con estudios de la industria del yogur, donde la complejidad del proceso de fermentación reduce la capacidad efectiva al 60%, el

rendimiento de la línea de yogur en la unidad de lácteos, con una eficiencia del 61% es similar con dichos estudios (Gómez Martínez et al., 2017). Sin embargo, la línea de postres lácteos, con una eficiencia del 25%, representa una oportunidad considerable de mejora. Esto coincide con estudios previos que señalan la complejidad de la producción de postres lácteos, lo que exige ajustes en el flujo de trabajo y mejoras tecnológicas para incrementar la eficiencia (Gómez Martínez et al., 2017; McKinsey & Company, 2019).

Financieramente, los productos más rentables son el queso mozzarella y el queso fresco, con retornos sobre la inversión (ROI) de 31% y 24%, consolidándose como productos clave para la sostenibilidad de la planta. Estos resultados subrayan su potencial en el mercado, pero también evidencian la necesidad de mejorar las líneas menos rentables, como la de yogur y manjar de leche, cuyo ROI de 8% y 5% sugiere un bajo rendimiento. Esto indica la importancia de implementar estrategias de mejora en producción, procesos y tecnología, tal como lo sugiere Cuevas (2001), para incrementar la rentabilidad.

4.2 Programa de Producción

Una vez determinada la cantidad de productos necesarios para alcanzar una utilidad anual del 40%, se procedió a elaborar el programa de producción mensual para determinar si es posible generar dicha utilidad, con dos escenarios:

- a) Producción basada en los porcentajes de producción vigentes de cada línea de productos
- b) Producción basada en la encuesta de demanda proyectada en la UTN

4.2.1 Producción basada en los porcentajes de producción vigentes de cada línea de productos

La producción actual de la unidad de lácteos está distribuida de la siguiente manera: 28% corresponde a queso fresco, 40% a queso fresco tipo mozzarella, 19% a yogur y 13% a manjar de leche. Estos porcentajes fueron el punto de referencia para diseñar el programa de producción enfocado en garantizar el cumplimiento de los volúmenes de producción requeridos para alcanzar la utilidad esperada. Sin embargo, debido a la limitación en la capacidad de la planta, este programa solo logra alcanzar una utilidad del 34%. El plan detallado se presenta en el Anexo 15. Programa de Producción basado en los Porcentajes de Producción Vigentes.

4.2.2 Propuesta del Programa de Producción basado en la encuesta de demanda proyectada en la UTN

Para desarrollar la propuesta del programa de producción, se llevó a cabo una encuesta en la Universidad Técnica del Norte (UTN). Los resultados revelaron la siguiente distribución de preferencias entre los consumidores: un 81% eligió queso fresco, un 78% queso mozzarella, un 72% yogur, y un 44% manjar de leche. Esta información constituye una base sólida para ajustar la producción en función de la demanda, optimizando así la alineación entre la oferta y las necesidades del mercado. Sin embargo, la capacidad de la planta limita la utilidad a un 28,5% en este escenario. La propuesta del programa detallado se expone en el Anexo 16. Programa de Producción basado en la Encuesta.

Tanto el programa de producción basado en la producción actual como el ajustado según la demanda pueden alcanzar utilidades entre el 28,5% y 34% respectivamente las cuales son consideradas buenas utilidades de acuerdo con Torres et al. (2024). Sin embargo, el programa ajustado a la demanda, según Paredes Roldán et al. (2001), optimiza la planificación al alinearla

con las necesidades del mercado, lo que permite dimensionar adecuadamente los recursos, maximizar los ingresos proyectados y seleccionar la combinación más eficiente de recursos humanos, materiales y maquinaria. Esto no solo satisface la demanda, sino que también evita el uso ineficiente de recursos, mejorando la rentabilidad y reduciendo costos operativos. Además, en el programa basado en la encuesta, se optimiza el uso del tiempo al combinar actividades. Por ejemplo, los días destinados a la elaboración de yogur, que requieren tiempos de incubación, se aprovechan simultáneamente para procesar el manjar de leche, incrementando la eficiencia y minimizando tiempos muertos en la producción.

4.3 Evaluación del área física requerida para los procesos productivos

En este apartado, se analizan dos casos: el primero basado en la distribución actual del área de producción, y el segundo, una propuesta ajustada a la demanda identificada a través de la encuesta realizada, con el fin de optimizar el uso del espacio físico.

4.3.1 Distribución Actual de Superficies

En esta sección se presenta la distribución de las áreas físicas empleadas en la producción actual de la unidad de lácteos, la cual abarca un área total de 193.8 m². Las áreas incluyen espacios para la recepción, procesamiento de productos lácteos y laboratorio para el control de calidad. La Figura 19 muestra el diseño de la planta con las dimensiones entre las máquinas y el equipo, destacando la disposición de las principales etapas de producción, tales como la recepción y filtración, enfriamiento, pasteurización, y áreas para el almacenamiento y empaque.

Además, la Figura 20 ilustra los recorridos que siguen los diferentes productos dentro de la unidad de lácteos. Cada línea de procesamiento está definida de acuerdo al proceso de producción que se realiza actualmente. Por ejemplo, el queso fresco sigue un recorrido desde la

etapa de pasteurización y cuajado, pasando por el prensado, salado y empaçado. De manera similar, el manjar de leche tiene un flujo que incluye concentración y empaque. El yogur sigue un recorrido propio que culmina en el envasado, y hay una línea específica para el análisis de calidad. La unidad productiva de lácteos con dicha distribución actualmente produce un total de 107 productos semanalmente, de estos el 28% corresponde a queso fresco, el 40% a queso mozzarella, 19% a yogur y 13% a manjar de leche.

Figura 18. Distribución Actual

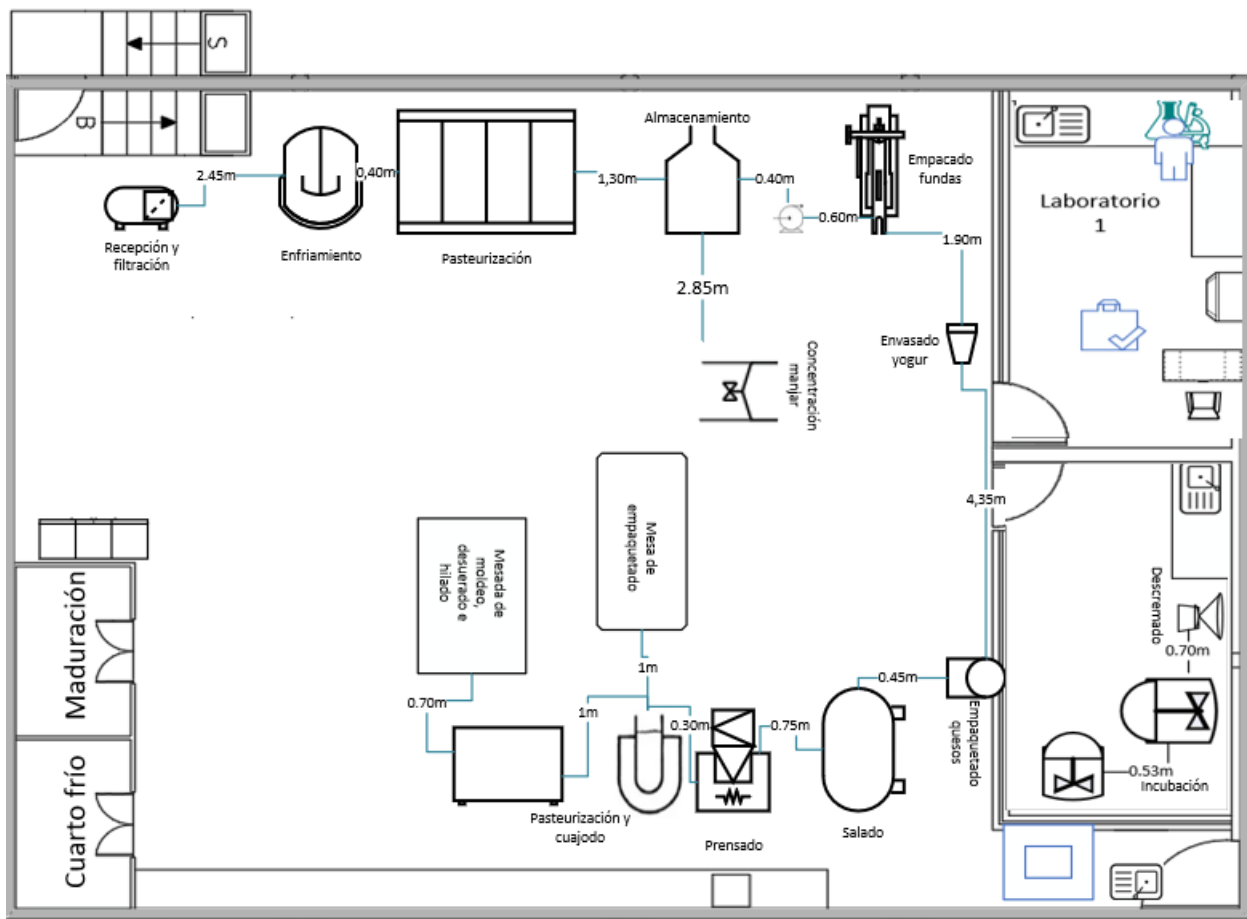
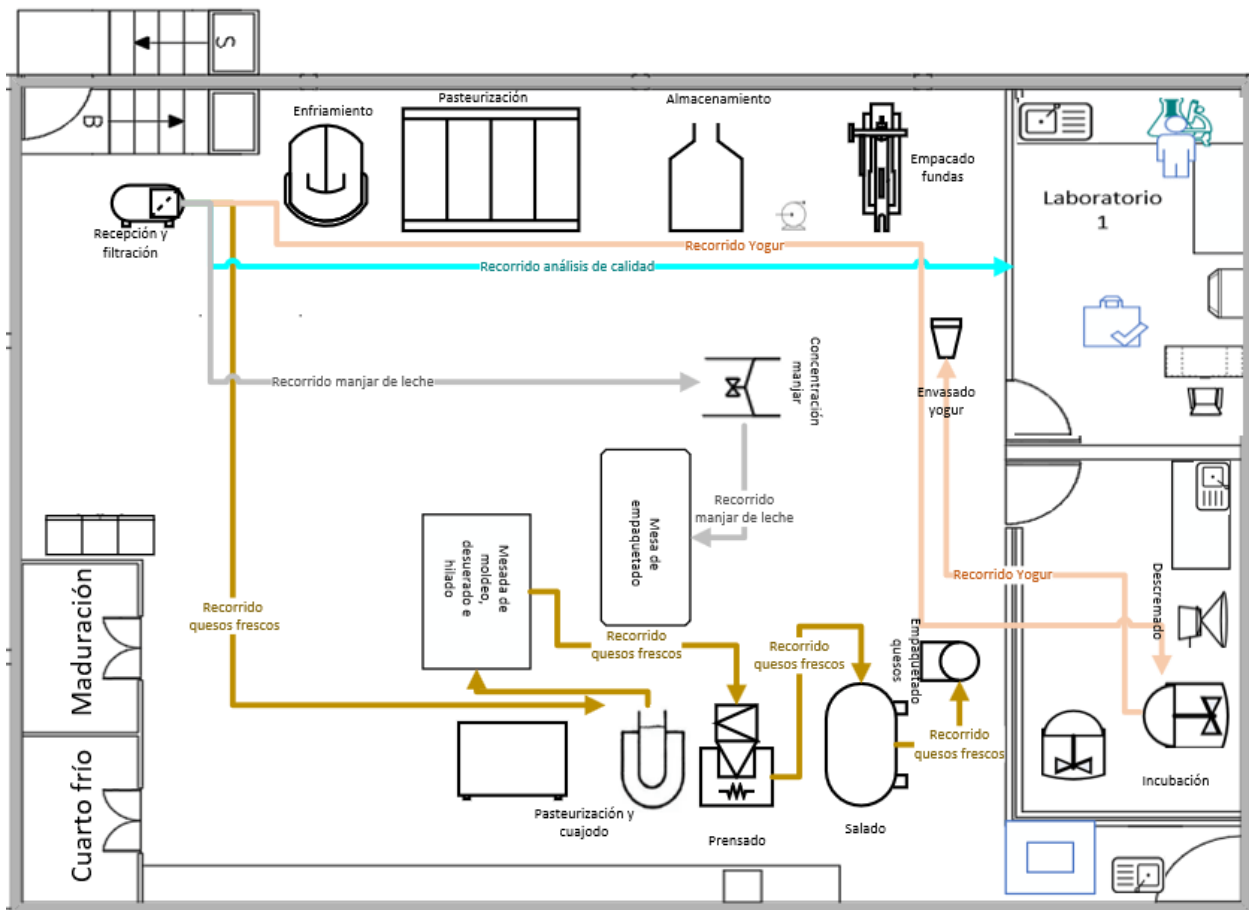


Figura 19. Recorrido de productos en la Distribución actual



4.3.2 Propuesta de Espacio Físico Requerido Basado en la Demanda

Aquí se presenta una propuesta de reorganización del área de producción basada en la demanda identificada en la encuesta, la cual optimiza el uso del espacio físico y la capacidad de la maquinaria para satisfacer de manera eficiente los volúmenes de producción requeridos, con lo cual potencialmente se procesarán 1950 productos lácteos a la semana distribuidos en 30% queso fresco, un 28% queso mozzarella, un 26% yogur, y un 16% manjar de leche.

4.3.2.1 Espacio Requerido

Según Casp (2005), una práctica común es determinar el espacio requerido para cada equipo en una zona específica midiendo su longitud y anchura, y luego añadiendo 60 cm en

los lados donde se ubicarán los operarios y 45 cm en los lados destinados a limpieza y ajustes donde no habrá operarios. Estos valores se suman para todos los equipos en cada área y se multiplican por un coeficiente que varía entre 1.3 para disposiciones normales y 1.8 para situaciones con movimientos y almacenamiento de materiales significativos, además de incluir pasillos y escaleras. A partir de esto se determinó los espacios físicos necesarios para los equipos.

Tabla 10. Espacio físico requerido

Equipo	Área (m²)	Coeficiente (k)	Lados (m)	Operario (m)	Espacio físico requerido (m²)
Tina de recepción y filtrado	0.59	1.3	1.35	0.60	2.72
Tanque de enfriamiento	1.77	1.3	1.35	0.60	4.25
Pasteurizador	2.10	1.3	1.35	0.60	4.68
Tanque isotérmico de almacenamiento de leche pasteurizada	0.79	1.3	1.35	0.60	2.98
Tina de pasteurización y cuajado	1.15	1.3	1.35	0.60	3.45
Tanque enchaquetado	0.51	1.3	1.35	0.60	2.61
Tina de salado	0.98	1.3	1.35	0.60	3.22
Pasteurizador e incubador de yogur	0.44	1.3	1.35	0.60	2.52

Descremadora eléctrica	0.20	1.3	1.35	0.60	2.21
Homogeneizador	1	1.3	1.80	0	3.10
Marmita manjar	0.28	1.3	1.35	0.60	2.31
Empacadora al vacío	0.39	1.3	0.90	1.20	2.61
Mesa de moldeo e hilado	2.53	1.3	0.90	1.20	5.39
Mesa de empaquetado	2.20	1.3	0.90	1.20	4.96
Prensa	0.47	1.3	0.90	1.20	2.71
Hiladora	0.80	1.3	1.35	0.60	2.99
Envasador de yogur	0.28	1.3	1.35	0.60	2.31

4.3.2.2 Relación entre actividades

Casp (2005) señala la escala de valoración utilizada para reflejar la conveniencia de la proximidad entre actividades la cual se encuentra representada en las tablas 11 y 12 que se muestra a continuación:

Tabla 11. Escala de valoración- Relación

Código	Indica relación	Color asociado
A	Absolutamente necesario	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Ordinario	Azul
U	Sin importancia	Blanco
X	Rechazable	Marrón

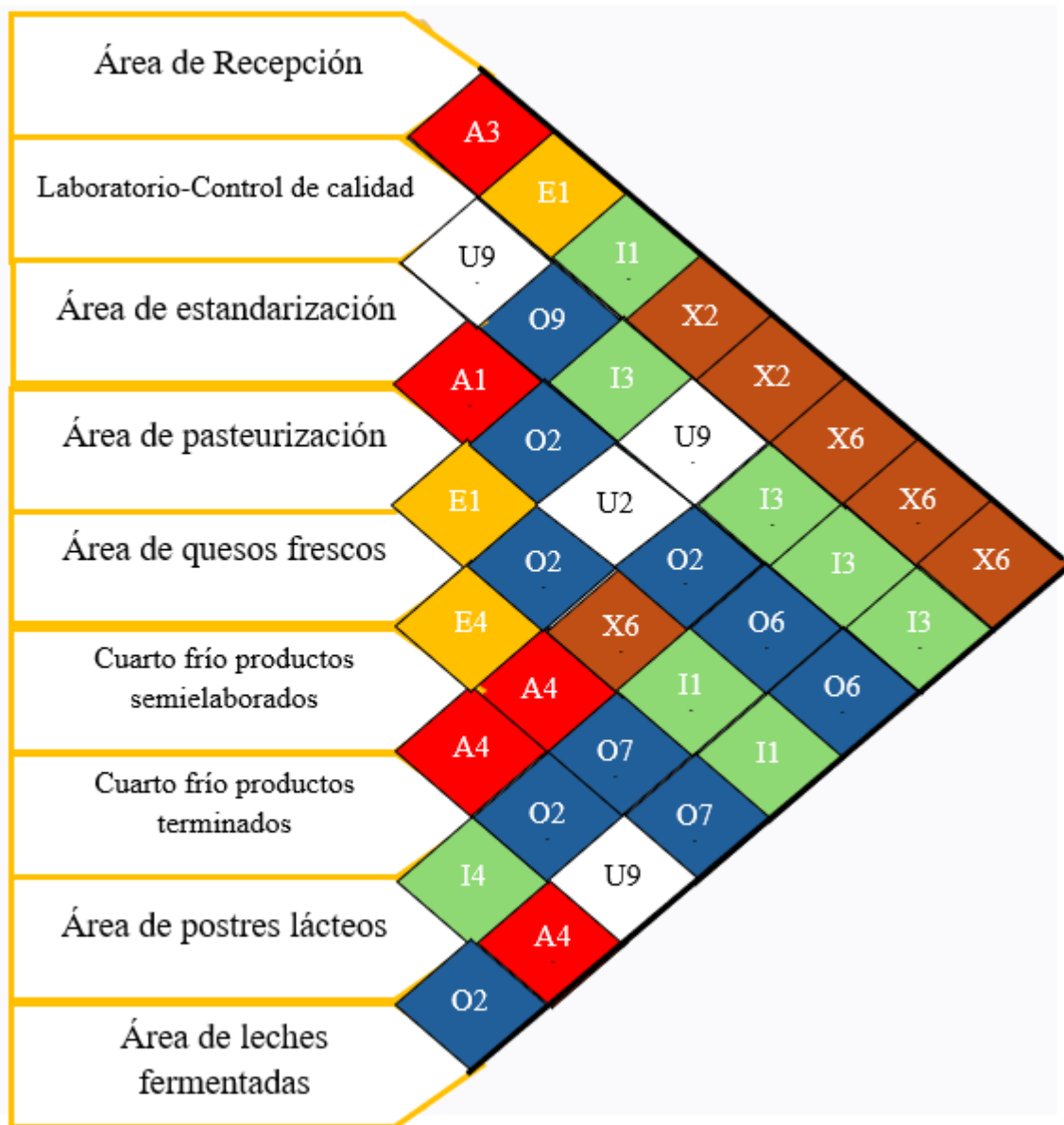
Tabla 12.Escala de valoración- Motivo

Motivo
1 Proximidad en el proceso
2 Higiene
3 Control
4 Frío
5 Malos olores, ruidos.
6 Seguridad del producto
7 Utilización de material común
8 Accesibilidad
9 Sin relación

4.3.2.3 Tabla Relacional de Actividades Para las Áreas de la Unidad de lácteos

En la siguiente tabla se muestra la tabla de relación de actividades entre las áreas de la unidad de lácteos:

Tabla 13. Relación de Actividades



4.3.2.4 Clasificación de las Zonas

En la industria láctea, el diseño higiénico de las instalaciones es clave para garantizar la seguridad y calidad de los productos. Para evitar la contaminación cruzada y mantener un entorno de producción seguro, las instalaciones se dividen en diferentes zonas según su nivel de limpieza. Estas zonas se clasifican generalmente en zonas limpias, zonas sucias y, en algunos casos, zonas

intermedias o de control. Esta clasificación asegura que las actividades de producción y manipulación de productos lácteos se realicen en un entorno controlado, minimizando riesgos. La clasificación de las zonas se muestra en la tabla 14:

Tabla 14. Clasificación de zonas

ÁREA	ZONA
Recepción	Zona sucia
Recepción y filtración	Zona sucia
Enfriamiento	Zona intermedia
Pasteurización	Zona limpia
Descremado	Zona Limpia
Almacenamiento	Zona Limpia
Homogenización	Zona Limpia
Laboratorio	Zona Intermedia
Área de quesos frescos	Zona Limpia
Área de postres lácteos	Zona Limpia
Área de leches fermentadas	Zona Limpia
Cuarto frío productos semielaborados	Zona Limpia
Cuarto frío productos terminados	Zona Limpia

4.3.2.5 Plano de la Propuesta

Una vez definidos los espacios físicos y los procesos productivos de cada línea, se diseñó una distribución en planta que minimiza el cruce de procesos y maximiza la eficiencia operativa. Este diseño asegura que cada producto sea manejado de manera adecuada en cada

etapa del proceso productivo. Además, se optimizaron los espacios entre las máquinas y equipos para garantizar un flujo continuo de operaciones, mejorando el uso de los recursos y reduciendo los tiempos de inactividad. En la Figura 21 se presenta la propuesta de la distribución de espacios, donde las siglas "L.E" representan la leche entera que ingresa al proceso, y "L.D" se refiere a la leche descremada.

En la misma se puede observar un área de recepción donde la materia prima, en este caso la leche pasa por un control de calidad para posteriormente ser receptada y filtrada como primer paso del proceso. Posteriormente, el proceso continúa en el área de estandarización y pasteurización, donde la leche es sometida a procesos de enfriamiento, pasteurización, y descremado. Una vez estandarizada y pasteurizada, la leche se almacena para su posterior procesamiento, en el caso de la leche destinada para las líneas de leches fermentadas y postres lácteos continuara al proceso de homogenización.

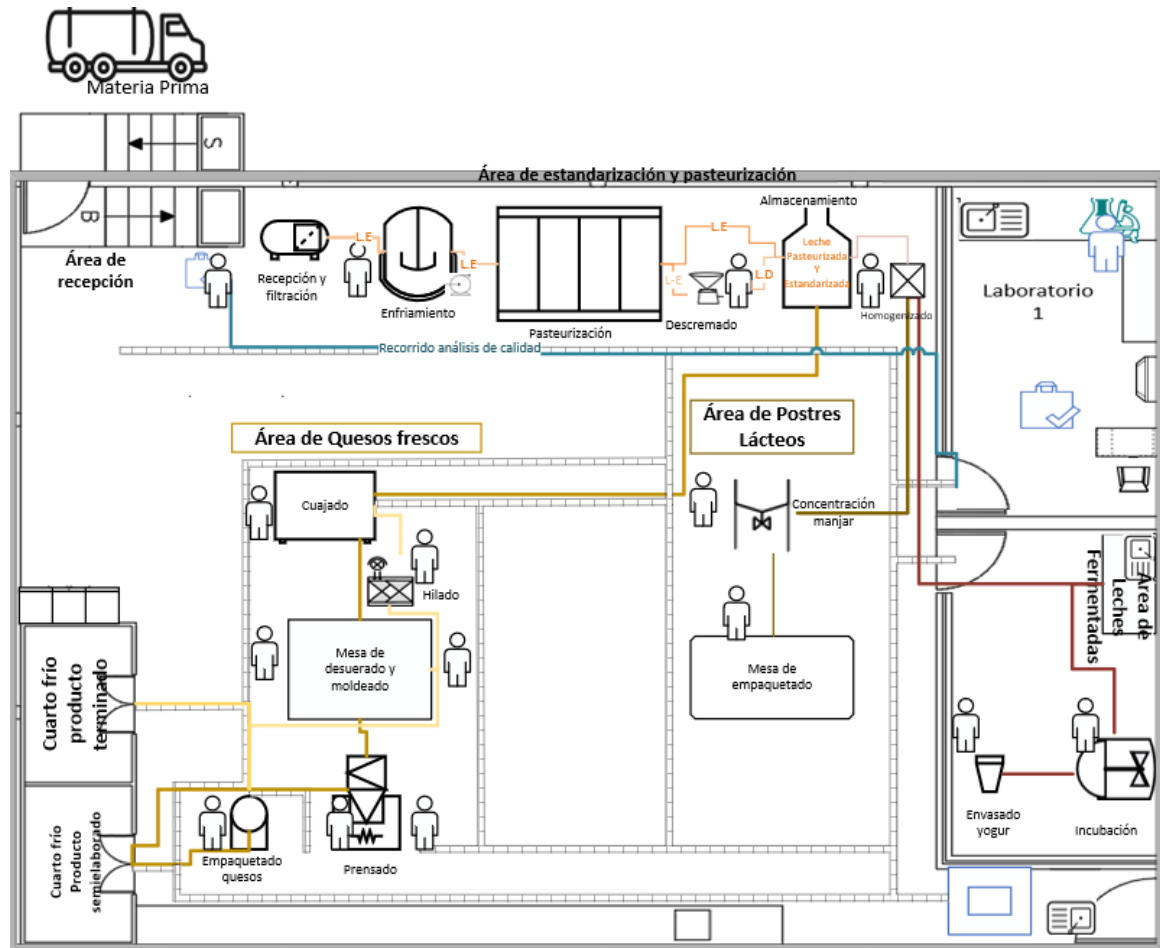
En el área destinada a los quesos frescos, se encuentran la tina de cuajado, la mesa de moldeo, la hiladora, la prensa y una zona de empaquetado de quesos, donde se llevan a cabo las etapas de coagulación, desuerado, hilado, moldeo, prensado y empaquetado de los productos terminados. Junto a este espacio, se cuenta con un cuarto frío para el almacenamiento de los productos, tanto semielaborados como terminados.

El área de postres lácteos incluye una marmita de concentración para la producción de manjar, y una mesa destinada a su empaquetado. En la sección destinada a la producción de yogur, se dispone de un espacio para la incubación y envasado del producto, lo que garantiza un flujo controlado y ordenado de este proceso.

Por otro lado, la planta cuenta con un laboratorio, que permite realizar los análisis necesarios para asegurar la calidad de los productos a lo largo de todo el proceso.

En conjunto, el diseño de la planta permite un flujo eficiente de la materia prima a través de los distintos procesos productivos, con áreas especializadas para cada tipo de producto lácteo y garantizando tanto la calidad como el almacenamiento adecuado de los productos terminados y un flujo eficiente de trabajo.

Figura 20.Propuesta de Distribución de Espacios para los Procesos Productivos



En la Figura 22, se detallan los espacios físicos requeridos dentro de la Unidad de Lácteos el cual abarca un área total de 66.35 m², especificando las áreas asignadas en metros cuadrados para cada sección. Se incluyen:

Área de Estandarización y Pasteurización con una superficie de 19,94 m², destinada a procesos como la recepción, filtración, enfriamiento, pasteurización, descremado, almacenamiento y homogeneización.

Área de Quesos Frescos de 17,15 m², dedicada a actividades como el cuajado, desuerado, hilado, prensado y empaquetado de quesos de mesa y tipo mozzarella.

Área de Postres Lácteos, que cubre 7,27 m², destinada a la concentración y empaquetado de manjar de leche.

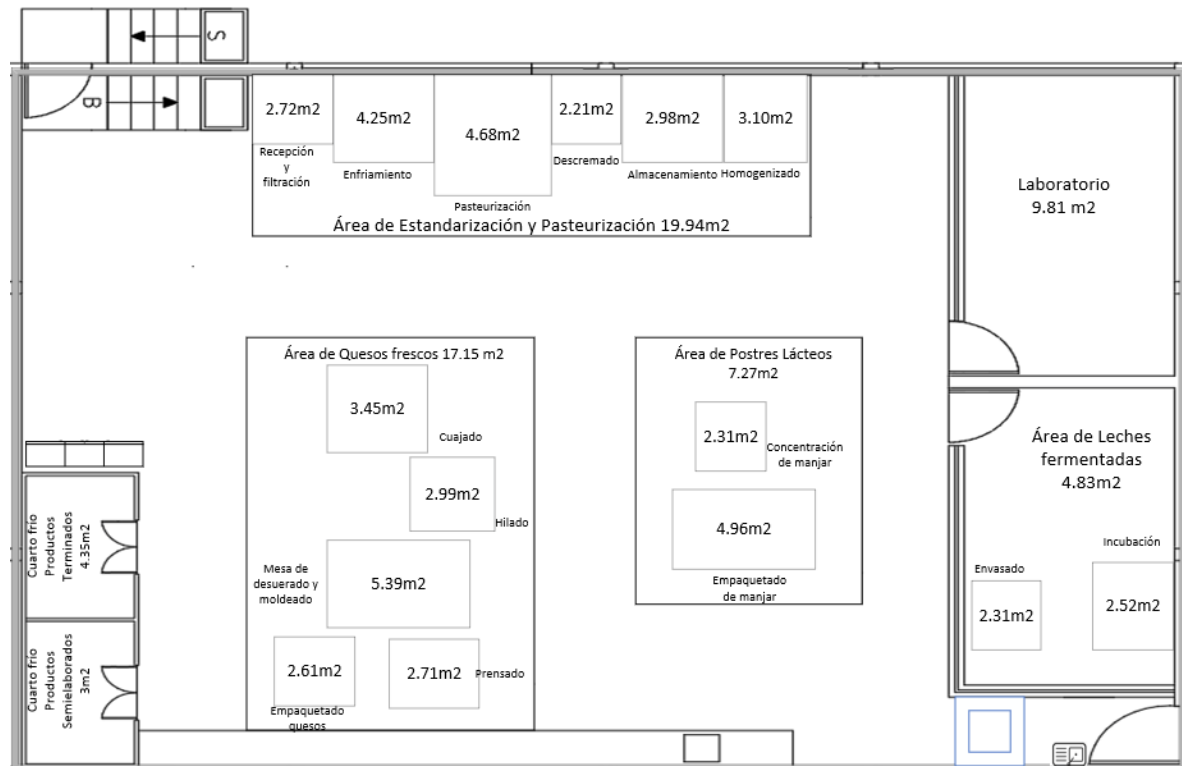
Laboratorio con un área de 9,81 m², utilizado para el análisis de calidad de materia prima.

Área de Leches Fermentadas de 4,83 m², donde se llevan a cabo los procesos de incubación y envasado.

Cuarto Frío dividido en dos secciones: productos terminados con 4,35 m² y productos semielaborados con 3 m².

Estas áreas están organizadas para optimizar el flujo de trabajo y garantizar la eficiencia en los procesos de producción de lácteos.

Figura 21. Espacios Físicos Requeridos



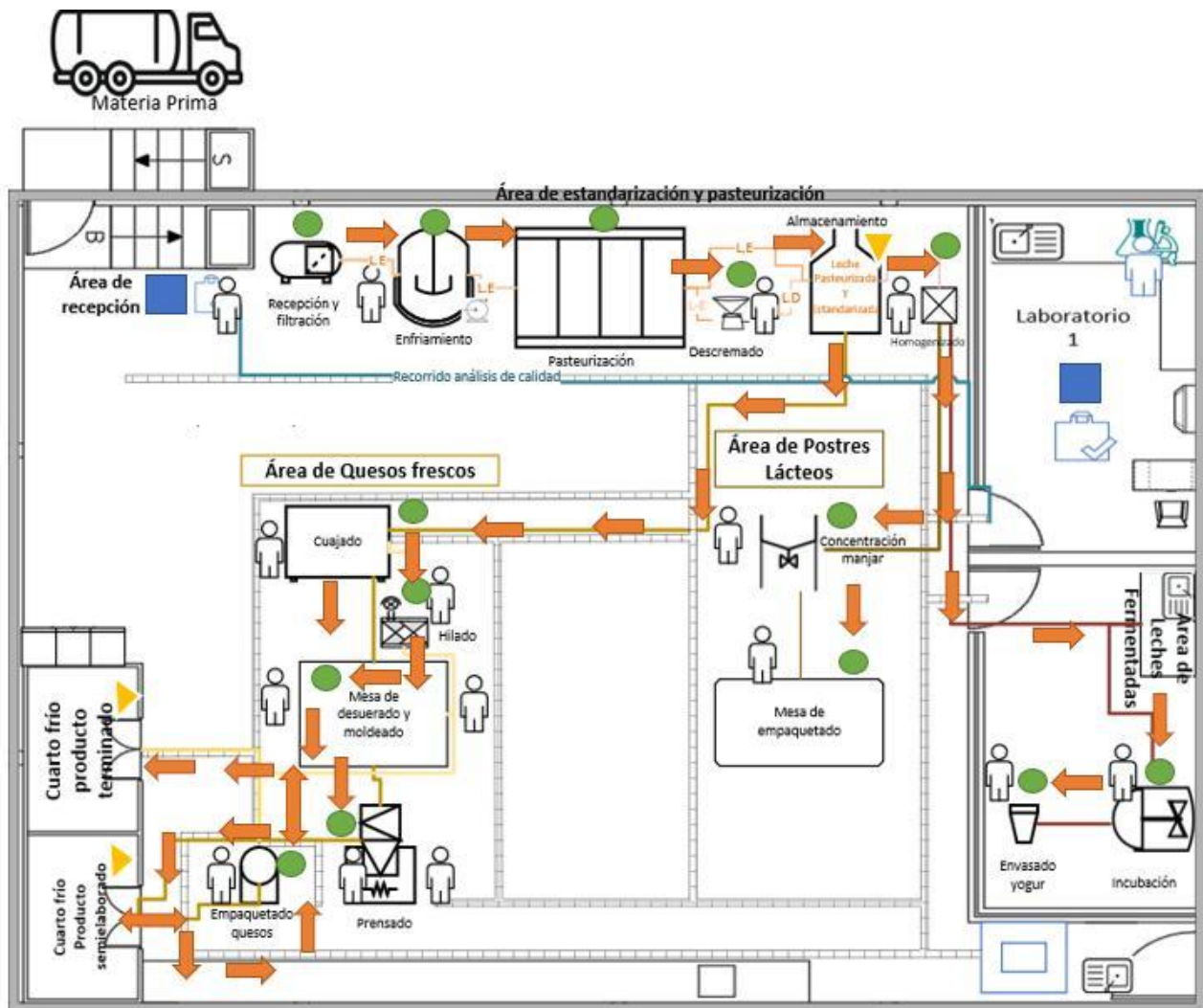
En la Figura 24, se muestra el análisis de recorridos dentro de la Unidad de Lácteos, realizado en concordancia con la Figura 23, describiendo el flujo de materia prima, personal y productos a través de las distintas áreas de producción. El recorrido comienza con el análisis de calidad de la leche en el laboratorio, seguido de su recepción y filtración, para después pasar al tanque de enfriamiento y continuar hacia el área de estandarización y pasteurización.

A partir de este punto, se distribuye hacia distintas áreas especializadas: área de quesos frescos, área de postres lácteos y área de leches fermentadas.

Figura 22. Símbolos para el análisis de recorrido

Símbolo	Acción
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenamiento

Figura 23. Recorrido de espacios



El análisis del área física requerida para los procesos productivos en la Unidad de Lácteos revela la importancia de la adecuada distribución de espacios para mejorar la eficiencia operativa. Utilizando el método Systematic Layout Planning (SLP), se logró comparar dos configuraciones: la distribución actual y una propuesta basada en la demanda proyectada. El método SLP es ampliamente reconocido en la optimización de diseños industriales, destacando su aplicación para reducir tiempos de traslado y mejorar el flujo de trabajo dentro de las plantas productivas.

La distribución actual de 193,8 m² no maximiza la eficiencia en términos de movimientos ni tiempos de inactividad, debido a la falta de relación clara entre actividades que deben tener proximidad por razones de calidad, higiene y seguridad. Esta deficiencia se alinea con estudios como el realizado por Wu et al. (2018), donde la aplicación de SLP en una planta procesadora de productos alimenticios permitió mejorar los ciclos de transporte y procesamiento, reduciendo los costos y mejorando la eficiencia general.

Por otro lado, la propuesta de reorganización presentada se ajusta a las necesidades reales de producción en la cual potencialmente se utilizará 66.35m² para los procesos productivos, asimismo proyectando un aumento significativo en la capacidad productiva, con 1950 productos procesados semanalmente. Estudios similares en la industria han demostrado que la reorganización espacial, no solo optimiza el uso del espacio, sino que también incrementa la eficiencia operativa en más del 30% (Zhang et al., 2021).

Además, la relación entre las actividades y su proximidad en el proceso fue evaluada, buscando minimizar los cruces de procesos y mejorar la accesibilidad a las áreas de producción. La implementación del SLP en estudios previos ha demostrado que estas

reorganizaciones mejoran la seguridad, la calidad del producto y reducen los tiempos de inactividad (Zhang et al., 2021).

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La planta tiene la capacidad suficiente para cubrir la demanda proyectada, destacando los productos de mayor rentabilidad, como los quesos frescos y el queso mozzarella, con un ROI del 24% y 31%, respectivamente. Estos productos se consolidan como los más estratégicos para maximizar la rentabilidad, mientras que los productos como el yogur y el manjar de leche presentan áreas de oportunidad en cuanto a eficiencia productiva y reducción de costos.

- El programa de producción llevado a cabo bajo dos escenarios diferentes demuestra cómo la elección de la distribución de productos impacta significativamente en la rentabilidad y la eficiencia operativa de la planta. El primer escenario, que utiliza la distribución actual de productos, alcanza una utilidad del 34%, mientras que el segundo escenario, basado en las preferencias de los consumidores encuestados en la UTN, logra una utilidad del 28%. A pesar de que este último presenta una rentabilidad ligeramente inferior, optimiza la eficiencia operativa y estabilidad de ingresos al priorizar los productos de mayor demanda, y disminuye el riesgo de sobreproducción o desabastecimiento,

- Se propuso una distribución en base al cálculo de los espacios necesarios para los procesos productivos de la Unidad de Lácteos, optimizando el uso del área disponible, con el fin de mejorar la organización y minimizar los cruces de procesos, lo que contribuye a una disminución de los riesgos de contaminación, además, asegura una mayor eficiencia operativa, permitiendo incrementar tanto la productividad como la rentabilidad sin comprometer la calidad ni la seguridad alimentaria.

Recomendaciones

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para reducir tiempos de inactividad no planificados y optimizar la eficiencia operativa. La capacitación continua del personal sobre el manejo y mantenimiento de los equipos también puede contribuir a minimizar interrupciones.
- Evaluar la posibilidad de incrementar la capacidad de los equipos clave, como tina de recepción y tanques de almacenamiento, para aumentar la capacidad total de producción y satisfacer la demanda creciente.
- Implementar un sistema de producción flexible que permita ajustar rápidamente la producción en función de cambios en la demanda o en las condiciones del mercado, garantizando así una mayor capacidad de respuesta y adaptación.
- Asegurar que cualquier ampliación del espacio físico o la implementación de nuevos equipos tenga en cuenta el flujo de trabajo y la accesibilidad, para optimizar la eficiencia operativa y evitar interrupciones

Referencias Bibliográficas

- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2019). *Descriptivo de establecimientos sujetos a vigilancia y control sanitario* (Versión 6.0). https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/IE-B.3.0-PF-01_Descriptivo-de-establecimientos-sujetos-a-vigilancia-y-control-sanitario_v6.0.pdf
- Alvarado, E., Mejía, E., & Minero, D. (2014). *Minimización de riesgos en los procesos productivos de los productos derivados de los lácteos con la implementación del COSO ERM* [Universidad de El Salvador]. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/6610/>
- Arango, F. (2023). *ISO 22000 para procesos de producción en la cadena de suministro de lácteos en Panamá*. Ingeniería industrial, 0(025), 69. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2007.n025.610>
- Ashqui, A., & Mora, M. (2018). *Rediseño de procesos en la industria láctea El Paraíso, ubicada en el cantón Salcedo provincia de Cotopaxi*. Edu.ec. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/5933b753-1fed-4282-951f-a815c8451c9d>
- Bocángel, G., & Rosas, C. (2021). *Ingeniería industrial: Introducción al diseño de plantas*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <https://www.unheval.edu.pe/fiis/>
- Bravo, E. (2017). Las normas sanitarias y de inocuidad de los alimentos atentan contra la producción campesina en el Ecuador. *Antropología Cuadernos de Investigación*, 17, 56. <https://doi.org/10.26807/ant.v0i17.89>
- Caba, N., & Chamorro, O. (2018). *Gestión de la Producción y Operaciones*. Edu.sv. https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf

- Cajigas, M., & Ramírez, Y (2019). *Production capacity and sustainability in new companies*.
Contenido. In ISSN (Vol. 40).
- Carro, R., & González, D. (2019). *Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)*.
Paho.org. <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>
- Casp, A. (2005). *Diseño de Industrias Agroalimentarias*. Ediciones Mundi-Prensa
- Cequea, M. & Núñez, M. (2011). Factores humanos y su influencia en la productividad.
Revista Venezolana de Gerencia, 16 (53): 116-137.
- Cuevas, C. (2021). *Vista de Medición del desempeño: Retorno Sobre Inversión, ROI; Ingreso Residual, IR; Valor Económico Agregado, EVA*. Edu.co.
https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/53/51
- FAO. (2019). *Leche y productos lácteos: Productos de producción láctea*.
<https://www.fao.org/productos-de-producción-láctea/products/es/>
- Fontalvo, T., De la Hoz, E., & Morelos, J. (2017). *Productivity and its Factors: Impact on Organizational Improvement*. Dimensión empresarial, 16(1).
<https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>
- Freire Mullo, D. A. (2012). *Análisis de la capacidad de producción en base a los requerimientos de la demanda en una fábrica de tuberías de acero* (Bachelor's thesis). Quito.

- Gómez Martínez, M. et al. (2017). *Estudio de optimización en plantas procesadoras de lácteos*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <http://www.repositorio.uaeh.edu.mx>
- Guisado, M., & Vila, M. (2018). *Innovación, capacidad productiva, formación en el puesto de trabajo y productividad*. Ehu.eus. <https://ojs.ehu.eus/index.php/CG/article/view/18939/16937>
- Heizer, J., Render, B., Murrieta, J., & Haaz Díaz, G. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Hernández, L., Llerena, R., & Morris, Y. (2013). *Implementación de automatización de proceso de producción de leche ultra pasteurizada*. Edu.co. <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0065374.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2014). *RTE INEN 076 (1R): Leche y productos lácteos*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/M1-RTE-076-1R.pdf>
- Jurado, H., & Insuasty, E. (2021). *Procedimientos de tecnología de leche*. Edu.co. <https://sired.udenar.edu.co/7321/1/libro%20leche%20digital.pdf>
- La Torre, F. (2007). *Diseño e implementación de una herramienta orientada por objetos para el manejo de inventarios y planeación de la producción, tomando en cuenta la capacidad de producción de la planta*. Uniandes. <http://hdl.handle.net/1992/9461>
- McKinsey & Company. (2019). *Cómo las principales plantas lácteas logran una eficiencia operativa superior*. <https://www.mckinsey.com>

- Ordoñez, L. (2001). *Localización y distribución de plantas agroindustriales*.
- Pavletic, D., Sokovic, M., & Kern, K. (2010). Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR, Matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* , 476-483.
- Petroche, M., & Camino, C. (2004). Análisis de las capacidades de manufactura de una fábrica de galletas para la redistribución de sus líneas de producción.
- Ponce, L., & Rodríguez, A. (2021). *Buenas Prácticas de Manufactura vigentes y su relación con la garantía de calidad*. Edu.co.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/56533/55479>
- Reymond, A., & Ferrer, A. (2022). Gestión e Innovación tecnológica en la industria láctea. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543753014.pdf>
- Sánchez Ballesta, J. (2002). *Análisis de Rentabilidad de la empresa*. Unizar.es.
<https://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisR.pdf>
- Sánchez Shacay, B. (2017). *Análisis de la capacidad productiva de la industria “Lácteos del Oriente” Puyo*. Edu.ec. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/670>
- Suarez Gelvez, J. X. (2022). *Diseño de un sistema de control de inventarios para la empresa Probolsas S.A.S en la ciudad de Cúcuta*. Universidad Pamplona
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1978>
- Torres, R., García, M., Hurtado, K., & Reyes, R. (2024). *Rentabilidad del sector comercial del Ecuador: un análisis del efecto financiero de la gestión empresarial*. Religación, 9(39), e2401160. <https://doi.org/10.46652/rgn.v9i39.1160>

Torres, X. (2018). *Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015*. Edu.ec.

[https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres
Estudio.pdf](https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres%20Estudio.pdf)

Trigueros, G. (2021). *Tasas de intereses nominal y efectiva*. Usam.ac.cr.

[https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/1987/LEC%20ECO%200
021%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/1987/LEC%20ECO%20021%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

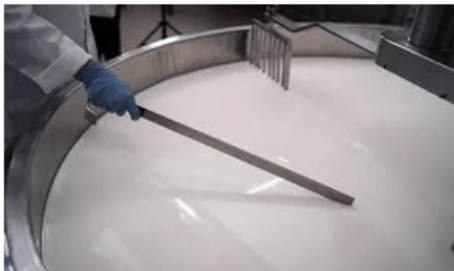
Ureña, J., & Campaña, D. (2013). *Plan de mejora continua de los procesos productivos para reducir los defectos en los productos lácteos elaborados por la Pasteurizadora San Pablo*. Edu.ec. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/4969>

Wu, W., Liu, J. y Zhao, H. (2018). Aplicación de la planificación sistemática del diseño en plantas de producción de alimentos: un estudio de caso en China. *Journal of Food Process Engineering* , 41 (1), 1-9. <https://doi.org/10.1111/jfpe.12677>

Zhang, T., Li, Y. y Chen, Z. (2021). Optimización de líneas de producción de productos lácteos mediante planificación sistemática del diseño e integración de procesos. *Journal of Dairy Science* , 104 (4), 1234-1242 . <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19355>

ANEXOS

Anexo 1: Materia Prima -leche

Descripción: La leche de vaca es la principal materia prima utilizada en la elaboración de derivados lácteos. Es un líquido blanco producido por las glándulas mamarias de las vacas.	Leche de Vaca 
Forma de recepción: La leche de vaca se recibe en envases adecuados, preferiblemente recipientes de acero inoxidable o plástico alimentario, que preserven su calidad e integridad durante el transporte.	
Características fisicoquímicas: Densidad relativa a 20°C: Mínimo 1.028, Máximo 1.032 Contenido de grasa: Mínimo 3.2% Acidez Titulable: Mínimo 0.14%, Máximo 0.16% Sólidos totales: Mínimo 11.5% Cenizas: Mínimo 0.65%, Máximo 0.80% Proteína: Mínimo 3.0% Punto de congelación: -0.54 °C Ensayo de reductasa: Mínimo 2 horas Índice refracto métrico 92°C: Mínimo 37 brix <i>Fuente: INEN Leche cruda – Normas Ecuatorianas</i>	
Características microbiológicas: La leche debe estar libre de patógenos y microorganismos perjudiciales para la salud humana, cumpliendo con los estándares microbiológicos establecidos por las autoridades sanitarias.	
Controles en la recepción:	
Anuales	- Análisis completo de las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche. -Inspección visual de la calidad y limpieza de los envases.
Semanales	- Muestreo aleatorio para análisis microbiológicos. -Verificación de la integridad de los envases y la calidad sensorial de la leche.
Condiciones de almacenamiento:	
Temperatura	Entre 2°C y 4°C para mantener la frescura y prevenir la proliferación bacteriana.
Humedad Relativa	Preferiblemente baja para evitar la condensación y el desarrollo de microorganismos.
Vida útil: La leche debe ser procesada dentro de un plazo máximo de 48 a 72 horas después de la recepción, para garantizar su frescura y calidad óptima.	

Elaborado por: Autor, 2024.

Anexo 2. Insumos

Descripción: El cloruro de calcio es un compuesto químico granular utilizado para corregir defectos en la coagulación de la leche. Su adicción, en una cantidad de 10 a 20 gramos por cada 100 litros de leche, ayuda a mejorar la calidad del producto final en la producción de lácteos.	Cloruro de Calcio 
Forma de recepción: El cloruro de calcio se recibe en envases adecuados, preferiblemente contenedores sellados que preserven su integridad y eviten la contaminación. Puede presentarse en forma granular o en solución.	
Características fisicoquímicas:	
Presentación: Granular Concentración: 10 a 20 gramos por cada 100 litros de leche Solubilidad: Soluble en agua Peso molecular: 110.98 g/mol Punto de fusión: 772°C Densidad: 2.15 g/cm³	
Características microbiológicas El cloruro de calcio no presenta actividad microbiológica y no requiere controles microbiológicos específicos.	
Controles en la recepción:	
Anuales	Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto.
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del cloruro de calcio.
Condiciones de almacenamiento:	
Temperatura	Ambiente fresco y seco, preferiblemente entre 15°C y 25°C.
Humedad Relativa	Baja humedad para evitar la aglomeración y la degradación del producto.
Vida útil: El cloruro de calcio tiene una vida útil indefinida cuando se almacena adecuadamente en condiciones frescas, secas y alejadas de fuentes de humedad y calor extremo. Se recomienda el uso dentro de los 12 meses posteriores a la fecha de fabricación para garantizar su eficacia.	

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El cuajo es una enzima soluble que se utiliza en la industria láctea para coagular la proteína de la leche durante el proceso de elaboración de quesos. Se presenta en forma de polvo liofilizado, partículas o líquido, y su poder coagulante se mide en unidades por litro.	Cuajo 				
Forma de recepción: El cuajo se recibe en envases adecuados, ya sea en forma de polvo liofilizado, partículas o líquido, preferiblemente en recipientes sellados para preservar su actividad enzimática y evitar la contaminación.					
Características fisicoquímicas: Estado: Polvo liofilizado, partículas y líquido Poder coagulante: 1 litro / 10.00-15.00 unidades (10-15) Procedencia: Importado					
Características microbiológicas: El cuajo no suele presentar actividad microbiológica significativa debido a su naturaleza enzimática. Sin embargo, se debe garantizar su pureza y ausencia de contaminantes microbianos durante su producción y almacenamiento.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>-Muestreo aleatorio para verificar la actividad enzimática y la calidad del cuajo.</td></tr></table>		Anuales	-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.	Semanales	-Muestreo aleatorio para verificar la actividad enzimática y la calidad del cuajo.
Anuales	-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.				
Semanales	-Muestreo aleatorio para verificar la actividad enzimática y la calidad del cuajo.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Preferiblemente entre 2°C y 8°C para mantener la estabilidad de la enzima.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>Baja humedad para evitar la aglomeración y la degradación del producto.</td></tr></table>		Temperatura	Preferiblemente entre 2°C y 8°C para mantener la estabilidad de la enzima.	Humedad Relativa	Baja humedad para evitar la aglomeración y la degradación del producto.
Temperatura	Preferiblemente entre 2°C y 8°C para mantener la estabilidad de la enzima.				
Humedad Relativa	Baja humedad para evitar la aglomeración y la degradación del producto.				
Vida útil: La vida útil del cuajo varía según la forma de presentación y las condiciones de almacenamiento, pero generalmente se recomienda su uso dentro del período indicado por el fabricante para garantizar su eficacia en el proceso de coagulación de la leche.					

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El cloruro de sodio, comúnmente conocido como sal, es un compuesto químico cristalino utilizado en la industria alimentaria para impartir sabor y actuar como conservante. Se presenta en forma de cristales blancos o refinados, y a menudo se utiliza en la elaboración de productos lácteos para controlar el desarrollo microbiano y mejorar la calidad organoléptica.	Cloruro de Sodio 				
Forma de recepción: La sal se recibe en envases adecuados, como bolsas, sacos o recipientes sellados, preferiblemente en condiciones limpias y libres de contaminación externa.					
Características fisicoquímicas: Estado: Cristales blancos o refinados Pureza: Debe ser blanca, refinada y yodada, con un mínimo de impurezas. Granulometría: Dependiendo del uso específico, puede presentarse en diferentes tamaños de grano.					
Características microbiológicas: La sal en sí misma no suele presentar actividad microbiológica significativa debido a su naturaleza deshidratante. Sin embargo, su presencia puede influir en el microbiota de los productos lácteos finales, por lo que es importante garantizar su pureza y ausencia de contaminantes microbianos.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>Muestreo aleatorio para verificar la calidad física del producto y la ausencia de contaminantes visibles.</td></tr></table>		Anuales	-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.	Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad física del producto y la ausencia de contaminantes visibles.
Anuales	-Inspección visual de los envases para verificar la integridad y la ausencia de contaminación. -Verificación de la documentación de seguridad y especificaciones del producto proporcionada por el proveedor.				
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad física del producto y la ausencia de contaminantes visibles.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Se recomienda mantenerla en un ambiente fresco y seco.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>La sal debe almacenarse en un ambiente con baja humedad relativa para evitar la aglomeración y mantener su fluidez.</td></tr></table>		Temperatura	Se recomienda mantenerla en un ambiente fresco y seco.	Humedad Relativa	La sal debe almacenarse en un ambiente con baja humedad relativa para evitar la aglomeración y mantener su fluidez.
Temperatura	Se recomienda mantenerla en un ambiente fresco y seco.				
Humedad Relativa	La sal debe almacenarse en un ambiente con baja humedad relativa para evitar la aglomeración y mantener su fluidez.				
Vida útil: La sal tiene una vida útil indefinida si se almacena en condiciones adecuadas. Sin embargo, se recomienda su uso dentro de un período razonable para garantizar su calidad y eficacia en la producción de productos lácteos.					

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El fermento láctico es un polvo liofilizado que trabaja en líquido, utilizado en la industria láctea para iniciar y controlar el proceso de fermentación en la elaboración de productos lácteos. Contiene una combinación de cepas bacterianas específicas que contribuyen a desarrollar características deseables de sabor, aroma y calidad en los productos finales.	Fermento Láctico 
Forma de recepción: El fermento láctico se recibe en envases sellados herméticamente, preferiblemente en envases opacos para protegerlo de la luz y la humedad.	

Características fisicoquímicas:	
Estado: Polvo liofilizado Temperatura de incubación: 40-45°C Acidez: 85-95°C Acción: Contribuye a la acidificación y desarrollo del aroma característico. Uso: Se recomienda utilizar dentro de los 15 días siguientes a su recepción para mantener su viabilidad y eficacia.	
Características microbiológicas:	
Flora predominante: <i>St. Lactis</i>, <i>cremoris</i>, <i>leuconostou citrovorum</i>, <i>Lactobacillus vulgaris</i> y <i>Streptococcus thermofilos</i>. El fermento láctico debe cumplir con los estándares microbiológicos establecidos por las normativas sanitarias y de calidad.	
Controles en la recepción:	
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la viabilidad y eficacia del fermento mediante pruebas de fermentación en condiciones controladas.
Condiciones de almacenamiento:	
Temperatura	Se recomienda almacenar a una temperatura entre -18°C y 4°C para mantener la viabilidad de las cepas bacterianas.
Humedad Relativa	Se debe almacenar en un ambiente con baja humedad relativa para prevenir la aglomeración y mantener la integridad del producto.
Vida útil: Se recomienda utilizar el fermento láctico dentro de los 15 días posteriores a su recepción para garantizar su viabilidad y eficacia en la fermentación de los productos lácteos.	

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El ácido cítrico es un compuesto orgánico utilizado como acidificante en la industria alimentaria, especialmente en la elaboración de productos lácteos como el queso mozzarella. Su función principal es reducir la acidez de la leche, lo que facilita el proceso de cuajado y hilado del queso.	Ácido Cítrico 	
Forma de recepción: El ácido cítrico se presenta comúnmente en forma de polvo blanco o cristales, envasado en recipientes sellados herméticamente para protegerlo de la humedad y la contaminación.		
Características fisicoquímicas:		
Estado: Polvo o cristales Aspecto: Blanco Solubilidad: Soluble en agua pH: Ácido (pH < 7)		
Características microbiológicas: El ácido cítrico debe cumplir con los estándares microbiológicos establecidos por las normativas sanitarias y de calidad para garantizar su inocuidad.		
Controles en la recepción:		
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.	
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del ácido cítrico mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.	
Condiciones de almacenamiento:		
Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.	
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.	
Vida útil: El ácido cítrico tiene una larga vida útil si se almacena adecuadamente en condiciones frescas y secas, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su eficacia en el proceso de producción.		

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El benzoato de sodio (E211) es un conservante soluble en agua que se utiliza para inhibir el crecimiento microbiano, especialmente de mohos y levaduras, en alimentos y productos alimenticios. Se presenta como un polvo blanco muy liviano.	Benzoato de Sodio (E211) 				
Forma de recepción: El benzoato de sodio se recibe comúnmente en forma de polvo blanco, envasado en recipientes sellados herméticamente para protegerlo de la humedad y la contaminación.					
Características fisicoquímicas: Estado: Polvo Color: Blanco Solubilidad: Soluble en agua pH: Depende de la concentración de la solución en la que se disuelve.					
Características microbiológicas: El benzoato de sodio tiene propiedades antimicrobianas y se utiliza principalmente para inhibir el crecimiento de mohos y levaduras en los alimentos.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del benzoato de sodio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.</td></tr></table>		Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.	Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del benzoato de sodio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.				
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del benzoato de sodio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.</td></tr></table>		Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.	Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.
Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.				
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.				
Vida útil: El benzoato de sodio tiene una larga vida útil si se almacena adecuadamente en condiciones frescas y secas, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su eficacia como conservante en los alimentos.					

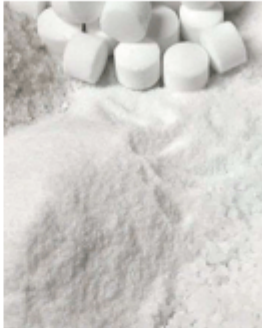
Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El sorbato de potasio (E202) es un conservante utilizado para inhibir el crecimiento microbiano, especialmente de mohos, levaduras y bacterias, en productos alimenticios. Se presenta como un polvo blanco o gránulos cristalinos.	Sorbato de Potasio (E202) 				
Forma de recepción: El sorbato de potasio se recibe generalmente en forma de polvo o gránulos cristalinos, envasado en recipientes sellados herméticamente para protegerlo de la humedad y la contaminación.					
Características fisicoquímicas: Estado: Polvo Color: Blanco Solubilidad: Soluble en agua pH: Depende de la concentración de la solución en la que se disuelve.					
Características microbiológicas: El sorbato de potasio tiene propiedades antimicrobianas y se utiliza principalmente para inhibir el crecimiento de mohos, levaduras y bacterias en los alimentos.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del sorbato de potasio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.</td></tr></table>		Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.	Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del sorbato de potasio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.				
Semanales	Muestreo aleatorio para verificar la calidad y pureza del sorbato de potasio mediante pruebas físicas y químicas en laboratorio.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.</td></tr></table>		Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.	Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.
Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.				
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.				
Vida útil: El sorbato de potasio tiene una larga vida útil si se almacena adecuadamente en condiciones frescas y secas, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su eficacia como conservante en los alimentos.					

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: El azúcar es un edulcorante natural ampliamente utilizado en la industria alimentaria para conferir dulzura a productos como manjar y yogur. Se presenta como cristales blancos o granulados.	Azúcar 
Forma de recepción: El azúcar se recibe envasado en sacos o bolsas selladas herméticamente para protegerlo de la humedad y la contaminación durante el transporte y almacenamiento.	
Características fisicoquímicas:	
Estado: Cristales blancos o granulados Color: Blanco Solubilidad: Altamente soluble en agua Pureza: Generalmente, el azúcar de mesa tiene una pureza del 99.9% Contenido de sacarosa: Variable, dependiendo del tipo de azúcar y del grado de refinamiento.	
Características microbiológicas: El azúcar no es un medio propicio para el crecimiento microbiano debido a su bajo contenido de agua. Sin embargo, puede contaminarse si se expone a la humedad y a microorganismos del ambiente durante el almacenamiento.	
Controles en la recepción:	
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.
Semanales	Inspección visual para detectar signos de humedad, aglomeración o contaminación en los sacos o bolsas de azúcar.
Condiciones de almacenamiento:	
Temperatura	Se recomienda almacenar a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco, lejos de fuentes de calor y humedad.
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.
Vida útil: El azúcar tiene una vida útil indefinida si se almacena adecuadamente en condiciones frescas, secas y protegidas de la contaminación. Sin embargo, se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su calidad y frescura.	

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: La sal común es un mineral cristalino, compuesto principalmente por cloruro de sodio (NaCl). Es un producto esencial en la alimentación humana y animal, utilizado principalmente como condimento y conservante en la cocina. Se presenta generalmente en forma de granos o polvo blanco, soluble en agua, y tiene un sabor distintivo salado.	Sal común 				
Forma de recepción: La sal común se recibe envasada en sacos o bolsas selladas herméticamente para protegerla de la humedad y la contaminación durante el transporte y almacenamiento.					
Características fisicoquímicas: Estado: Gránulos o polvo blancos Tamaño de grano: Variable, dependiendo del tipo de sal Color: Blanco Solubilidad: Altamente soluble en agua Composición química: Principalmente cloruro de sodio (NaCl), con posibles trazas de otros minerales dependiendo de la fuente de la sal.					
Características microbiológicas: La sal común, debido a su alto contenido de sal, no es propicia para el crecimiento microbiano y actúa como agente conservante. Sin embargo, puede contaminarse si se expone a la humedad y a microorganismos del ambiente durante el almacenamiento.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>Inspección visual para detectar signos de humedad, aglomeración o contaminación en los sacos o bolsas de sal en grano.</td></tr></table>		Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.	Semanales	Inspección visual para detectar signos de humedad, aglomeración o contaminación en los sacos o bolsas de sal en grano.
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.				
Semanales	Inspección visual para detectar signos de humedad, aglomeración o contaminación en los sacos o bolsas de sal en grano.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Se recomienda almacenar en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.</td></tr></table>		Temperatura	Se recomienda almacenar en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente.	Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.
Temperatura	Se recomienda almacenar en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente.				
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.				
Vida útil: La sal tiene una vida útil indefinida si se almacena adecuadamente en condiciones frescas, secas y protegidas de la contaminación. Sin embargo, se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su calidad y frescura.					

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: La sal en grano es un ingrediente utilizado en la elaboración de la salmuera, que se emplea en el proceso de salado de los quesos. Se presenta en forma de pequeños cristales blancos o granos de sal.	Sal en Grano 
Forma de recepción: La sal en grano se recibe envasada en sacos o bolsas selladas herméticamente para protegerla de la humedad y la contaminación durante el transporte y almacenamiento.	
Características físicoquímicas: Estado: Gránulos blancos o cristales Tamaño de grano: Variable, dependiendo del tipo de sal Color: Blanco Solubilidad: Altamente soluble en agua Composición química: Principalmente cloruro de sodio (NaCl), con posibles trazas de otros minerales dependiendo de la fuente de la sal.	
Características microbiológicas: La sal en grano, debido a su alto contenido de sal, no es propicia para el crecimiento microbiano y actúa como agente conservante. Sin embargo, puede contaminarse si se expone a la humedad y a microorganismos del ambiente durante el almacenamiento.	
Controles en la recepción:	
Anuales	Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, fecha de caducidad y condiciones de almacenamiento recomendadas.
Semanales	Inspección visual para detectar signos de humedad, aglomeración o contaminación en los sacos o bolsas de sal en grano.
Condiciones de almacenamiento:	
Temperatura	Se recomienda almacenar la sal en grano en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente.
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones.
Vida útil: La sal en grano tiene una vida útil indefinida si se almacena adecuadamente en condiciones frescas, secas y protegidas de la contaminación. Sin embargo, se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su calidad y frescura.	

Elaborado por: Autor, 2024.

Descripción: Los saborizantes son aditivos alimentarios utilizados para proporcionar un sabor y aroma agradable a los productos alimenticios. En este caso, se utilizarán extractos naturales de frutas como saborizantes para la elaboración de yogur. Estos extractos se obtienen a partir de frutas frescas y contienen los compuestos volátiles que les confieren su aroma característico. Forma de recepción: Los extractos naturales de frutas se reciben en envases sellados, etiquetados con información relevante sobre su origen, composición, fecha de elaboración y fecha de caducidad. Pueden presentarse en forma líquida o en polvo, según el método de extracción utilizado.	Saborizantes 				
Características fisicoquímicas: Estado: Líquido o polvo, dependiendo del tipo de extracto y el proceso de extracción. Color: Varía según el tipo de fruta y el grado de madurez. Aroma: Debe tener un aroma característico de la fruta de origen. Composición química: Principalmente compuestos volátiles responsables del aroma y sabor de la fruta, como aldehídos, ésteres y terpenos.					
Características microbiológicas: La sal en grano, debido a su alto contenido de sal, no es propicia para el crecimiento microbiano y actúa como agente conservante. Sin embargo, puede contaminarse si se expone a la humedad y a microorganismos del ambiente durante el almacenamiento.					
Controles en la recepción: <table><tr><td>Anuales</td><td>- Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, origen, composición y fecha de caducidad. -Análisis de laboratorio para verificar la calidad microbiológica y fisicoquímica de los saborizantes.</td></tr><tr><td>Semanales</td><td>Inspección visual para detectar signos de deterioro, humedad o contaminación en los envases de los saborizantes. -Pruebas de sabor y aroma para garantizar la consistencia y calidad del producto.</td></tr></table>		Anuales	- Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, origen, composición y fecha de caducidad. -Análisis de laboratorio para verificar la calidad microbiológica y fisicoquímica de los saborizantes.	Semanales	Inspección visual para detectar signos de deterioro, humedad o contaminación en los envases de los saborizantes. -Pruebas de sabor y aroma para garantizar la consistencia y calidad del producto.
Anuales	- Verificación de la documentación proporcionada por el proveedor, que incluye especificaciones técnicas, origen, composición y fecha de caducidad. -Análisis de laboratorio para verificar la calidad microbiológica y fisicoquímica de los saborizantes.				
Semanales	Inspección visual para detectar signos de deterioro, humedad o contaminación en los envases de los saborizantes. -Pruebas de sabor y aroma para garantizar la consistencia y calidad del producto.				
Condiciones de almacenamiento: <table><tr><td>Temperatura</td><td>Se recomienda almacenar los saborizantes en un lugar fresco y seco, protegidos de la luz solar directa y de fluctuaciones extremas de temperatura.</td></tr><tr><td>Humedad Relativa</td><td>Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones en el caso de saborizantes en polvo.</td></tr></table>		Temperatura	Se recomienda almacenar los saborizantes en un lugar fresco y seco, protegidos de la luz solar directa y de fluctuaciones extremas de temperatura.	Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones en el caso de saborizantes en polvo.
Temperatura	Se recomienda almacenar los saborizantes en un lugar fresco y seco, protegidos de la luz solar directa y de fluctuaciones extremas de temperatura.				
Humedad Relativa	Se debe mantener baja humedad relativa para evitar la formación de grumos o aglomeraciones en el caso de saborizantes en polvo.				
Vida útil: La vida útil de los saborizantes naturales de frutas puede variar según el tipo específico y las condiciones de almacenamiento, pero generalmente se mantienen estables durante un periodo prolongado si se almacenan adecuadamente. Se recomienda utilizar antes de la fecha de caducidad indicada en el envase para garantizar su calidad y efectividad en la elaboración del yogur.					

Elaborado por: Autor, 2024.

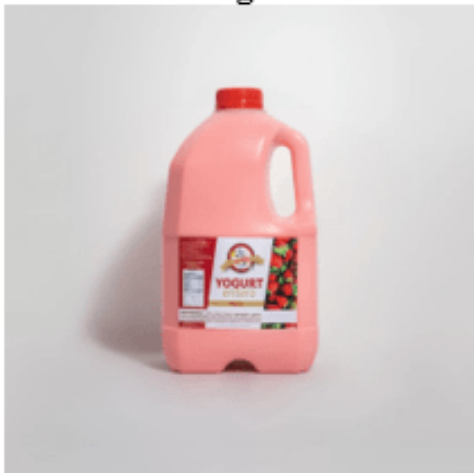
Anexo 3: Fichas técnicas de Producto Terminado

Definición: Es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco.	Queso fresco de mesa 	
Características fisicoquímicas:	Humedad sin materia grasa > 67,0% Materia grasa en extracto seco >45,0% <60%	
Características microbiológicas:	Coliformes, UFC/g (30°C): ≤3 Coliformes, UFC/g (45°C): ≤3 Recuento de mohos y levaduras, UFC/g: ≤3 Recuento de Estafilococos coagulosa positiva, UFC/g: ≤3 Detección de Salmonella/25g: 0 Detección de Listeria Monocytogenes/25g: 0	
Embalaje:	Empaque al vacío 500g	
Condiciones de almacenamiento:		
	Temperatura:	4 °C
	Humedad Relativa:	85-90%
Fecha límite de consumo:		8 días después de la producción

Elaborado por: Autor, 2024.

Definición: Es el queso no madurado, escaldado, moldeado, de textura suave elástica (pasta filamentosa), cuya cuajada puede o no ser blanqueada y estirada, preparado de leche entera, cuajada con cultivos lácticos, enzimas y/o ácidos orgánicos o inorgánicos.	Queso fresco tipo mozzarella 	
Características fisicoquímicas:	Humedad sin materia grasa > 67,0% Materia grasa en extracto seco >45,0% ≤60%	
Características microbiológicas:	Coliformes, UFC/g (30°C): ≤3 Coliformes, UFC/g (45°C): ≤3 Recuento de mohos y levaduras, UFC/g: ≤3 Recuento de Estafilococos coagulosa positiva, UFC/g: ≤3 Detección de Salmonella/25g: 0 Detección de Listeria Monocytogenes/25g: 0	
Embalaje:	Empaque al vacío	
Condiciones de almacenamiento:		
	Temperatura:	4 °C
	Humedad Relativa:	85-90%
Fecha limite de consumo:		8 días después de la producción

Elaborado por: Autor, 2024.

Definición: Yogurt es el producto obtenido de la fermentación de leche, estandarizada o no, por medio de la acción de microorganismos <i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subespecie <i>bulgaricus</i>, y teniendo como resultado la reducción del pH.	Yogur 	
Características fisicoquímicas:	Textura: Suave y cremosa Color: Blanco antes del saborizado pH: Alrededor de 4,5	
Características microbiológicas:	Ausencia de microorganismos patógenos Recuento de bacterias lácticas por gramo: $\geq 10^7$ UFC/g	
Embalaje:	Envase plástico	
Condiciones de almacenamiento:		
	Temperatura:	4 °C
	Humedad Relativa:	85-90%
Fecha límite de consumo:		21 días después de la producción

Elaborado por: Autor, 2024.

Definición: el manjar o dulce de leche es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico y consistencia y otros aditivos permitidos como son los saborizantes, colorantes, gelificantes, espesantes y estabilizantes.	Manjar de Leche 	
Características fisicoquímicas:	Energía por porción: 209.5 kJ (50 cal) Grasa Total: 10g Grasa Saturada: 0.5g Colesterol: 6mg Carbohidratos Totales: 9g	
Características microbiológicas:	Recuento de Aerobios Mesófilos: $\leq 1 \times 10^5$ UFC/g Coliformes Totales: ≤ 10 UFC/g Recuento de Mohos y Levaduras: ≤ 100 UFC/g Recuento de Estafilococos coagulasa positiva: ≤ 10 UFC/g Ausencia de Salmonella en 25g Ausencia de Listeria monocytogenes en 25g	
Embalaje:	Envase plástico	
Condiciones de almacenamiento:		
	Temperatura:	10 °C – 25°C
	Humedad Relativa:	70%
Fecha límite de consumo:		60 días después de la producción

Elaborado por: Autor, 2024.

Anexo 4. Fichas Técnicas de embalajes

Descripción técnica: Las fundas para queso fresco son fabricadas con polietileno de alta densidad, un material que garantiza la calidad, almacenamiento, transporte y conservación adecuados del queso fresco. Tienen una capacidad de 750 gramos y están diseñadas para proteger el producto de contaminaciones externas, pérdida de humedad y daños durante el manejo y almacenamiento.	Fundas de Polietileno 
Destino de los productos:	Las fundas para queso fresco están destinadas al envasado y embalaje del queso fresco producido, con el fin de asegurar su calidad y presentación durante el almacenamiento y transporte hasta llegar al consumidor final.
Volúmenes de recepción:	Se reciben en lotes según las necesidades de producción de queso fresco.
Duración del almacenamiento:	Las fundas para queso fresco tienen una duración de almacenamiento indefinida siempre que se mantengan en condiciones adecuadas, protegidas de la luz solar directa, la humedad y temperaturas extremas que puedan afectar su integridad y calidad.
Control en la recepción:	Se realizan controles de calidad en la recepción de las fundas para verificar que cumplan con las especificaciones técnicas y de seguridad requeridas. Se inspeccionan visualmente en busca de posibles defectos de fabricación, como agujeros, rasgaduras o contaminaciones. Además, se verifica que estén impresas con la marca correspondiente y todas las especificaciones y recomendaciones de uso del producto estén claramente indicadas en la etiqueta.

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha Técnica para Embalajes de Fundas para Queso Mozzarella

Descripción técnica: Las fundas para queso mozzarella son fabricadas con polietileno de alta densidad, un material que garantiza la calidad, almacenamiento, transporte y conservación adecuados del queso mozzarella. Tienen una capacidad de 500 gramos y están diseñadas para proteger el producto de contaminaciones externas, pérdida de humedad y daños durante el manejo y almacenamiento.	Fundas de Polietileno 
Destino de los productos:	fundas para queso mozzarella están destinadas al envasado y embalaje del queso mozzarella producido, con el fin de asegurar su calidad y presentación durante el almacenamiento y transporte hasta llegar al consumidor final.
Volúmenes de recepción:	Se reciben en lotes según las necesidades de producción de queso mozzarella. El volumen de recepción dependerá de la demanda del producto y las cantidades requeridas para el envasado de la producción.
Duración del almacenamiento:	Las fundas para queso mozzarella tienen una duración de almacenamiento indefinida siempre que se mantengan en condiciones adecuadas, protegidas de la luz solar directa, la humedad y temperaturas extremas que puedan afectar su integridad y calidad.
Control en la recepción:	Se realizan controles de calidad en la recepción de las fundas para verificar que cumplan con las especificaciones técnicas y de seguridad requeridas. Se inspeccionan visualmente en busca de posibles defectos de fabricación, como agujeros, rasgaduras o contaminaciones. Además, se verifica que estén impresas con la marca correspondiente y todas las especificaciones y recomendaciones de uso del producto estén claramente indicadas en la etiqueta.

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha Técnica para Envase de Manjar

Descripción técnica: El envase para manjar es de plástico, de color blanco, y tiene forma de tarrina. Tiene una capacidad de 280 gramos de producto y viene con sus respectivas tapas para asegurar el sellado y conservación adecuados del manjar.	Envase plástico -Manjar 
Destino de los productos:	El envase para manjar se utiliza para envasar y comercializar el manjar producido. Está destinado a su venta al consumidor final.
Volúmenes de recepción:	Se reciben en lotes según las necesidades de producción. El volumen de recepción dependerá de la demanda del producto y las cantidades requeridas para el envasado de la producción.
Duración del almacenamiento:	La duración del almacenamiento de los envases para manjar es indefinida siempre que se mantengan en condiciones adecuadas, protegidos de la luz solar directa, la humedad y temperaturas extremas que puedan afectar su integridad y calidad
Control en la recepción:	Se realizan controles de calidad en la recepción de los envases para verificar que cumplan con las especificaciones técnicas y de seguridad requeridas. Se inspeccionan visualmente en busca de posibles defectos de fabricación, como grietas, deformaciones o contaminaciones. Además, se verifica que las tapas encajen correctamente y aseguren el sellado hermético del envase.

Elaborado por: Autor, 2024.

Envases para yogur

Descripción técnica: Los envases de polietileno para yogur son recipientes de plástico diseñados específicamente para contener yogur. Generalmente tienen forma cilíndrica con tapa de rosca o tapa sellada. Están fabricados con polietileno de alta densidad para garantizar la conservación del yogur y su protección contra la contaminación externa.	Envase plástico -Yogur 
Destino de los productos:	Los envases de polietileno para yogur están destinados a envasar y comercializar productos lácteos como el yogur.
Volúmenes de recepción:	Se reciben en lotes según las necesidades de producción de queso mozzarella. El volumen de recepción dependerá de la demanda del producto y las cantidades requeridas para el envasado de la producción.
Duración del almacenamiento:	La duración del almacenamiento de los envases de polietileno para yogur es indefinida siempre que se mantengan en condiciones adecuadas. Deben almacenarse en un lugar fresco, seco y alejado de la luz solar directa para evitar daños en el material y garantizar la integridad del yogur envasado.
Control en la recepción:	Se realizan controles de calidad en la recepción de los envases para verificar que cumplan con las especificaciones técnicas y de seguridad requeridas. Se inspeccionan visualmente en busca de posibles defectos de fabricación, como grietas, deformaciones o contaminaciones. Además, se verifica que las tapas encajen correctamente y aseguren el sellado hermético del envase para mantener la frescura del yogur.

Elaborado por: Autor, 2024.

Anexo 5: Fichas técnicas de Residuos/Subproductos

Composición: Contiene principalmente agua, lactosa, proteínas del suero (como la lactoalbúmina y la lactoglobulina), sales minerales (como calcio y fósforo), vitaminas del complejo B y otros compuestos orgánicos e inorgánicos.	Suero de Leche 
Tipo de producción asociada: El suero de leche de vaca está asociado con la producción de quesos, ya que se genera como resultado del proceso de separación del cuajo y los sólidos de la leche durante la fabricación de queso.	
Cantidades estimadas (%materias primas)	Por lo general, constituye alrededor del 80% del volumen de la leche utilizada en la fabricación de queso.
Forma:	Líquida

Elaborado por: Autor, 2024.

Composición: La crema de leche es obtenida mediante el proceso de descremado de la leche entera, concentrando principalmente la fracción grasa de la misma. Su contenido de materia grasa es del 38%.	Crema de Leche 
Tipo de producción asociada: La crema de leche puede producirse a partir de leche entera mediante un proceso de centrifugado o separación mecánica, conocido como descremado, donde se separa la grasa de la leche. Se utiliza comúnmente en la industria láctea, tanto para consumo directo como en la elaboración de otros productos (mantequilla, nata, helados).	
Cantidades estimadas (%materias primas)	Materia Grasa: 38% Agua: 58-60% (aproximadamente)
Forma:	La crema de leche generalmente se presenta en forma líquida, con una consistencia suave y cremosa. Dependiendo de la temperatura, puede variar su viscosidad, siendo más espesa cuando está fría y más fluida a temperatura ambiente.

Elaborado por: Autor, 2024.

Anexo 6. Ficha técnica de Maquinaria

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tina de Recepción y filtrado de leche			
FUNCIÓN: Recibir y filtrar leche			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 250 litros • Material: Acero inoxidable AISI 304 • Forma: Sección rectangular • Válvula de salida de producto: 1.5 pulgadas, de media vuelta con bola de acero inoxidable • Incluye: Tapa abatible, patas de soporte con niveladores • Proceso de soldadura: TIG • Acabados: Totalmente sanitarios • Origen: Construcción Nacional			
COMPONENTES: Malla para entrada del producto			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Ancho	Largo	Alto
Rectangular	0.65 m	0.90 m	0.53 m

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tanque de Enfriamiento			
FUNCIÓN: Enfriamiento de leche			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Material: Acero inoxidable • Capacidad: 500 litros/hora • Unidad de frío: 1 1/8HP • Motorreductor de agitado de baja revolución • Accesorios e implementos para automatización de frío • Origen: Importado			
COMPONENTES: • Unidad de frío • Motorreductor de agitado			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría		Diámetro	Alto
Circular		1.00 m	1.20 m
Eléctrica	Potencia requerida (CV)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	1.5	220	60
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	10L/h	No aplica	No aplica

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tanque Isotérmico de Almacenamiento de Leche Pasteurizada			
FUNCIÓN: Almacenamiento de leche pasteurizada			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: Material: Doble pared de acero inoxidable AISI 304-430 • Volumen: 500 litros (brutos) • Forma: Sección troncocónica • Escafandra con seguro • Entrada de leche • Válvula de venteo • Motorreductor de baja revolución: 1/4 HP, monofásico 220 Volt • Escaleras interna y externa • Aislamiento térmico: Lana de vidrio • Proceso de soldadura: TIG • Acabados: Totalmente sanitarios • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Escaleras externas			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Sección trono cónica	1.00 m		1.50 m
Eléctrica	Potencia requerida (HP)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	1/4	220	No aplica
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	No aplica	No aplica	No aplica

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tina de Pasteurización y Cuajado			
FUNCIÓN: Realizar procesos de pasteurización y cuajado			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: - Material: Doble pared de acero inoxidable AISI 304-430, alimenticio - Volumen: 500 litros (brutos) - Fondo inclinado 3% hacia la llave de salida - Fondo exterior en acero negro para llama directa (emergente quemador) - Proceso de soldadura: TIG - Acabados: Totalmente sanitarios - Construcción para funcionar con caldero y quemador - Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: - Válvula de salida de producto: Media vuelta con bola de acero inoxidable, de 1.5 pulgadas - Válvula de seguridad calibrada a 15 Psi - Llave de drenaje: Media vuelta con bola de acero inoxidable, de 1 pulgada - Incluye neplos de conexión y patas			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Sección trono cónica	1.21 m		0.59 m
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	20L/h	10 kg/h	No aplica

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tina Salmuera			
FUNCIÓN: Salado de quesos			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Material: Acero inoxidable AISI 304 • Volumen: 500 litros brutos • Forma: Sección rectangular • Válvula de salida de producto: Media vuelta con bola de acero inoxidable, de 1.5 pulgadas • Proceso de soldadura: TIG • Acabados: Totalmente sanitarios • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Tapa abatible, patas de soporte con niveladores			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro	Largo	Alto
Rectangular	0.80 m	1.22 m	0.53 m

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Pasteurizador de leche e Incubador de yogur			
FUNCIÓN: Pasteurización de leche e incubación de yogur			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Material: Acero inoxidable AISI 304-430 • Capacidad: 200 litros brutos • Estructura: Triple pared • Fondo exterior en acero negro para llama directa (emergente quemador) • Proceso de soldadura: TIG • Acabados: Totalmente sanitarios • Motorreductor: 1/4 HP de baja revolución, monofásico 220 volt • Aislamiento térmico: Lana de vidrio • Aspa agitadora/batidora de cuajada desmontable con acople rápido para fácil limpieza • Válvula de salida de producto: Media vuelta con bola de acero inoxidable, de 1.5 pulgadas • Válvula de seguridad calibrada a 15 Psi • Llave de drenaje: Media vuelta con bola de acero inoxidable, de 1 pulgada • Incluye: Neplos de conexión y patas • Construcción para funcionar a caldero o quemador • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Tapas: Una fija y otra abatible (desmontables) • Aspa agitadora/batidora de cuajada desmontable con acople rápido para fácil limpieza • Incluye: Neplos de conexión y patas			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Circular	0.75 m		1.00 m
Eléctrica	Potencia requerida (HP)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	1/4	220	60
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	20L/h	12kg/h	No aplica

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Descremadora Eléctrica			
FUNCIÓN: Descremado de leche			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Procedencia: Europa (Francia) • Marca: ELECREM • Tensión: 110 Volt • Capacidad de descremado: 315 litros por hora • Materiales: Todas las partes en contacto con el producto están elaboradas en materiales alimenticios • Incluye: Accesorios de mantenimiento y empaque adicional • Origen: Importado			
COMPONENTES: • Receptor de leche • Tambor de recogida • Flotador • Anillo de caucho • Plato separador			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
	0.50 m		1.00 m
Eléctrica	Potencia requerida (CV)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	60	110	60

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Caldero Automático Acuotubular			
FUNCIÓN: Generación de vapor para procesos industriales			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Paso: 15 BHP • Tensión: 220-110 Volt, monofásico • Tipo: Vertical • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Quemador a Diesel: 2.5-3 Gal/h • Presuretrol: Controlador de presión • Mc. Donald: Controlador de nivel de agua • Bomba de agua de alta presión: 1 HP			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Tubular	1.00 m		1.80 m
Eléctrica	Potencia requerida (CV)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	60	220	60

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Banco de Hielo			
FUNCIÓN: Enfriamiento de Agua a aproximadamente 1° C			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 5000 litros • Enfriamiento de agua aproximadamente a 1° C • Funcionamiento: 220 V • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Evaporador de cobre sujeto a chasis. • Unidad condensadora de 5 HP. • Acumulador de succión. • Eliminador de vibración. • Válvula de expansión. • Filtro. • Termostato. • Refrigerante R22.			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro	Largo	Alto
Tubular	1.00 m	2.00 m	2.00 m
Eléctrica	Potencia requerida (CV)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	60	220	60

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Empacadora al vacío			
FUNCIÓN: Empacar al vacío queso fresco y queso mozzarella			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Tamaño de la cámara: 42 cm * 44cm * 80 cm • Longitud del sellado: 40 cm * 1 cm • Velocidad de sellado: 1-4 bolsas/min			
COMPONENTES: • Bomba de vacío: 1x 20 m3			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Ancho	Largo	Alto
Tubular	0.63 m	0.63 m	1.00 m
Eléctrica	Potencia requerida (CV)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)
	1.5	220	60

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Pasteurizador de Placas			
FUNCIÓN: Pasteurización de leche a través de un proceso de calentamiento, enfriamiento, regeneración y pasteurización en tres etapas.			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 500 litros/hora • Material: Construcción mixta (Bastidor Importado Frautech) • Etapas del proceso: Calentamiento, enfriamiento, regeneración y pasteurización • Accesorios incluidos: Válvula de desvío, tubería de retención, bomba sanitaria, tablero de control automático, tanque de agua caliente, tanque de recirculación de producto • Proceso de soldadura: No especificado • Acabados: No especificado • Origen: Bastidor importado Frautech, construcción mixta			
COMPONENTES: • Válvula de desvío • Tubería de retención • Bomba sanitaria • Tablero de control automático • Tanque de agua caliente • Tanque de recirculación de producto			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Ancho	Largo	Alto
Rectangular	1.30 m	0.80 m	1.20 m

Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Tanque enchaquetado			
FUNCIÓN: Calentar la leche para realizar descremado			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Material: Doble pared de acero inoxidable AISI 304-430, alimenticio • Volumen: 250 litros (brutos) • Fondo inclinado 3% hacia la llave de salida • Fondo exterior en acero negro para llama directa (emergente quemador) • Proceso de soldadura: TIG • Acabados: Totalmente sanitarios • Construcción para funcionar con caldero y quemador • Origen: Construcción nacional			
COMPONENTES: • Válvula de salida de producto • Válvula de seguridad calibrada • Llave de drenaje: Media vuelta con bola de acero inoxidable.			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Sección trono cónica	0.90 m		0.59 m
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	15L/h	8kg/h	No aplica

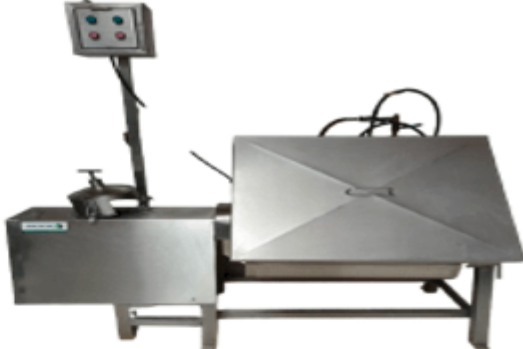
Elaborado por: Autor, 2024.

Ficha de características técnicas de los equipos			
EQUIPO (Ref): Marmita para manjar de leche			
FUNCIÓN: Cocción y concentración de leche para la elaboración de manjar			
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 10 litros • Material: Acero inoxidable AISI 304 • Sistema de calentamiento: Vapor indirecto mediante doble camisa • Presión de trabajo: Máxima 1.5 bar en la camisa de vapor • Temperatura de trabajo: Hasta 120°C • Abatible			
COMPONENTES: Camisa de vapor			
DIMENSIONAMIENTO:			
Geometría	Diámetro		Alto
Circular	0.60 m		0.70 m
Consumo	Agua	Vapor	Aire Comprimido
	10l/ciclo	1.5 bar	-

Elaborado por: Autor, 2024.

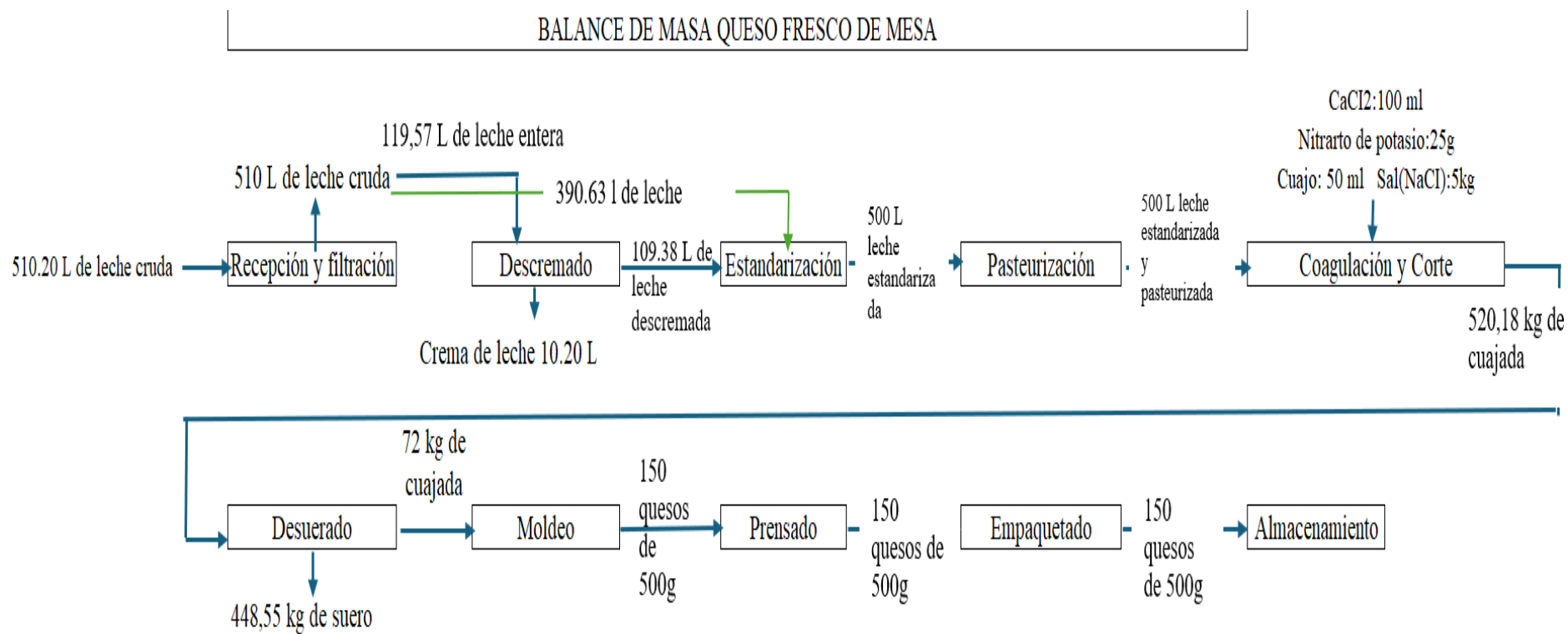
Ficha de características técnicas de los equipos		
EQUIPO (Ref): Homogeneizador de leche		
FUNCIÓN: Homogeneización de leche para mejorar la textura y calidad del producto.		
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 1,000 L/h • Marca: GEA • Modelo: One 11 TS • Año de fabricación: 2014 • Presión máxima de trabajo: 20 Mpa • Flujo clasificado: 1,000 L/h		
COMPONENTES: • Sistema de homogeneización de alta presión • Manómetro para control de presión • Válvulas y tubos en acero inoxidable		
DIMENSIONAMIENTO: Compacto, diseño en acero inoxidable adecuado para la industria láctea.		
Geometría	Largo y Ancho	Alto
Cuadrado	1 m	0.70 m

Elaborado por: Autor, 2024.

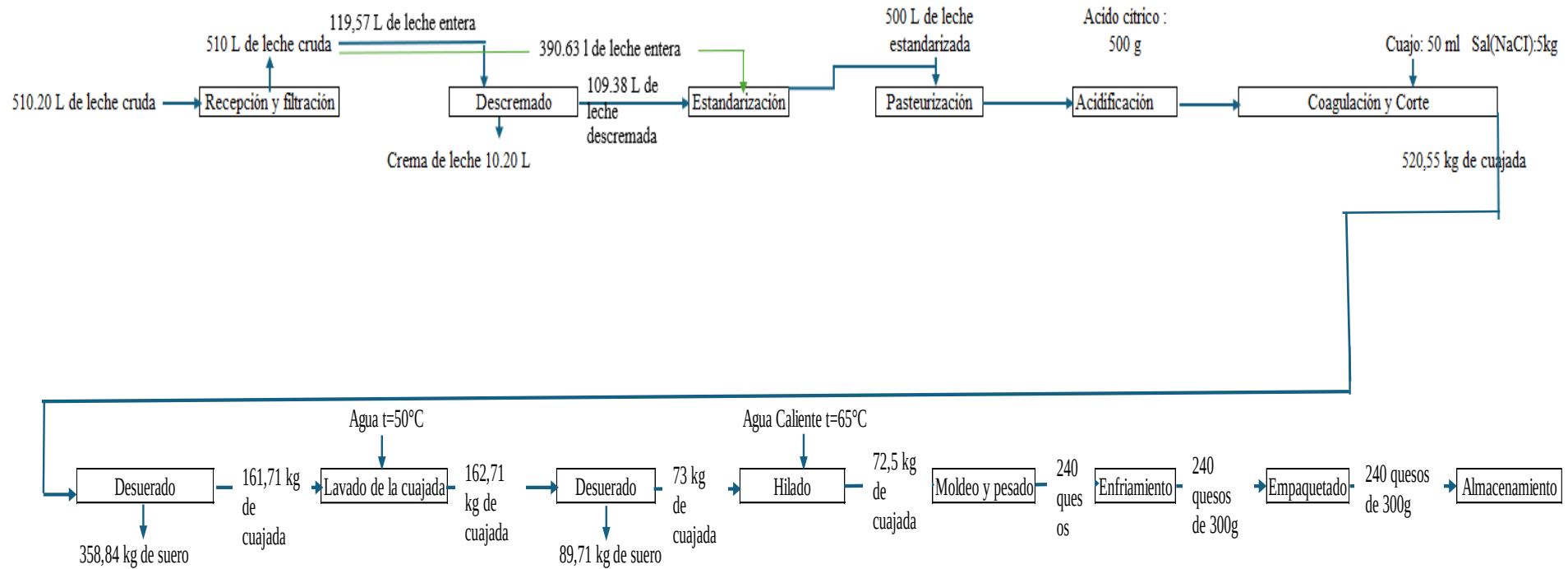
Ficha de características técnicas de los equipos		
EQUIPO (Ref): Hiladora para elaboración de quesos de pasta hilada		
FUNCIÓN: Cortar, cocer, hilar y moldear quesos de pasta hilada como mozzarella.		
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS: • Capacidad: 20 kg - 30 kg - 50 kg • Funcionamiento: Gas/Vapor • Material: Acero inoxidable AISI 304 calibre 14/16 • Motor: 220 V, 3 HP con variador de velocidad		
COMPONENTES: • Eje de cuatro palas con camisa para vapor • Sistema volcable • Tablero eléctrico • Motor reductor de 2 HP		
DIMENSIONAMIENTO: • Diseño compacto con estructura de soporte en tubo rectangular. • Adecuado para todos los tipos de queso de pasta hilada.		
Geometría	Largo y Ancho	Alto
Cuadrado	1 m*0.80m	1.30m

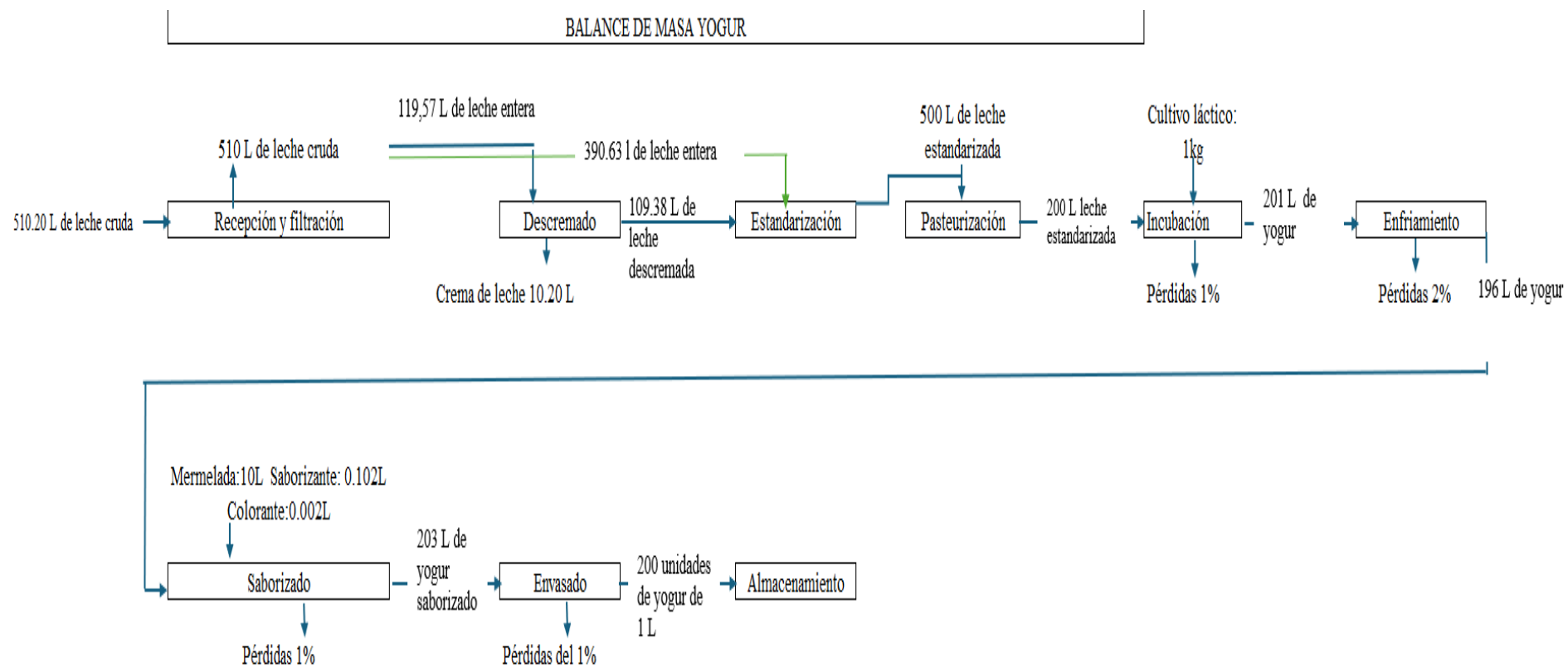
Elaborado por: Autor, 2024.

Anexo 7 Balance de masa de productos

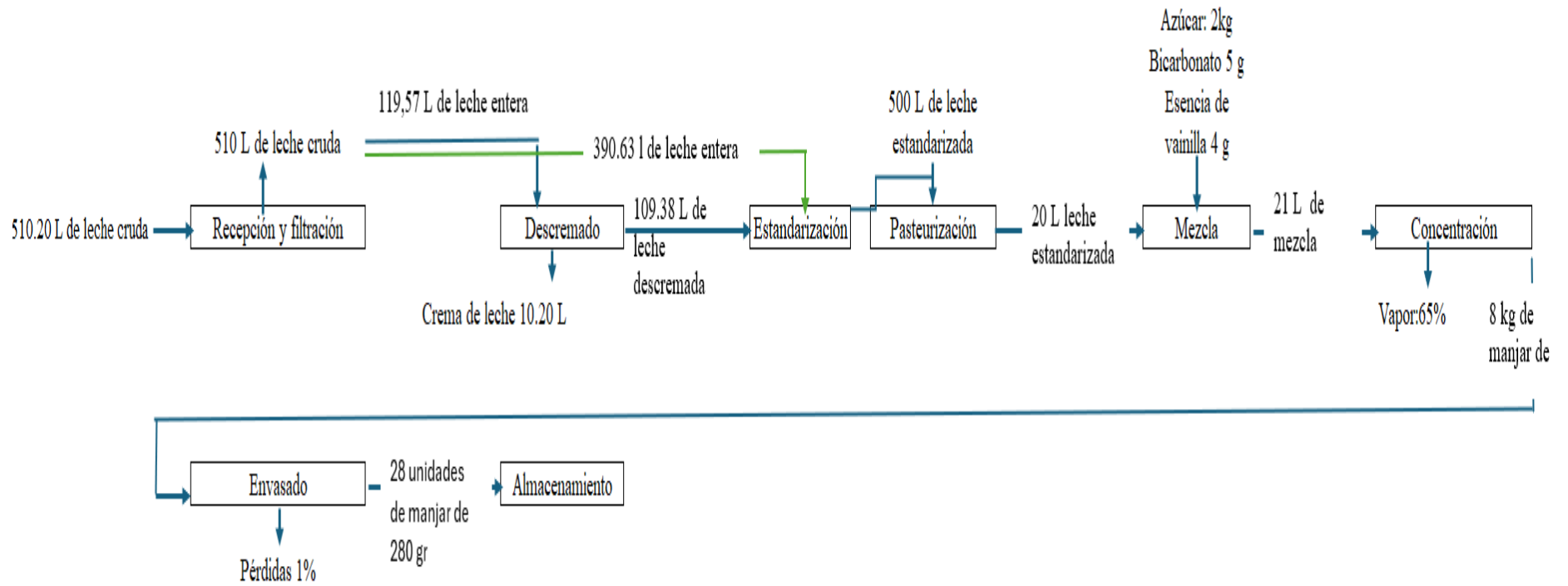


BALANCE DE MASA QUESO FRESCO TIPO MOZZARELLA





BALANCE DE MASA Manjar de Leche



Anexo 8. Diagramas de Proceso

DIAGRAMA DE PROCESO GENÉRICO						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	
20	○	⇒	□	⌒	▽	Recepción y filtrado(250L) 2 paradas
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transportar al tanque enchaquetado para calentamiento (250L) 2 paradas
20	○	⇒	□	⌒	▽	Calentamiento 34 °C
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a la descremadora
20	○	⇒	□	⌒	▽	Descremado (315L/h)
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a tanque de enfriamiento para estandarización
10	○	⇒	□	⌒	▽	Estandarización , Grasa:3%
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir al Pasteurizador
30	○	⇒	□	⌒	▽	Pasteurización (1000L/h)
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a tanque de Almacenamiento
0	○	⇒	□	⌒	▽	Almacenamiento 4°C
125	5	5	1	-	1	TOTALES

DIAGRAMA DE PROCESO QUESO FRESCO (500L) (150 unidades)						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	
10	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a tina de Cuajado
12	○	⇒	□	⌒	▽	Calentamiento 36°C
30	○	⇒	□	⌒	▽	Cuajado 36°C
10	○	⇒	□	⌒	▽	Corte y desuerado
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transportar a la mesa de moldeo
30	○	⇒	□	⌒	▽	Moldeo y pesado
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transportar a la prensa
60	○	⇒	□	⌒	▽	Prensado
102	5	3	-	-	-	TOTALES

DIAGRAMA DE PROCESO QUESO FRESCO TIPO MOZZARELLA (500L) (240 UNIDADES)						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	
0	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a tina de cuajado
12	○	⇒	□	⌒	▽	Calentamiento 36°C
30	○	⇒	□	⌒	▽	Acidificación
30	○	⇒	□	⌒	▽	Cuajado 36°C
10	○	⇒	□	⌒	▽	Corte y desuerado
50	○	⇒	□	⌒	▽	Transportar a la mesa para lavado de cuajada
10	○	⇒	□	⌒	▽	Lavado de cuajada
50	○	⇒	□	⌒	▽	Desuerado
45	○	⇒	□	⌒	▽	Hilado 58°C
30	○	⇒	□	⌒	▽	Moldeo y pesado
10	○	⇒	□	⌒	▽	Enfriamiento 4°C
187	9	2	-	-	-	TOTALES

DIAGRAMA DE PROCESO LECHE FERMENTADAS (200L) (200 unidades)						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	
10	○	⇒	□	⌒	▽	Transferir a Incubadora
15	○	⇒	□	⌒	▽	Calentamiento 45°C
240	○	⇒	□	⌒	▽	Incubación 45°C
15	○	⇒	□	⌒	▽	Enfriamiento 25°C
20	○	⇒	□	⌒	▽	Saborizado
290	4	1	-	-	-	TOTALES

DIAGRAMA DE PROCESO POSTRES LÁCTEOS (20L) (28 unidades)						
TIEMPO EN MINUTOS	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	
5	○	⇒	□	⊖	▽	Transportar a marmita
10	○	⇒	□	⊖	▽	Mezcla
90	○	⇒	□	⊖	▽	Concentración 70-75°Brix
105	2	1	-	-	-	TOTALES

Anexo 9. Costos Fijos

Costos Fijos			
Depreciación de la planta usada			
Cálculo de la Depreciación Línea Recta			
Costo Edificio		60000	\$
Valor de Rescate		6000	\$
Vida Útil		10	años

Depreciación Anual		5400	\$
Depreciación mensual		450	\$

Depreciación Maquinaria de Segunda			
Cálculo de la Depreciación Línea Recta			
Tina de Recepción y filtrado de leche 250 litros			
Costo Equipo		500	\$
Valor de rescate		50	\$
Vida Útil		5	años
Depreciación Anual		90	\$
Depreciación mensual		7.5	\$

Tanque de Enfriamiento 500 litros			
Costo inicial del Equipo		1500	\$
Valor de rescate		150	\$
Vida Útil		5	años
Depreciación Anual		270	\$
Depreciación mensual		22.5	\$

Tanque isotérmico de almacenamiento de leche pasteurizada 500 litros			
Costo inicial del Equipo		1500	\$
Valor de rescate		150	\$
Vida Útil		5	años
Depreciación Anual		270	\$
Depreciación mensual		22.5	\$

Tina de Pasteurización y Cuajado 500 litros		
Costo inicial del Equipo	3000	\$
Valor de rescate	300	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	540	\$
Depreciación mensual	45	\$

Tina de Salmuera 500 litros		
Costo inicial del Equipo	1300	\$
Valor de rescate	130	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	234	\$
Depreciación mensual	19.5	\$

Pasteurizador de leche e Incubador de yogur 200 litros		
Costo inicial del Equipo	2000	\$
Valor de rescate	200	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	360	\$
Depreciación mensual	30	\$

Descremadora electrica 315l/h		
Costo inicial del Equipo	800	\$
Valor de rescate	80	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	144	\$
Depreciación mensual	12	\$

Empacadora al vacío		
Costo inicial del Equipo	400	\$
Valor de rescate	40	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	72	\$
Depreciación mensual	6	\$

Pasteurizador a placas 500l/h		
Costo inicial del Equipo	3000	\$
Valor de rescate	300	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	540	\$
Depreciación mensual	45	\$

Tanque enchaquetado 250 litros		
Costo inicial del Equipo	1200	\$
Valor de rescate	120	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	216	\$
Depreciación mensual	18	\$

Caldero		
Costo inicial del Equipo	2200	\$
Valor de rescate	220	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	396	\$
Depreciación mensual	33	\$

Banco de Hielo		
Costo inicial del Equipo	2000	\$
Valor de rescate	200	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	360	\$
Depreciación mensual	30	\$

Marmita Manjar 10 litros		
Costo inicial del Equipo	400	\$
Valor de rescate	40	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	72	\$
Depreciación mensual	6	\$

Bomba Centrífuga		
Costo inicial del Equipo	150	\$
Valor de rescate	30	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	24	\$
Depreciación mensual	2	\$

Homogenizador 1000l/h		
Costo inicial del Equipo	2000	\$
Valor de rescate	200	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	360	\$
Depreciación mensual	30	\$

Varios		
Costo inicial	2000	\$
Valor de rescate	200	\$
Vida Útil	5	años
Depreciación Anual	360	\$
Depreciación mensual	30	\$

Anexo 10. Costos variables

Costos Variables					
Queso fresco de mesa -Costo de 150 unidades de 500g					
				Pedido/Demanda	150
Queso fresco			Calculo lote a producir		
Materia prima	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción	
Leche	Litros	510.0	255 \$	1.700 \$	
Cuajo	Gramos	5.0	1 \$	0.003 \$	
Sal	Kilogramos	3.8	2 \$	0.013 \$	
Mano obra	2	1h20 min	2.4	8.28	
				0.06	Total incluido empaque y etiquetado
Costo de Unidad=				\$1.88	\$1.98
Queso fresco tipo mozzarella- Costo de 240 unidades de 250g					
				Pedido/Demanda	240
Queso mozzarella			Calculo lote a producir		
Materia prima	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción	
Leche	Litros	510.0	255.0 \$	1.063 \$	
Cuajo	Gramos	5.0	0.5 \$	0.002 \$	
Acido citrico	Kilogramos	0.7	5.2 \$	0.022 \$	
Sal	Kilogramos	3.8	1.9 \$	0.008 \$	
Mano de obra	2	3h 11 min	6.22	21.46	
				0.09	Total incluido empaque y etiquetado
Costo de Unidad=				\$1.45	\$1.55

				Pedido/Demanda	200
Leches fermentadas- Yogur				Calculo lote a producir	
Materia prima	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción	
Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$	
Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$	
Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$	
Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.034 \$	
Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$	

Mano de obra	1	4 h 83 min	4.83	16.66	
				0.08	Total incluido empaque y etiquetado
Costo de Unidad=				\$1.14	\$1.36

				Pedido/Demanda	28
Postres Lácteos- Manjar de leche				Calculo lote a producir	
Materia prima	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción	
Leche	Litros	21.0	11 \$	0.375 \$	
Azúcar	Kilogramos	2.0	2 \$	0.071 \$	
Bicarbonato (E	Gramos	15.0	0 \$	0.006 \$	
Esencia de vain	Gramos	20.0	0 \$	0.009 \$	

Mano de obra	1	2 h 30 min	2.3	7.94	
				0.57	Total incluido empaque y etiquetado
Costo de Unidad=				\$1.03	\$1.17

Anexo 11. Resumen de Costos Totales

COSTOS FIJOS MES	
Depreciación planta	\$450.00
Salarios administrativos	\$1,500.00
Depreciación maquinaria	\$359
Servicios básicos	\$600.00
Costos fijos totales	\$2,909

COSTOS VARIABLES	
Costo variable- Queso fresco 500g	\$1.98
Costo variable por 300g de Queso fresco tipo mozzarella	\$1.55
Costo variable por litro de yogur	\$1.36
Costo variable por 280 g de Manjar de leche	\$1.17

Anexo 12. Ingresos por ventas

Ingresos por ventas

PRODUCTO	MES	AÑO
Queso fresco Unidades	120.00	1,440.00
Precio \$	3	3
INGRESO TOTAL	360.00	4320.00

PRODUCTO	MES	AÑO
Yogur Unidades 1 litro	80.00	960.00
Precio \$	1.5	1.5
INGRESO TOTAL	120.00	1440.00

PRODUCTO	MES	AÑO
Queso mozzarella Unidades	172.00	2,064.00
Precio \$	2.75	2.75
INGRESO TOTAL	473.00	5676.00

PRODUCTO	MES	AÑO
Manjar de leche Unidades	56.00	672.00
Precio \$	1.25	1.25
INGRESO TOTAL	70.00	840.00

Anexo 13. Punto de equilibrio múltiples productos

Producto	Presentación	Precio (P)	Costo variable por unidad (V)	Costos Fijos mensuales (F)
Queso fresco	500 g	\$3.00	\$1.98	\$2,909
Queso Mozzarella	300 g	\$2.75	\$1.55	\$2,909
Yogur	1 litro	\$1.50	\$1.36	\$2,909
Manjar de leche	280 mg	\$1.25	\$1.17	\$2,909

VENTAS \$ al mes	% de cada producto de ventas (W)	V/P	1-V/P	1-V/P*W
\$360.00	0.35	\$0.66	\$0.34	0.119
\$473.00	0.46	\$0.56	\$0.44	0.201
\$120.00	0.12	\$0.91	\$0.09	0.011
\$70.00	0.07	\$0.93	\$0.07	0.004
\$1,023.00	1.00			0.336

Punto de equilibrio en \$ multiples productos		8656.75 \$/mes
		432.84 \$/dia
Producto	Ventas mensuales	Unidades de cada producto a vender al mes
Queso fresco	\$3,046.36	1015
Queso Mozzarella	\$4,002.58	1455
Yogur	\$1,015.45	677
Manjar de leche	\$592.35	474

Ventas diarias	Unidades de cada producto a vender al día
\$152.32	51
\$200.13	73
\$50.77	34
\$29.62	24

Anexo 14. Interés simple mensual sobre el Capital Invertido

(r) anual = 10%	Capital inicial mensual (C) =	8656.75
	(r) mensual=	0.83%
	(t) mes=	1
Interés simple=		72.14
Min a generar al mes=		8728.89

Programa basado en los porcentajes
de producción vigentes de cada línea de
productos (Utilidad 34%)

Contenido

Objetivo del Programa de Producción	155
Introducción	155
Resumen de Volúmenes de Ventas y Utilidad	155
Distribución de la Producción Semanal	156
Programación Diaria	156
Materias primas y control de lotes	162
Materiales Indirectos para la producción semanal	165
Costos totales por producto	165
Subproductos Generados y Aprovechamiento	166

Objetivo del Programa de Producción

Cumplir con los volúmenes de producción mensual para alcanzar una utilidad del 34% basada en los porcentajes de producción vigentes de cada línea de productos

Introducción

La producción actual de la unidad de lácteos está distribuida de la siguiente manera: 28% corresponde a queso fresco, 40% a queso fresco tipo mozzarella, 19% a yogur y 13% a manjar de leche. Estos porcentajes fueron el punto de referencia para diseñar el programa de producción enfocado en garantizar el cumplimiento de los volúmenes de producción requeridos para alcanzar la utilidad esperada.

Resumen de Volúmenes de Ventas y Utilidad

A continuación, se establece el volumen de ventas requerido por producto para cumplir con este objetivo financiero y ajustado a los porcentajes de distribución vigentes de cada línea.

Línea	Unidades a producir mensualmente	Ingresos al mes (\$)	Utilidad (\$)
Queso fresco	1800	5400	1836
Queso mozzarella	2880	7920	3456
Yogur	1600	2400	224
Manjar de leche	784	980	62.72
Total		16380	5578.72

Distribución de la Producción Semanal

A continuación, se presenta la producción semanal.

Producción Tentativa Semanal		
Producto	Unidades	Presentación
Queso fresco	450	500 gramos
Queso mozzarella	720	300 gramos
Yogur	400	1 litro
Manjar de leche	196	280 miligramos

Programación Diaria

Cada jornada de producción se organiza mediante un cronograma detallado que asigna tareas específicas para la elaboración de queso fresco, queso mozzarella, yogur y manjar de leche. Las actividades diarias se estructuran en bloques de tiempo con horarios de inicio y finalización definidos, lo que permite un control preciso en cada etapa del proceso. Este monitoreo continuo optimiza la cadena productiva y asegura que cada tarea se complete dentro del tiempo establecido.

A continuación, se presenta un desglose diario de las actividades de producción y empaque, el cual incluye el seguimiento del estado de cada tarea (pendiente o completada) y los detalles correspondientes:

Producto	Lunes		Estado
	Hora	Actividad	
Queso Fresco	7:00-9:20	Producción	Pendiente empaque
Queso Fresco	9:20-11:40	Producción	Pendiente empaque
Queso Fresco	11:40-14:00	Producción	Pendiente empaque
Almuerzo			
Manjar de Leche	15:00-17:00	Producción y empaquetado	Completado
Resumen del día Lunes			
Producto	Queso fresco		
N°de Lotes	3		
Leche utilizada (L)	1530		
Producto terminado Kg	225		
Unidades producidas	450		
Peso por unidad	500 g		
Subproductos			
Suero (kg)	1345,65		
Crema de leche (L)	30.60		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	21		
Producto terminado Kg	7.84		
Unidades producidas	28		
Peso por unidad	280 g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.35		
Total de Subproductos día Lunes			
Suero (kg)	1345.65		
Crema de leche (L)	30.95		

Producto	Martes		Estado
	Hora	Actividad	
Queso fresco	7:00-8:50	Empaquetado	Completado
Queso mozzarella	8:50-12:40	Producción y empaque	Completado
Almuerzo			
Queso mozzarella	13:40-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Martes			
Producto	Queso fresco		
Empaquetado 450 unidaes			
Subproductos			
Suero (kg)			
Crema de leche (L)			
Producto	Queso mozzarella		
N°de Lotes	2		
Leche utilizada (L)	1020		
Producto terminado Kg	144		
Unidades producidas	480		
Peso por unidad	300g		
Subproductos			
Suero (kg)	897.10		
Crema de leche (L)	20.40		
Total de Subproductos día Martes			
Suero (kg)	897.10		
Crema de leche (L)	20.40		

Producto	Miércoles		Estado
	Hora	Actividad	
Yogur	7:00-12:30	Producción y envasado	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:30-15:30	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	15:30-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Miércoles			
Producto	Yogur		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	203		
Producto terminado (L)	200		
Unidades producidas	200		
Peso por unidad	1 L		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	3.58		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	2		
Leche utilizada (L)	42		
Producto terminado Kg	15.68		
Unidades producidas	56		
Peso por unidad	280g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.70		
Resumen de Subproductos día Miércoles			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	4.28		

Producto	Jueves		Estado
	Hora	Actividad	
Yogur	7:00-12:30	Producción y envasado	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:30-15:30	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	15:30-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Jueves			
Producto	Yogur		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	203		
Producto terminado (L)	200		
Unidades producidas	200		
Peso por unidad	1 L		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	3.58		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	2		
Leche utilizada (L)	42		
Producto terminado Kg	15.68		
Unidades producidas	56		
Peso por unidad	280 g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.70		
Resumen de Subproductos día Jueves			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	4.28		

Producto	Viernes		Estado
	Hora	Actividad	
Queso mozzarella	7:00-10:50	Producción y empaqu	Completado
Manjar de leche	10:50-12:50	Producción y empaqu	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:50-15:50	Producción y empaqu	Completado
Resumen del día Viernes			
Producto	Queso mozzarella		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	510		
Producto terminado Kg	72		
Unidades producidas	240		
Peso por unidad	300 g		
Subproductos			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	10.20		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	2		
Leche utilizada (L)	42		
Producto terminado Kg	15.68		
Unidades producidas	56		
Peso por unidad	280 g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.70		
Resumen de Subproductos día Viernes			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	10.90		

Materias primas y control de lotes

La gestión de materias primas es esencial para el control de costos y la continuidad del proceso de producción. Cada día, se realiza un ajuste del inventario que permite verificar el stock inicial y final de insumos como leche, sal y enzimas, necesarios para cada fase de la producción láctea. Este control detallado por día y por producto asegura una correcta planificación, permitiendo anticiparse a posibles faltantes y optimizar la administración de recursos. Además, el seguimiento de lotes ayuda a organizar los procesos y garantizar que los productos mantengan un estándar de calidad constante. Esto incluye la asignación de códigos de lote y la evaluación diaria de necesidades de insumos para cada línea de productos.

A continuación, se especifican la cantidad de materia prima e insumos necesarios para cada día de la semana de acuerdo al número de lotes.

Para el día lunes:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 150 unidades	Lotes 3	Unidades
Lunes				Pedido/Demanda		450
Queso fresco				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	1,530.0	765 \$	1.700 \$
X	2	Cuajo	Gramos	15.0	2 \$	0.003 \$
X	3	Sal	Kilogramos	11.4	6 \$	0.013 \$
					772 \$	1.72 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 1	Unidades
Lunes				Pedido/Demanda		28
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	21.0	11 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	2.0	2 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	15.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	20.0	0 \$	0.009 \$
					13 \$	0.46 \$

Para el día martes:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 240 unidades	Lotes 2	Unidades
Martes				Pedido/Demanda		480
Queso mozzarella				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	1,020.0	510.0 \$	1.063 \$
X	2	Cuajo	Gramos	10.0	1.0 \$	0.002 \$
X	4	Acido citrico	Kilogramos	1.4	11.2 \$	0.023 \$
X	3	Sal	Kilogramos	7.6	3.8 \$	0.008 \$
					526 \$	1.10 \$

Para el día miércoles:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 200 unidades	Lotes 1	Unidades
Miércoles				Pedido/Demanda		200
Yogur				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$
X	5	Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$
X	6	Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$
X	7	Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.037 \$
X	8	Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$
					146 \$	0.73 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 2	Unidades
Miércoles				Pedido/Demanda		56
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	42.0	21 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	4.0	4 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	30.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	40.0	1 \$	0.009 \$
					26 \$	0.46 \$

Para el día jueves:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 200 unidades	Lotes 1	Unidades
Jueves				Pedido/Demanda		200
Yogur				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$
X	5	Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$
X	6	Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$
X	7	Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.037 \$
X	8	Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$
					146 \$	0.73 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 2	Unidades
Jueves				Pedido/Demanda		56
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	42.0	21 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	4.0	4 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	30.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	40.0	1 \$	0.009 \$
					26 \$	0.46 \$

Para el día viernes se necesitará lo que se detalla a continuación:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 240 unidades	Lotes 1	Unidades
Viernes				Pedido/Demanda		240
Queso mozzarella				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	510.0	255.0 \$	1.063 \$
X	2	Cuajo	Gramos	5.0	0.5 \$	0.002 \$
X	4	Acido citrico	Kilogramos	0.7	5.6 \$	0.023 \$
X	3	Sal	Kilogramos	3.8	1.9 \$	0.008 \$
					263 \$	1.10 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE						
Viernes				Lote 28 unidades	Lotes 2	Unidades
				Pedido/Demanda		56
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	42.0	21 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	4.0	4 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	30.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	40.0	1 \$	0.009 \$
						26 \$
						0.46 \$

Materiales Indirectos para la producción semanal

Los materiales indirectos para la producción semanal comprenden elementos que, aunque no son parte directa del producto final, son esenciales para el proceso de empaque y presentación. Estos materiales incluyen fundas para queso fresco y mozzarella, envases y tapas para yogur y manjar, así como etiquetas para ambos productos. La tabla muestra las cantidades semanales necesarias y sus costos asociados, alcanzando un total de 232 dólares.

Materiales Indirectos requeridos Semanalmente						
Id	Cod	Descripción	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/unidad
X	12	Fundas para queso fresco	Unidades	450	45	0.10
X	13	Fundas para queso mozzarella	Unidades	720	72	0.10
X	14	Envases y tapas para yogur	Unidades	400	72	0.18
X	15	Envases y tapas para manjar	Unidades	196	19.6	0.10
X	16	Etiquetas de yogur	Unidades	400	16	0.04
X	17	Etiquetas de manjar	Unidades	196	7.84	0.04
						232 \$

Costos totales por producto

Los costos totales por unidad de producto se detallan a continuación, en estos costos se considera la materia prima, insumos, materiales indirectos y mano de obra. La mano de obra requerida para la producción será de dos operarios.

Descripción	Und/Med	Presentación	Costo/unidad
Queso fresco	Unidad	500 gramos	1.98
Queso mozzarella	Unidad	300 gramos	1.55
Yogur	Unidad	1 Litro	1.36
Manjar de leche	Unidad	280 gramos	1.17

En Ecuador, el Ministerio de Trabajo establece que el Salario Básico Unificado (SBU) en 2024 es de \$460 mensuales. Este salario se complementa con beneficios laborales, como el décimo tercer y décimo cuarto sueldo, vacaciones pagadas, utilidades, y el aporte al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), cumpliendo con las normativas vigentes. Las horas extra, que se pagan con un recargo del 50% para horas diurnas de lunes a viernes, también se calculan sobre el SBU, permitiendo al trabajador recibir un ingreso adicional por cada hora trabajada fuera de la jornada regular. Los operarios mensualmente ganaran aproximadamente \$736.38 cada uno, en los que se consideran todos los beneficios de ley que especifican a continuación:

- Salario básico: \$460
- Horas extras: \$84.80
- Décimo tercer sueldo: \$38.33
- Décimo cuarto sueldo: \$38.33
- Vacaciones pagadas: \$25.30
- Aporte patronal al IESS: \$51.29 (cubierto por el empleador)
- Utilidades (estimado anual): \$38.33

Subproductos Generados y Aprovechamiento

Producción Tentativa Semanal	
Subproductos	Suero: 2691.30 kg
	Crema de leche: 70.81 L

El suero y la crema de leche son subproductos generados en el proceso productivo que, debido a la falta de tanques o silos para su almacenamiento, se recomienda vender diariamente conforme avanza el proceso. De acuerdo con la información proporcionada por Superintendencia de Control del Poder de Mercado (2021), el suero tiene un valor referencial de \$0.12 USD por litro para su uso en la producción de balanceados animales. La crema de leche, por otro lado, puede destinarse a la elaboración de helados, con un precio de venta estimado en \$1.00 USD por litro, lo cual representa una oportunidad de generar ingresos adicionales a través de estos subproductos.

Obteniendo ingresos semanales de \$384.24, a continuación, se muestra los ingresos por los subproductos:

Ingresos Tentativos Semanal (\$)	
Subproductos	Suero: \$ 313.43
	Crema de leche: \$ 70.81

Propuesta del Programa de
Producción basado en la encuesta de
demanda proyectada en la UTN (Utilidad
28.5%)

Contenido

Objetivo del Programa de Producción	170
Introducción	170
Resumen de Volúmenes de Ventas y Utilidad	170
Distribución de la Producción Semanal	170
Programación Diaria	171
Materias primas y control de lotes	177
Materiales Indirectos para la producción semanal	180
Costos totales por producto	181
Subproductos Generados y Aprovechamiento	182

Objetivo del Programa de Producción

Cumplir con los volúmenes de producción mensual para alcanzar una utilidad del 28.5% en base a la demanda proyectada de los productos lácteos: queso fresco, queso mozzarella, yogur y manjar de leche.

Introducción

Con base en los resultados de la encuesta se obtuvo que la cantidad potencial de consumidores de queso fresco sería 974, de queso mozzarella 911 consumidores, de yogur 864 consumidores y de manjar de leche 538 consumidores, de los cuales el 51% compran productos lácteos 3 veces a la semana, el 27% compran 1 vez por semana y el 22% 2 veces a la semana, a partir de esta información se determinó la cantidad mensual necesaria de cada producto para alcanzar una utilidad del 28.5%.

Resumen de Volúmenes de Ventas y Utilidad

Volumen de ventas requerido por producto para cumplir con el objetivo financiero y en base a la demanda proyectada.

Línea	Unidades a producir mensualmente	Ingresos al mes (\$)	Utilidad (\$)
Queso fresco	1800	5400	1890
Queso mozzarella	1920	5280	2304
Yogur	2400	3600	336
Manjar de leche	1680	2100	134.40
Total		16380	4664.40

Distribución de la Producción Semanal

A continuación, se presenta la producción semanal.

Producción Tentativa Semanal		
Producto	Unidades	Presentación
Queso fresco	450	500 gramos
Queso mozzarella	480	300 gramos
Yogur	600	1 litro
Manjar de leche	420	280 miligramos

Programación Diaria

Cada jornada de producción se organiza mediante un cronograma detallado que asigna tareas específicas para la elaboración de queso fresco, queso mozzarella, yogur y manjar de leche. Las actividades diarias se estructuran en bloques de tiempo con horarios de inicio y finalización definidos, lo que permite un control preciso en cada etapa del proceso. Este monitoreo continuo optimiza la cadena productiva y asegura que cada tarea se complete dentro del tiempo establecido.

A continuación, se presenta un desglose diario de las actividades de producción y empaque, el cual incluye el seguimiento del estado de cada tarea (pendiente o completada) y los detalles correspondientes:

Producto	Lunes		Estado
	Hora	Actividad	
Queso Fresco	7:00-9:20	Producción	Pendiente empaque
Queso Fresco	9:20-11:40	Producción	Pendiente empaque
Queso Fresco	11:40-14:00	Producción	Pendiente empaque
Almuerzo			
Manjar de Leche	15:00-17:00	Producción y empaquetado	Completado
Resumen del día Lunes			
Producto	Queso fresco		
N°de Lotes	3		
Leche utilizada (L)	1530		
Producto terminado Kg	225		
Unidades producidas	450		
Peso por unidad	500 g		
Subproductos			
Suero (kg)	1345,65		
Crema de leche (L)	30.60		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	21		
Producto terminado Kg	7.84		
Unidades producidas	28		
Peso por unidad	280 g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.35		
Total de Subproductos día Lunes			
Suero (kg)	1345.65		
Crema de leche (L)	30.95		

Producto	Martes		Estado
	Hora	Actividad	
Queso fresco	7:00-8:50	Empaquetado	Completado
Queso mozzarella	8:50-12:40	Producción y empaque	Completado
Almuerzo			
Queso mozzarella	13:40-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Martes			
Producto	Queso fresco		
Empaquetado 450 unidades			
Subproductos			
Suero (kg)			
Crema de leche (L)			
Producto	Queso mozzarella		
Nº de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	510		
Producto terminado Kg	72		
Unidades producidas	240		
Peso por unidad	300 g		
Subproductos			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	10.2		
Producto	Manjar de leche		
Nº de Lotes	2		
Leche utilizada (L)	42		
Producto terminado Kg	15.68		
Unidades producidas	56		
Peso por unidad	280g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	0.7		
Total de Subproductos día Martes			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	10.9		

Producto	Miércoles		Estado
	Hora	Actividad	
Yogur	7:00-12:30	Producción y envasado	Completado
Manjar de leche	7:00-9:00	Producción y envasado	Completado
Manjar de leche	9:00-11:00	Producción y envasado	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:30-15:30	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	15:30-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Miércoles			
Producto	Yogur		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	203		
Producto terminado (L)	200		
Unidades producidas	200		
Peso por unidad	1 L		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	3.58		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	4		
Leche utilizada (L)	84		
Producto terminado Kg	31.36		
Unidades producidas	112		
Peso por unidad	280g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	1.4		
Resumen de Subproductos día Miércoles			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	4.98		

Producto	Jueves		Estado
	Hora	Actividad	
Yogur	7:00-12:30	Producción y envasado	Completado
Manjar de leche	7:00-9:00	Producción y envasado	Completado
Manjar de leche	9:00-11:00	Producción y envasado	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:30-15:30	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	15:30-17:30	Producción y empaque	Completado
Resumen día Jueves			
Producto	Yogur		
N°de Lotes	1		
Leche utilizada (L)	203		
Producto terminado (L)	200		
Unidades producidas	200		
Peso por unidad	1 L		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	3.58		
Producto	Manjar de leche		
N°de Lotes	4		
Leche utilizada (L)	84		
Producto terminado Kg	31.36		
Unidades producidas	112		
Peso por unidad	280g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	1.4		
Resumen de Subproductos día Jueves			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	4.98		

Producto	Viernes		Estado
	Hora	Actividad	
Yogur	7:00-12:30	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	7:00-9:00	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	9:00-11:00	Producción y empaque	Completado
Manjar de leche	11:00-12:50	Producción y empaque	Completado
Almuerzo			
Manjar de leche	13:50-15:50	Producción y empaque	Completado
Queso mozzarella	13:50-17:40	Producción y empaque	Completado
Resumen del día Viernes			
Producto	Yogur		
Nºde Lotes	1		
Leche utilizada (L)	203		
Producto terminado (L)	200		
Unidades producidas	200		
Peso por unidad	1 L		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	3.58		
Producto	Manjar de leche		
Nºde Lotes	4		
Leche utilizada (L)	84		
Producto terminado Kg	31.36		
Unidades producidas	112		
Peso por unidad	280g		
Subproductos			
Suero (kg)	-		
Crema de leche (L)	1.4		
Producto	Queso mozzarella		
Nºde Lotes	1		
Leche utilizada (L)	510		
Producto terminado Kg	72		
Unidades producidas	240		
Peso por unidad	300 g		
Subproductos			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	10.2		
Resumen de Subproductos día Viernes			
Suero (kg)	448.55		
Crema de leche (L)	15.18		

Materias primas y control de lotes

La gestión de materias primas es esencial para el control de costos y la continuidad del proceso de producción. Cada día, se realiza un ajuste del inventario que permite verificar el stock inicial y final de insumos como leche, sal y enzimas, necesarios para cada fase de la producción láctea. Este control detallado por día y por producto asegura una correcta planificación, permitiendo anticiparse a posibles faltantes y optimizar la administración de recursos. Además, el seguimiento de lotes ayuda a organizar los procesos y garantizar que los productos mantengan un estándar de calidad constante. Esto incluye la asignación de códigos de lote y la evaluación diaria de necesidades de insumos para cada línea de productos.

A continuación, se especifican la cantidad de materia prima e insumos necesarios para cada día de la semana de acuerdo al número de lotes.

Para el día lunes:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 150 unidades	Lotes 3	Unidades
Lunes				Pedido/Demanda		450
Queso fresco				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	1,530.0	765 \$	1.700 \$
X	2	Cuajo	Gramos	15.0	2 \$	0.003 \$
X	3	Sal	Kilogramos	11.4	6 \$	0.013 \$
					772 \$	1.72 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 1	Unidades
Lunes				Pedido/Demanda		28
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	21.0	11 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	2.0	2 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	15.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	20.0	0 \$	0.009 \$
					13 \$	0.46 \$

Para el día martes:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 240 unidades	Lotes 1	Unidades
Martes				Pedido/Demanda		240
Queso mozzarella				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	510.0	255.0 \$	1.063 \$
X	2	Cuajo	Gramos	5.0	0.5 \$	0.002 \$
X	4	Acido citrico	Kilogramos	0.7	5.6 \$	0.023 \$
X	3	Sal	Kilogramos	3.8	1.9 \$	0.008 \$
					263 \$	1.10 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 2	Unidades
Martes				Pedido/Demanda		56
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	42.0	21 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	4.0	4 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	30.0	0 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	40.0	1 \$	0.009 \$
					26 \$	0.46 \$

Para el día miércoles:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 200 unidades	Lotes 1	Unidades
Miércoles				Pedido/Demanda		200
Yogur				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$
X	5	Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$
X	6	Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$
X	7	Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.037 \$
X	8	Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$
					146 \$	0.73 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 4	Unidades
Miércoles				Pedido/Demanda		112
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	84.0	42 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	8.0	8 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	60.0	1 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	80.0	1 \$	0.009 \$
					51 \$	0.46 \$

Para el día jueves:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 200 unidades	Lotes 1	Unidades
Jueves				Pedido/Demanda		200
Yogur				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$
X	5	Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$
X	6	Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$
X	7	Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.037 \$
X	8	Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$
					146 \$	0.73 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 4	Unidades
Jueves				Pedido/Demanda		112
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	84.0	42 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	8.0	8 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	60.0	1 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	80.0	1 \$	0.009 \$
					51 \$	0.46 \$

Para el día viernes se necesitará lo que se detalla a continuación:

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 200 unidades	Lotes 1	Unidades
Viernes				Pedido/Demanda		200
Yogur				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	203.0	102 \$	0.508 \$
X	5	Cultivo láctico	Libras	0.9	9.00 \$	0.045 \$
X	6	Mermelada	Kilogramos	10.0	28 \$	0.138 \$
X	7	Saborizantes	Libras	0.7	7 \$	0.037 \$
X	8	Conservantes	Libras	0.4	1 \$	0.003 \$
					146 \$	0.73 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 28 unidades	Lotes 4	Unidades
Viernes				Pedido/Demanda		112
Manjar de leche				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	84.0	42 \$	0.375 \$
X	9	Azúcar	Kilogramos	8.0	8 \$	0.069 \$
X	10	Bicarbonato (Estabilizante)	Gramos	60.0	1 \$	0.006 \$
X	11	Esencia de vainilla	Gramos	80.0	1 \$	0.009 \$
					51 \$	0.46 \$

CÁLCULO DE MATERIALES X LOTE				Lote 240 unidades	Lotes 1	Unidades
Viernes				Pedido/Demanda		240
Queso mozzarella				Calculo lote a producir		
Id	Cod	Materia prima / Insumo	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/porción
X	1	Leche	Litros	510.0	255.0 \$	1.063 \$
X	2	Cuajo	Gramos	5.0	0.5 \$	0.002 \$
X	4	Acido citrico	Kilogramos	0.7	5.6 \$	0.023 \$
X	3	Sal	Kilogramos	3.8	1.9 \$	0.008 \$
					263 \$	1.10 \$

Materiales Indirectos para la producción semanal

Los materiales indirectos para la producción semanal comprenden elementos que, aunque no son parte directa del producto final, son esenciales para el proceso de empaque y presentación. Estos materiales incluyen fundas para queso fresco y mozzarella, envases y tapas para yogur y manjar, así como etiquetas para ambos productos. La tabla muestra las cantidades semanales

necesarias y sus costos asociados, alcanzando un total de 284 dólares. La correcta gestión de estos insumos permite asegurar la presentación y conservación adecuada de los productos lácteos.

Materiales Indirectos requeridos Semanalmente						
Id	Cod	Descripción	Und/Med	Cant./Deman.	Costo/Deman.	Costo/unidad
X	12	Fundas para queso fresco	Unidades	450	45	0.10
X	13	Fundas para queso mozzarella	Unidades	480	48	0.10
X	14	Envases y tapas para yogur	Unidades	600	108	0.18
X	15	Envases y tapas para manjar	Unidades	420	42	0.10
X	16	Etiquetas de yogur	Unidades	600	24	0.04
X	17	Etiquetas de manjar	Unidades	420	16.8	0.04
					284 \$	

Costos totales por producto

Los costos totales por unidad de producto se detallan a continuación, en estos costos se considera la materia prima, insumos, materiales indirectos y mano de obra. La mano de obra requerida para la producción será de dos operarios.

Descripción	Und/Med	Presentación	Costo/unidad
Queso fresco	Unidad	500 gramos	1.98
Queso mozzarella	Unidad	300 gramos	1.55
Yogur	Unidad	1 Litro	1.36
Manjar de leche	Unidad	280 gramos	1.17

En Ecuador, el Ministerio de Trabajo establece que el Salario Básico Unificado (SBU) en 2024 es de \$460 mensuales. Este salario se complementa con beneficios laborales, como el décimo tercer y décimo cuarto sueldo, vacaciones pagadas, utilidades, y el aporte al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), cumpliendo con las normativas vigentes. Las horas extra, que se pagan con un recargo del 50% para horas diurnas de lunes a viernes, también se calculan sobre el SBU, permitiendo al trabajador recibir un ingreso adicional por cada hora trabajada fuera de la jornada regular. Los operarios mensualmente ganaran aproximadamente \$736.38 cada uno, en los que se consideran todos los beneficios de ley que especifican a continuación:

- Salario básico: \$460
- Horas extras: \$84.80
- Décimo tercer sueldo: \$38.33
- Décimo cuarto sueldo: \$38.33
- Vacaciones pagadas: \$25.30
- Aporte patronal al IESS: \$51.29 (cubierto por el empleador)
- Utilidades (estimado anual): \$38.33

Subproductos Generados y Aprovechamiento

Producción Tentativa Semanal	
Subproductos	Suero: 2242.75 kg
	Crema de leche: 66.99 L

El suero y la crema de leche son subproductos generados en el proceso productivo que, debido a la falta de tanques o silos para su almacenamiento, se recomienda vender diariamente conforme avanza el proceso. De acuerdo con la información proporcionada por Superintendencia de Control del Poder de Mercado (2021), el suero tiene un valor referencial de \$0.12 USD por litro para su uso en la producción de balanceados animales. La crema de leche, por otro lado, puede destinarse a la elaboración de helados, con un precio de venta estimado en \$1.00 USD por litro, lo cual representa una oportunidad de generar ingresos adicionales a través de estos subproductos.

Obteniendo ingresos semanales de \$328.28, a continuación, se muestra los ingresos por los subproductos:

Ingresos Tentativos Semanal (\$)	
Subproductos	Suero: \$ 261.29
	Crema de leche: \$ 66.99

Anexo 17. Encuesta

Encuesta sobre el Consumo de Productos Lácteos en la Universidad Técnica del Norte

Propósito de la Encuesta: Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre las preferencias, opiniones y experiencias relacionadas con los productos lácteos disponibles en la Universidad Técnica del Norte. Sus respuestas son importantes para mejorar nuestra oferta de productos lácteos en el campus universitario.

Por favor, tómese un momento para revisar las siguientes instrucciones antes de comenzar:

- Todas las respuestas proporcionadas serán tratadas con absoluta confidencialidad. Sus datos personales no serán compartidos y solo se utilizarán con fines de análisis de mercado y mejora de servicios.

- Por favor, responda todas las preguntas de manera honesta y completa.

- La encuesta debería tomar aproximadamente 10 minutos en completarse.

Agradecemos su paciencia y colaboración.

* Obligatoria

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. ¿Suele consumir productos lácteos como parte de su dieta?

☐ Sí

☐ No

2. ¿Cuántas personas conforman su hogar?

3. ¿Con qué frecuencia consumen productos lácteos en su hogar?

☐ Regularmente (4 veces o más por semana)

☐ Ocasionalmente (1-3 veces por semana)

☐ Nunca

4. ¿Qué producto o productos lácteos consume con mayor frecuencia? (Seleccione todas las que apliquen)

- ☐ Queso fresco
- ☐ Queso mozzarella
- ☐ Yogur
- ☐ Mantequilla
- ☐ Manjar de leche
- ☐ Helados de crema
- ☐ Otras

5. ¿Qué tamaño de presentación suele adquirir en los siguientes productos lácteos?

	Queso fresco (gramos)	Queso mozzarella (gramos)	Manjar de leche (gramos)	Yogur (ml- litros)	Mantequilla (gramos)	Helado crema (
150 gramos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
250 gramos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
450 gramos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
500 gramos	☐	☐	☐	☐	☐	☐
150 mililitros	☐	☐	☐	☐	☐	☐
1 litro	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2 litros	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. ¿Con qué frecuencia realiza la compra de productos lácteos?

- ☐ Una vez a la semana
- ☐ Una vez cada 15 días
- ☐ Una vez al mes

7. ¿Cuál es su marca de preferencia al adquirir productos lácteos? *

8. ¿Conoce usted los productos lácteos ofrecidos por la Unidad productiva de lácteos en la UTN?

☐ Sí

☐ No

9. ¿Cómo calificaría usted su experiencia de consumo con los productos lácteos de la Unidad productiva de lácteos UTN?

Regular ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Excelente

10. Respecto a la pregunta anterior. ¿Qué aspectos considera importantes para calificar el producto?

☐ Sabor

☐ Color

☐ Frescura

☐ Presentación

☐ Otras

11. Ordene los siguientes productos lácteos según su preferencia, considerando el primero como el de mayor preferencia:

Queso fresco

Queso mozzarella

Yogur

Manjar de leche

Mantequilla

Helados de crema

Anexo 18. Análisis de la encuesta

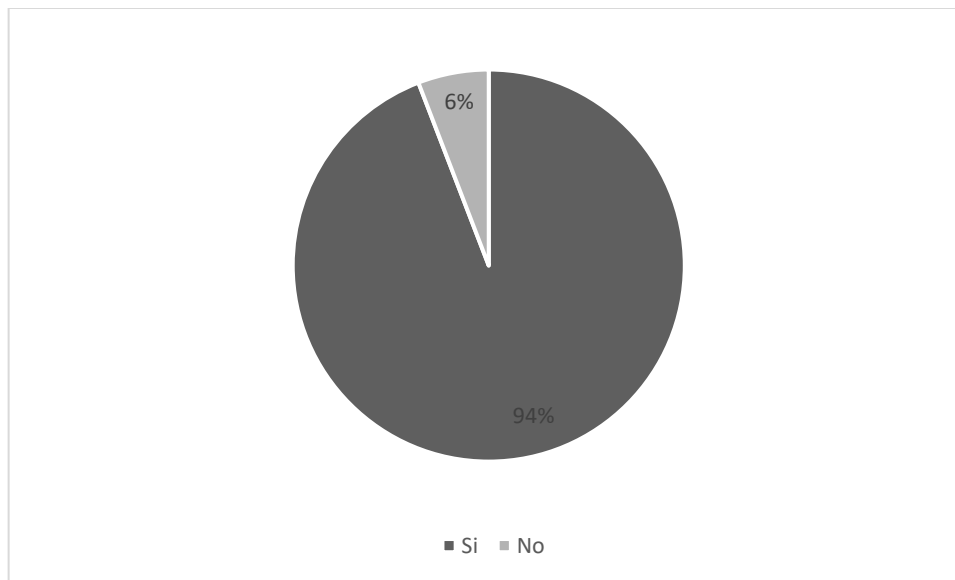
Para definir los productos de mayor consumo, se realizó una encuesta en la UTN al personal administrativo, docentes y empleados obteniendo una muestra de 154 personas y a partir de la encuesta realizada los resultados corroboraron que los cuatros productos mencionados anteriormente son los de mayor demanda.

Los resultados de la encuesta se presentan a continuación:

Pregunta 1. ¿Suele consumir productos lácteos como parte de su dieta?

En la figura 5. Los resultados revelaron que el 94% de los encuestados si consumen productos lácteos como parte de su dieta y el 6% no consumen productos lácteos.

Figura 24. Resultados de la pregunta uno de la encuesta.

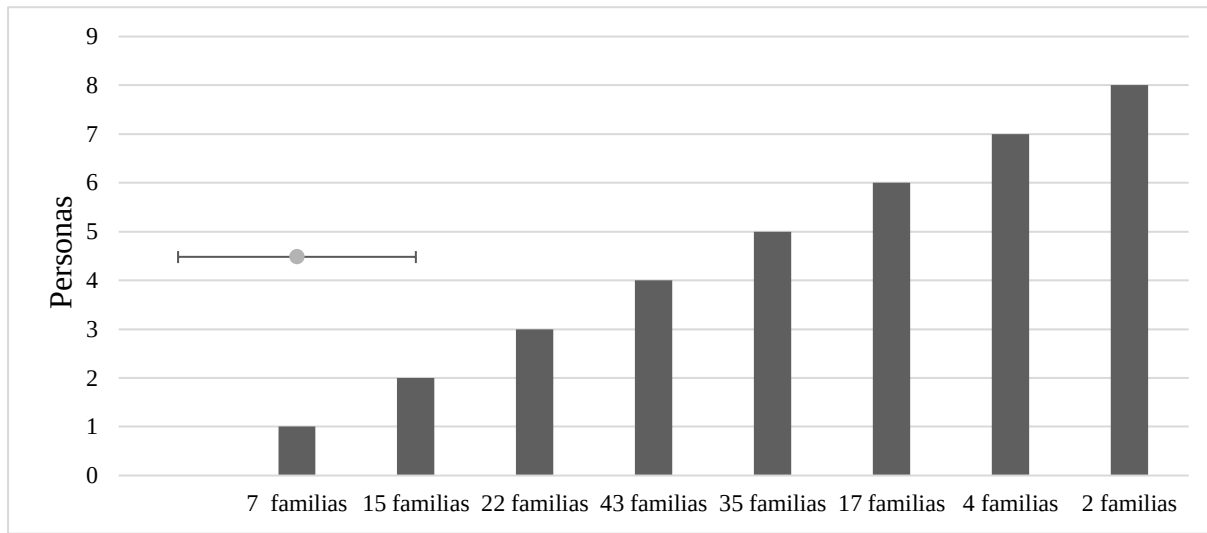


Pregunta 2. ¿Cuántas personas conforman su hogar?

En la figura 5. La mayoría de las familias (29.66%) está compuesta por aproximadamente 4 personas. Les siguen las familias de 5 personas, que representan el 24.14% del total. Las familias de 3 personas constituyen el 15.17%, y las de 6 personas el 11.72%. Las familias de 2 personas representan el 10.34% del total, mientras que las familias de 1 persona son el 4.83%. Finalmente, un pequeño porcentaje de familias (2.76%) tiene aproximadamente 7 personas, y solo el 1.38% de las familias tiene alrededor de 8 personas.

Esta distribución sugiere que la mayoría de las familias en este conjunto de datos son medianas, con un predominio de familias de 4 y 5 personas.

Figura 25. Resultados de la pregunta dos de la encuesta.

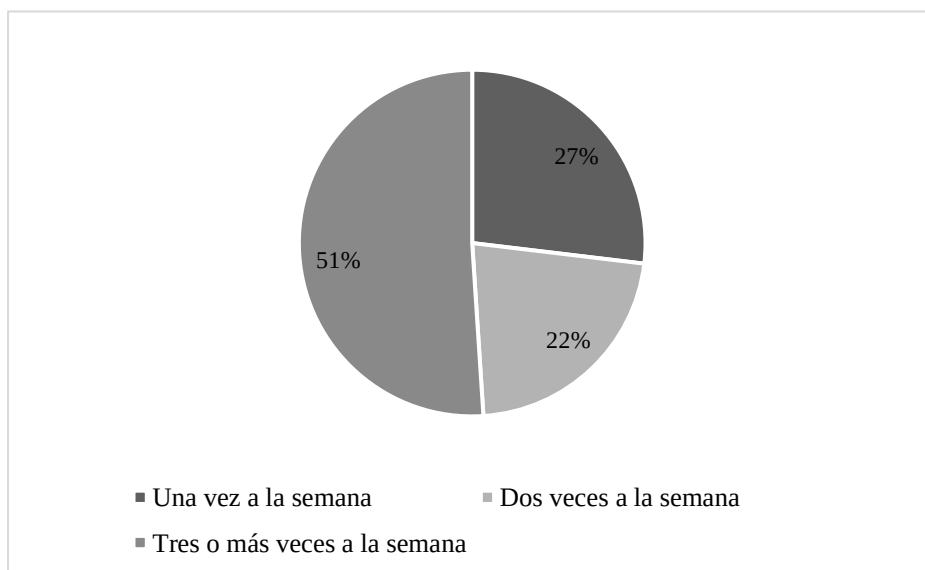


Pregunta 3. ¿Con que frecuencia consume productos lácteos?

En la figura 6. De los 145 consumidores de lácteos el 51% los consume tres o más veces por semana seguido del 27% que los consume una vez a la semana y finalmente el 22% que los consume dos veces a la semana.

Estos datos revelan que la mayoría de encuestados consumen frecuentemente productos lácteos, esta información es valiosa para comprender sus hábitos de consumo y ajustar la oferta de estos productos para satisfacer la demanda.

Figura 26. Resultados de la pregunta tres de la encuesta.

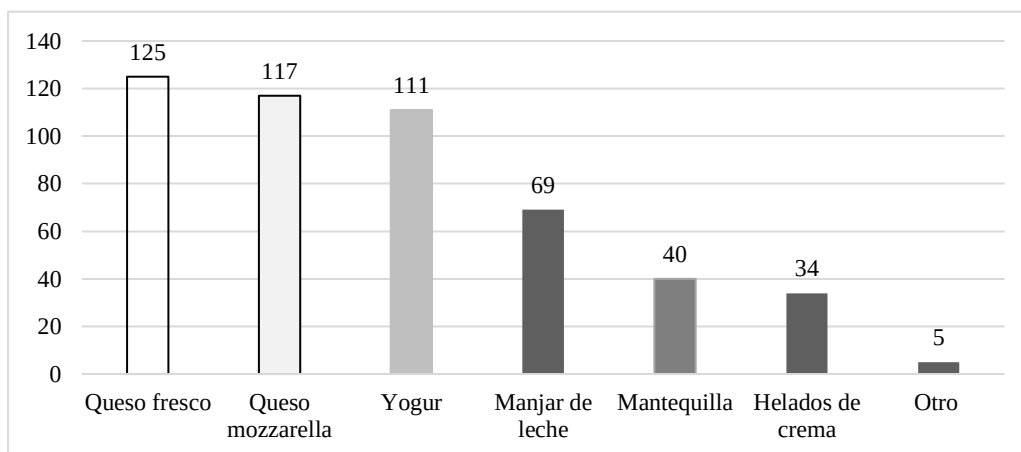


Pregunta 4. ¿Qué producto o productos lácteos consume con mayor frecuencia?

En la figura 7. El queso fresco es el producto lácteo consumido con mayor frecuencia, con 125 consumidores que lo eligen. Le sigue de cerca el queso mozzarella, con 117 consumidores, y el yogur, con 111 consumidores. Otros productos como el manjar de leche, la mantequilla y los helados de crema son menos frecuentemente consumidos, con 69, 40 y 34 consumidores respectivamente. Finalmente, solo 5 consumidores indicaron consumir otros tipos de productos lácteos.

Estos resultados sugieren que los quesos, tanto fresco como mozzarella, y el yogur son los productos lácteos más populares entre los encuestados. La preferencia significativa por estos productos puede ser un indicador de su importancia en la dieta diaria de los consumidores. Esta información es útil para entender las tendencias de consumo.

Figura 27. Resultados de la pregunta cuatro.



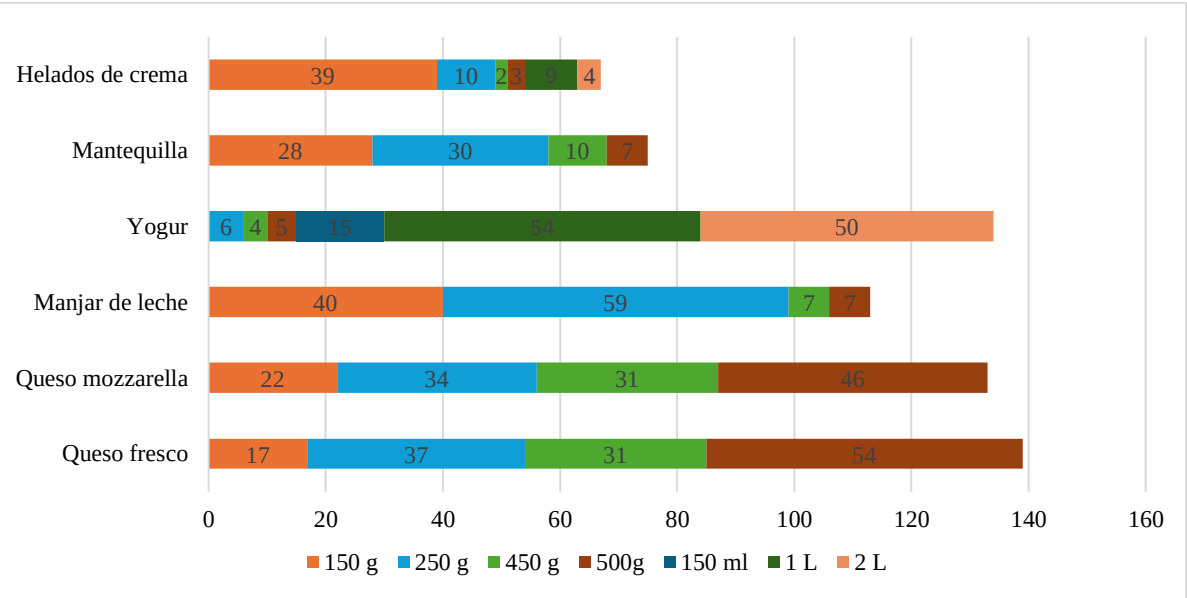
Pregunta 5. ¿Qué tamaño de presentación suele adquirir en los siguientes productos lácteos?

En la figura 8. El queso fresco es mayormente adquirido en presentaciones de 500 g, con 54 consumidores, y 250 g, con 37 consumidores. En el caso del queso mozzarella, las presentaciones de 500 g y 300 g son las más populares, con 46 y 45 consumidores respectivamente. Para el yogur, las presentaciones más grandes son las preferidas: 54 consumidores eligen el envase de 1 L y 50 consumidores eligen el de 2 L. El manjar de leche muestra una preferencia destacada por la presentación de 250 g, con 59 consumidores, y la de 150 g, con 40 consumidores. Para los helados de crema, la presentación más popular es la de 150 g con 39 consumidores, seguida de la presentación

de 450 g con 23 consumidores. En cuanto a la mantequilla, las presentaciones de 150 g y 250 g son las más adquiridas, con 28 y 30 consumidores respectivamente.

Estos resultados indican una preferencia por presentaciones medianas y grandes en la mayoría de los productos lácteos, especialmente para productos como el yogur y el queso fresco. Esta información es útil para ajustar la producción y comercialización, asegurando que los tamaños de presentación más demandados estén disponibles para satisfacer las necesidades de los consumidores.

Figura 28.Resultados pregunta cinco.



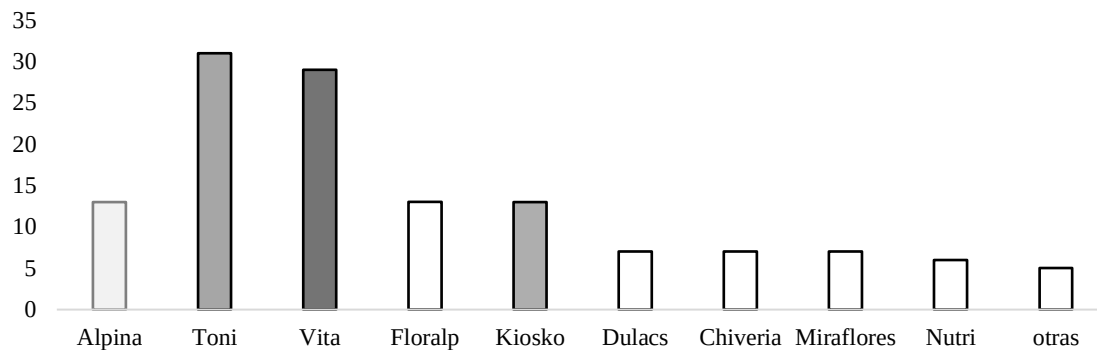
Pregunta 6. ¿Cuál es su marca de preferencia al adquirir productos lácteos?

En la figura 9. Las marcas Toni y Vita son las preferidas al adquirir productos lácteos, con 32 y 31 consumidores respectivamente. Alpina sigue en popularidad con 13 consumidores, mientras que Kiosko es elegida por 15 consumidores. Floralp cuenta con la preferencia de 11 consumidores. Otras marcas como Dulacs, Chivería, Miraflores, Nutri y varias otras tienen una menor preferencia, con un rango de 8 a 6 consumidores.

Estos resultados muestran que Toni y Vita dominan las preferencias de los consumidores de productos lácteos, representando una gran parte del mercado. La información obtenida

puede ser útil para realizar productos con parecidas o iguales características organolépticas y tener de referencia el precio que manejan estas marcas.

Figura 29. *Resultados de la pregunta seis.*



Pregunta 7. ¿Con que frecuencia realiza la compra de productos lácteos?

En la figura 10. De los 145 encuestados, el 27% realiza la compra de productos lácteos una vez a la semana, el 22% dos veces a la semana y el 51% tres veces o más a la semana.

Estos resultados indican que la mayoría de los consumidores adquieren productos lácteos con una frecuencia alta, ya que más de la mitad realiza compras tres veces o más por semana. Además, una cantidad significativa de consumidores compra productos lácteos una o dos veces por semana. Esta información sugiere una demanda constante y frecuente de productos lácteos, lo cual puede ser crucial al planificar la producción para satisfacer las necesidades regulares de los consumidores.

Figura 30.Resultados de la pregunta siete.

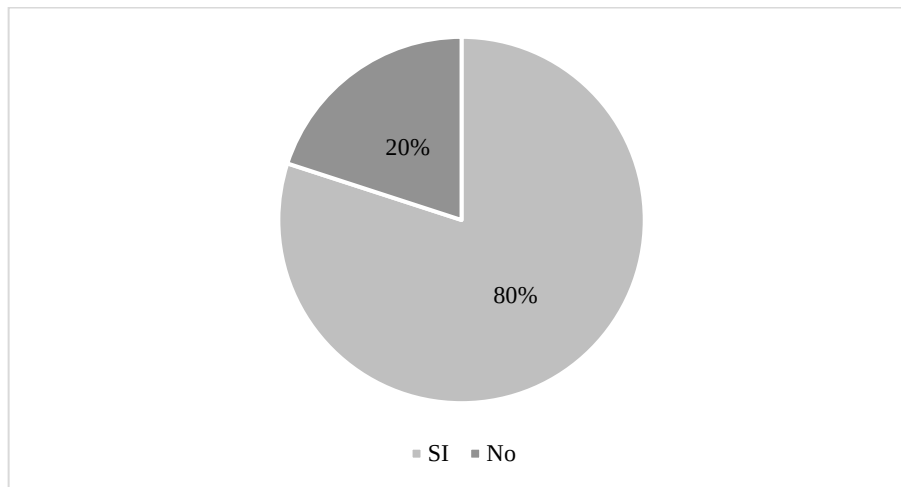


Pregunta 8. ¿Conoce usted los productos lácteos ofrecidos por la unidad productiva de lácteos en la UTN?

En la figura 11. De los 145 encuestados, el 80% afirma conocer los productos lácteos ofrecidos por la unidad productiva de lácteos en la UTN, mientras que el 20% indica no estar familiarizado con estos productos.

Estos resultados muestran un alto nivel de conocimiento de los productos lácteos de la UTN entre los encuestados. La mayoría, un 80%, está al tanto de la oferta de productos lácteos de la unidad productiva, lo cual puede ser una indicación positiva de la presencia y el alcance de los productos en el mercado. Sin embargo, hay un 20% que aún no conoce estos productos, lo que sugiere una oportunidad para incrementar las campañas de promoción y difusión para alcanzar a este segmento de consumidores.

Figura 31.Resultados pregunta ocho.

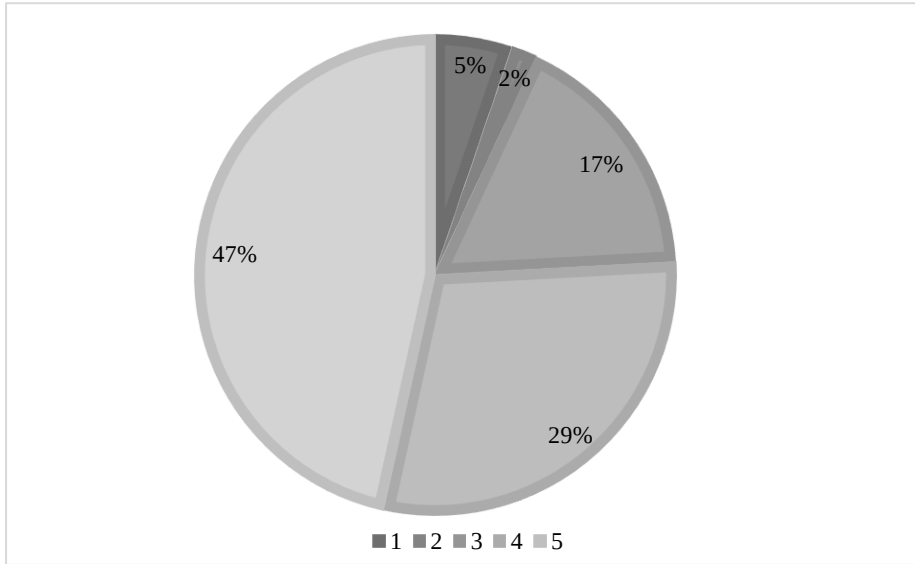


Pregunta 9. ¿Cómo calificaría usted su experiencia de consumo con los productos lácteos de la Unidad Productiva?

En la figura 12. Los resultados indican que la mayoría de los consumidores tienen una experiencia positiva con los productos lácteos de la UTN. Un 47% de los encuestados califican su experiencia con la máxima puntuación de 5, reflejando un alto nivel de satisfacción. Además, un 29% de los encuestados otorgan una calificación de 4. Solo una pequeña fracción de los consumidores reporta una experiencia insatisfactoria, con un 5% calificando su experiencia como 1 y un 2% como 2.

Estos datos sugieren que la unidad productiva de lácteos de la UTN está logrando un alto nivel de satisfacción entre sus consumidores, aunque aún hay espacio para mejorar y convertir las experiencias neutrales o negativas en positivas. Esta información es valiosa para evaluar y mejorar la calidad de los productos y el servicio ofrecido a los consumidores.

Figura 32. Resultados de la pregunta nueve

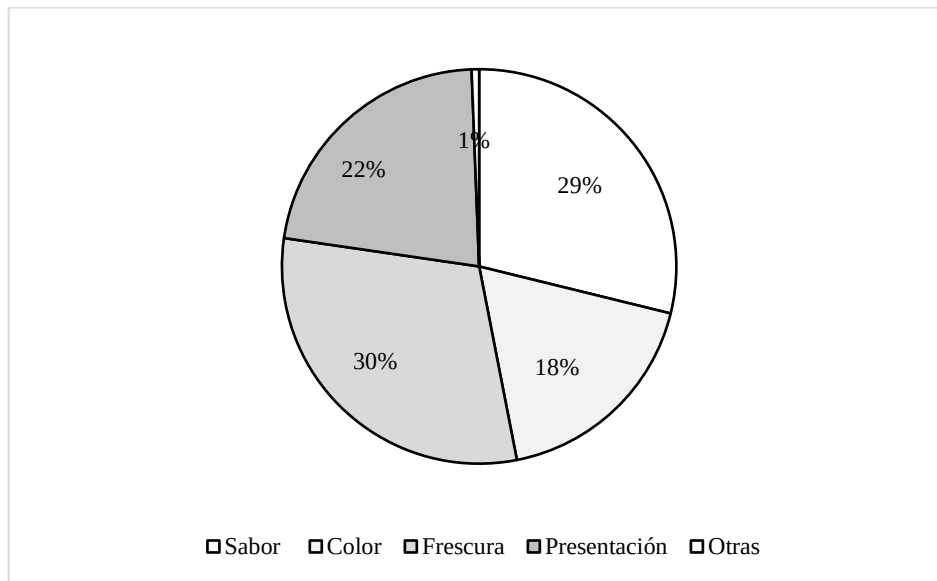


Pregunta 10. Respecto a la pregunta anterior. ¿Qué aspectos considera importantes para calificar al producto?

En la figura 13. Los encuestados identificaron varios aspectos importantes al calificar los productos lácteos de la Unidad Productiva de la UTN. Los resultados muestran que la frescura es el aspecto más valorado, mencionado por 99 encuestados, el sabor también es un criterio crucial, destacado por 94 encuestados, la presentación es importante para 72 encuestados y el color es considerado por 59 encuestados, adicional a esto otros aspectos, mencionados por 2 encuestados los cuales mencionan el precio.

Estos resultados indican que la frescura y el sabor son los aspectos más críticos para los consumidores al calificar productos lácteos. La presentación y el color también juegan roles significativos en la percepción del producto. Esta información puede ser útil para la unidad productiva al enfocarse en mejorar y mantener estos aspectos para aumentar la satisfacción del cliente.

Figura 33. Resultados de la pregunta diez.

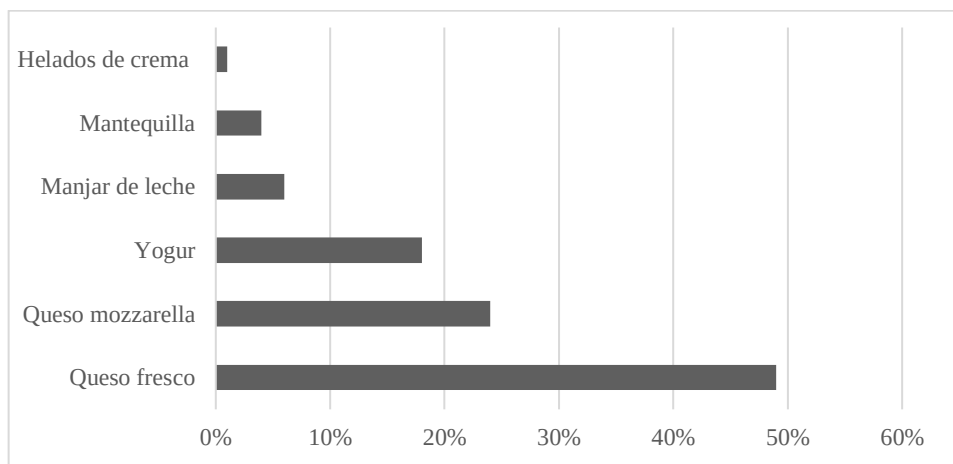


Pregunta 11. Ordene los siguientes productos lácteos según su preferencia, considerando el primero como el de mayor preferencia

En la figura 14. De acuerdo con las preferencias de los consumidores, el queso fresco se posiciona como el producto más preferido, con un 49% de los votos. Le sigue el queso mozzarella con un 24%, el yogur con un 18% y el manjar de leche (6%) Estos cuatro productos conforman los lácteos más demandados por los encuestados.

En posiciones de menor preferencia se encuentran la mantequilla (4%) y los helados de crema (1%).

Figura 34. Resultados de la pregunta once.



Anexo 19. Resumen de la Encuesta

Pregunta	Respuesta Principal	Porcentaje/Resultados
1. ¿Suele consumir productos lácteos como parte de su dieta?	Sí	94%
2. ¿Cuántas personas conforman su hogar?	4 personas	29.66%
3. ¿Con que frecuencia consume productos lácteos?	3 o más veces por semana	51%
4. ¿Qué productos lácteos consume con mayor frecuencia?	Queso fresco, queso mozzarella, Yogur, Manjar de leche	125, 117,111,69 consumidores respectivamente
5. ¿Qué tamaño de presentación adquiere en los productos lácteos?	Queso fresco 500 g, Yogur 1 L, Queso mozzarella 500g y 300 g, Manjar de leche 250 g	54 consumidores, 54 consumidores, 46 y 45 consumidores, 59 consumidores respectivamente
6. ¿Cuál es su marca de preferencia al adquirir productos lácteos?	Toni, Vita	32, 31 consumidores respectivamente
7. ¿Con que frecuencia compra productos lácteos?	3 o más veces por semana	51%

8. ¿Conoce usted los productos lácteos ofrecidos por la unidad productiva de lácteos en la UTN?	Sí	80%
9. ¿Cómo calificaría usted su experiencia de consume con los productos lácteos de la Unidad Productiva?	Puntuación 5 (máxima satisfacción)	47%
10. Respecto a la pregunta anterior. ¿Qué aspectos considera importantes para calificar el producto?	Frescura, Sabor	Frescura: 99 encuestados, Sabor: 94 encuestados
11. Ordene los siguientes productos lácteos según su preferencia, considerando el primero como el de mayor preferencia	Queso fresco, queso mozzarella, yogur, manjar de leche, mantequilla, helados de crema	49%, 24%, 18%, 6%, 4%, 1% respectivamente