

Diseño de un sistema de costos para Lácteos Santa Elenita S.A.S.

Leydi Yuliette Pinzón Ávila

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Director

Orlando León Ortega

Contador Público – Especialista en Gerencia de Proyectos

Tutora

Liliana Andrea Arias Maldonado

Química de Alimentos de Lácteos Santa Elenita S.A.S.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2021

Tabla de Contenido

Introducción	13
Tabla de cumplimiento de objetivos	14
1. Información general de la empresa	15
1.1 Nombre	15
1.2 Objeto Social	15
1.3 Imagotipo	15
1.4 Reseña histórica.....	15
1.5 Organigrama de la empresa	16
1.6 Productos de Lácteos Santa Elenita.....	16
1.7 Canales de distribución.....	17
1.8 Ubicación.....	17
2. Descripción general del proyecto	19
2.1 Objetivos	19
2.1.1 Objetivo General	19
2.1.2 Objetivos Específicos.....	19
2.2 Planteamiento del problema	20
2.3 Justificación.....	21
2.4 Metodología	22
3. Marco de referencia.....	24
3.1 Marco de antecedentes	24
3.1.1 Diseño de un sistema de costos para la empresa Industrial de Accesorios Ltda.....	25
3.1.2 Diseño de un sistema de costos ABC para la empresa Rapifritos Mac.....	25
3.1.3 Diseño de un sistema de costos para los servicios de cafeterías y alimentación especial de la sección de comedores y cafetería de la UIS	26

3.1.4 Diseño de un sistema de costos basado en actividades para la compañía Salsamentaria Santander Limitada.	26
3.1.5 Diseño de un sistema de costos para la empresa jugos y frutas de Colombia S.A.S.	27
3.1.6 Diseño de un modelo de sistema de costos ABC para la empresa COPROLAC QUESALAC S.A.S.....	27
3.2 Marco conceptual	28
3.3 Marco Teórico	29
3.3.1 Contabilidad financiera, contabilidad administrativa y contabilidad de costos	29
3.3.2 Clasificación de los costos	30
3.3.3. Componentes del costo: materia prima, mano de obra y CIF	31
3.3.3.1 Materia prima	31
3.3.3.2 Mano de obra.....	32
3.3.3.3 Costos indirectos de fabricación.	33
3.3.4 Estudio de tiempos	33
3.3.4.1 Ciclo de trabajo.	34
3.3.4.2 Elementos.....	34
3.3.4.3 Tamaño de la muestra.	34
3.3.4.4 Suplementos.	34
3.3.5 Clasificación de los sistemas de costeo.....	37
3.3.6 Costeo basado en actividades.....	40
4. Diagnóstico del sistema de costeo actual.....	40
4.1 Análisis de los productos fabricados por la empresa	41
4.1.2 Productos con mayor tasa de producción.....	42
4.2 Reconocimiento del proceso productivo	45
4.2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo	50

SISTEMA DE COSTOS LÁCTEOS SANTA ELENITA S.A.S.	4
4.2.2 Diagrama de operaciones del proceso productivo.....	53
4.3 Revisión por elementos del costo.....	54
4.3.1 Materia prima.....	54
4.3.2. Mano de obra.....	55
4.3.2.1 Estudio de tiempos preliminar.....	57
4.3.3 Costos indirectos de fabricación.....	57
4.4 Maquinaria y equipo.....	58
4.5 Proceso de costeo.....	59
4.5.1 Análisis del sistema de costeo actual.....	59
5. Selección del sistema de costeo.....	60
5.1 Definición del problema.....	61
5.2 Descripción de alternativas potenciales.....	61
5.3 Criterios de evaluación.....	61
6. Diseño del sistema de costeo.....	64
6.1 Identificación de las actividades.....	64
6.1.1 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Doble Crema Entero.....	68
6.1.2 Resumen de actividades generadoras de valor para el queso Doble Crema Tajado.....	68
6.1.3 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Mozzarella.....	69
6.1.4 Resumen de actividades generadoras de valor para el queso pera.....	69
6.1.5 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Campesino.....	70
6.1.6 Resumen de actividades generadoras de valor para la Mantequilla.....	70
6.1.7 Resumen de actividades generadoras de valor para la crema de leche.....	71
6.2 Asignación de las actividades a los centros de actividades.....	71
6.3 Asignación del costo a las actividades.....	73

6.3.1 Materia prima directa	74
6.3.2 Mano de obra directa.....	75
6.3.2.1 Estudio de tiempos.	77
6.3.3 Inductores de costo.....	79
6.3.3.1 Inductores de costo para los productos.	80
6.3.4 Costos indirectos de fabricación	81
6.3.4.1 Materia prima indirecta.	82
6.3.4.2 Mano de obra indirecta.....	83
6.3.4.3 Energía Eléctrica.	84
6.3.4.4 Depreciaciones.	86
6.3.4.5 Mantenimiento de maquinaria y equipo.....	87
6.4 Cálculo del costo de los centros de actividades	88
6.5 Cálculo del costo de los productos.....	88
7. Desarrollo herramienta ofimática	88
7.1 Botón de ingresar.....	89
7.2 Interfaz Costo producto	90
7.3 Interfaz del costo unitario	91
7.4 Módulo de modificaciones	92
8. Verificación y validación del sistema de costos.....	94
8.1 Validación del sistema	94
8.2 Verificación del sistema	95
8.3 Evaluación de los resultados del sistema de costos.....	96
8.4 Valor económico de la propuesta	103
8.5 Costo de la implementación del sistema de costos propuesto.....	103
9. Conclusiones	105

10. Recomendaciones106

Referencias bibliográficas108

Lista de tablas

Tabla 1. Los Cinco Por qué.....	21
Tabla 2. Metodología	22
Tabla 3. Clasificación de los costos	30
Tabla 4. Clasificación de los sistemas de costos.....	38
Tabla 5. Traslado a presentaciones pequeñas.....	42
Tabla 6. Producción semanal de bloques de queso	42
Tabla 7. Porcentaje de participación de cada producto.....	44
Tabla 8. Etapas del proceso productivo para la fabricación de queso.....	47
Tabla 9. Etapas del proceso productivo para la fabricación de crema de leche.....	48
Tabla 10. Etapas del proceso productivo para la fabricación de mantequilla	49
Tabla 11. Materia prima utilizada en el proceso productivo.....	54
Tabla 12. Trabajadores involucrados en el proceso productivo.....	55
Tabla 13. Carga prestacional del 2021	56
Tabla 14. Trabajadores indirectos	56
Tabla 15. Costos indirectos de fabricación	57
Tabla 16. Componentes de una evaluación multicriterio	60
Tabla 17. Criterios de decisión.....	61
Tabla 18. Asignación de las ponderaciones a los criterios.....	62
Tabla 19. Selección del sistema de costeo	63
Tabla 20. Actividades para la fabricación de queso.....	64
Tabla 21. Actividades para la fabricación de mantequilla	66
Tabla 22. Actividades para la fabricación de crema de leche	67
Tabla 23. Centros de actividades.....	71
Tabla 24. Costo unitario del empaque.....	74
Tabla 25. Costo mensual de los operarios.....	75
Tabla 26. Tiempo normalizado para la recepción de leche	78
Tabla 27. Suplementos asignados a la actividad de recepción de leche	79
Tabla 28. Inductores de costos para los CIF	79

Tabla 29. Inductores de asignación directa para los productos.....	80
Tabla 30. Inductores de asignación indirecta para los productos.....	81
Tabla 31. Materiales indirectos	82
Tabla 32. Costo mano de obra indirecta mensual	83
Tabla 33. Costo de electricidad por minuto de la maquinaria.....	84
Tabla 34. Costo de electricidad mensual.....	85
Tabla 35. Depreciaciones de activos fijos	86
Tabla 36. Uso del terreno	87
Tabla 37. Distribución mantenimiento.....	87
Tabla 38. Encuesta diligenciada por el representante legal y la tutora del proyecto	94
Tabla 39. Costo de los elementos del costo para los productos	96
Tabla 40. Porcentaje de variación del costo anterior con el costo propuesto.....	97
Tabla 41. Margen de utilidad entre el precio y el costo arrojado por el sistema.....	98
Tabla 42. Análisis vertical para la línea de queso	101
Tabla 43. Análisis vertical para la mantequilla y la crema	102
Tabla 44. Valor económico del sistema propuesto	103
Tabla 45. Costo de implementación del sistema	104

Lista de figuras

Figura 1. Imagotipo de Lácteos Santa Elenita S.A.S.	15
Figura 2. Organigrama de Lácteos Santa Elenita S.A.S.....	16
Figura 3. Planta de producción de la empresa.....	17
Figura 4. Diagrama de Ishikawa de la situación problema de la empresa	20
Figura 5. Tabla de suplementos de la OIT	35
Figura 6. Diagrama de Pareto de todos los productos.....	44
Figura 7. Macroproceso de producción para la línea de quesos.....	46
Figura 8. Flujograma del queso mozzarella	50
Figura 9. Flujograma del queso pera.....	52
Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso productivo para la línea de queso	53
Figura 11. Formato para el registro de datos.....	77
Figura 12. Userform de inicio	89
Figura 13. Userform costo producto	90
Figura 14. Selección de la línea y referencia de producto	90
Figura 15. Interfaz del costo unitario del producto	91
Figura 16. Userform elementos del costo.....	92
Figura 17. Userform modificaciones.....	93
Figura 18. Mensajes de error del sistema	95
Figura 19. Mensaje de error sobre falta de datos	95
Figura 20. Mensaje de acceso denegado	95

Lista de apéndices

Ver apéndices adjuntos en carpeta

Apéndice A. Descripción de la empresa

Apéndice B. Productos de Lácteos Santa Elenita

Apéndice C. Diagrama de flujo

Apéndice D. Diagrama de operaciones

Apéndice E. Producción semanal

Apéndice F. Estudio de tiempos

Apéndice G. Mano de obra

Apéndice H. Maquinaria y equipo

Apéndice I. Merma

Apéndice J. Sistema de costos

Apéndice K. Manual de uso de la herramienta ofimática

Apéndice L. Análisis vertical de los productos

Apéndice M. Carta de cumplimiento de los requerimientos del sistema de costos

Apéndice N. Herramienta ofimática

Resumen

Título: Diseño de un sistema de costos para Lácteos Santa Elenita S.A.S*

Autora: Leydi Yuliette Pinzón Ávila**

Palabras Clave: Costos, procesos, sistema de costeo, actividades, Lácteos Santa Elenita S.A.S.

Descripción:

El presente proyecto contiene las etapas que se desarrollaron para diseñar un sistema de costos basado en actividades o un sistema de costos ABC para Lácteos Santa Elenita S.A.S., empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos lácteos establecida en el 2019. El proyecto surge de la necesidad que presenta la empresa para conocer y administrar sus costos de producción y así, contribuir a la toma de decisiones de producción y administración.

Se inicia el documento con una introducción y un diagnóstico inicial para conocer información relevante sobre los costos de producción, y como la empresa fija los costos a los productos, se realizó una caracterización de los procesos de producción que permitió recolectar información relevante para el diseño del sistema de costos, posteriormente, se presenta las etapas para diseñar un sistema de costos ABC, se expone como fue fijado los costos a los productos y finalmente se presenta el desarrollo de la herramienta ofimática, en dicha herramienta se presenta el análisis de la información recolectada anteriormente, mostrando el costo unitario de cada producto y el valor de cada uno de los elementos del costo, se evalúa el impacto del sistema de costos propuesto y el costo que genera su implementación en la empresa.

* Trabajo de grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director: Contador Público Orlando León Ortega

Abstract

Title: Design of a cost system for Lácteos Santa Elenita S.A.S.*

Author: Leydi Yuliette Pinzón Avila**

Keywords: Costs, processes, costing system, activities, Lácteos Santa Elenita S.A.S.

Content: This project contains the stages that were developed to design an activity-based cost system or an ABC cost system for Lácteos Santa Elenita SAS, a company dedicated to the manufacture and marketing of dairy products established in 2019 need presented by the company to know and manage your production costs and thus, contribute to production and administration decisions.

The document begins with an introduction and an initial diagnosis to learn relevant information on production costs, and as the company sets the costs for the products, a characterization of the production processes was carried out that will collect relevant information for the design of the system of costs, subsequently, the stages to design an ABC cost system are presented, it is exposed how the costs were fixed to the products and finally the development of the office automation tool is presented, in this tool the analysis of the information collected previously is presented by showing the unit cost of each product and the value of each of the cost elements, the impact of the proposed cost system and the cost generated by it is implementation in the company is evaluated.

* Bachelor thesis

** Universidad Industrial de Santander, Faculty of Physical Mechanical Engineering, Industrial and Business studies school, Director: Contador Público Orlando León Ortega

Introducción

Las compañías se enfrentan entre si a presiones continuas para reducir el costo de los productos que venden. Para calcular y administrar el costo de los productos, los gerentes deberían entender primero las tareas o las actividades (como la preparación de las máquinas o la distribución de los productos) que hacen que aumenten los costos. Se entiende por gestión la coordinación de todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica interacciones en el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener, el costo; también llamado coste, es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o servicio, por lo tanto, la gestión de los costos conlleva a manejar adecuadamente los costos de cada proyecto, para el cual hay que planificar los recursos disponibles para el funcionamiento de la producción y evaluar la rentabilidad de los mismos, permitiendo a la empresa ser más competitiva en el mercado, ser asertivos en la toma de decisiones y lograr una mayor rentabilidad.

En este trabajo se expone la planeación necesaria que requiere el diseño y la implementación de un sistema de costos en una empresa. El proyecto surge después de hacer las primeras observaciones de la empresa, discutiendo con los encargados y se concluye que el sistema contable que actualmente la empresa presenta no responde al interrogante de si la empresa está generando rentabilidad, por esto se ha considerado necesario implementar una herramienta que estructuraré el sistema actual de costos, y que permita conectarlo con las decisiones administrativas y la gestión de las mismas, que permita analizar procesos de mejora en la producción, todo esto con el fin de disminuir los costos, logrando una rentabilidad mayor.

En el documento se describe y desarrollan las actividades para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, un marco de referencia acerca de los costos, el diagnóstico de sistema de costeo que actualmente utiliza la empresa, la selección del sistema de costeo acorde a las características de la empresa, el diseño del sistema de costos, por último, se expone la metodología implementada para la obtención de la herramienta ofimática que evidencie el sistema de costeo seleccionado.

Tabla de cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Elaborar un diagnóstico de la empresa que permita determinar los principales productos a partir de su volumen de ingreso y rotación de inventarios, analizando ventajas y desventajas, así, como el estudio preliminar del proceso productivo.	Capítulo 4
Identificar el sistema de costos más apropiado para la empresa a partir del diagnóstico cuantitativo y cualitativo.	Capítulo 5
Diseñar y documentar el sistema de costos identificado y estableciendo lineamientos para su implementación.	Capítulo 6
Desarrollar una herramienta ofimática que soporte el sistema de costeo propuesto.	Capítulo 7
Evaluar el sistema de costos propuesto mediante una prueba piloto y comparar su eficiencia respecto al sistema de costeo actual de la empresa.	Capítulo 8
Fijar los requerimientos básicos que se precisan para la implementación del nuevo modelo de costeo del proceso de producción.	Capítulo 8

1. Información general de la empresa

1.1 Nombre

Lácteos Santa Elenita S.A.S.

1.2 Objeto Social

La sociedad tendrá como objeto principal toda clase de actividades mercantiles lícitas en especial la actividad económica 1040.

1.3 Imagotipo

Figura 1

Imagotipo de Lácteos Santa Elenita S.A.S.



1.4 Reseña histórica

Lácteos Santa Elenita es una empresa dedicada a la fabricación de productos lácteos, que inicia operaciones en una pequeña área localizada en el municipio de Jenesano (Boyacá), el fundador decide hacer parte de la empresa y constituyen una sociedad con el propietario de esa entonces, años más tarde el gerente adquiere la totalidad de la empresa y decide comenzar a producir más productos, adquiere otra instalación en el municipio e inicia operaciones, la empresa se constituye legalmente en el 2019. La línea de producto más extensa es la línea de quesos, fabrican quesos de tipo mozzarella, doble crema, pera y campesino en diferentes presentaciones. Cuenta con una planta de producción ubicada en Jenesano (Boyacá). Dentro de su línea de producción, destaca las presentaciones de queso entero y/o tajado de 2500 gramos tipo mozzarella, tipo pera, y tipo doble crema, contando con presentaciones de 120 gramos, 240 gramos y 480

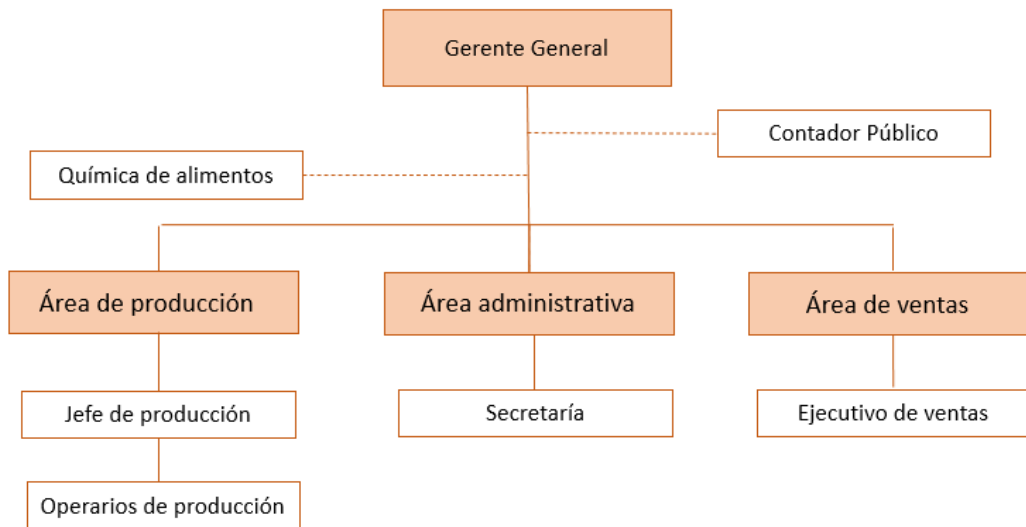
gramos de tipo doble crema entero y tajado, y presentación de 480 gramos entero de tipo pera, cuenta con una referencia de crema de leche y mantequilla. (Ver apéndice A).

1.5 Organigrama de la empresa

El organigrama de una empresa es un esquema gráfico que representa la estructura interna de la organización. En la figura 2 se ilustra la estructura organizacional elaborada con base en los cargos y nivel jerárquico existente.

Figura 2

Organigrama de Lácteos Santa Elenita S.A.S.



1.6 Productos de Lácteos Santa Elenita

Lácteos Santa Elenita S.A.S., cuenta con un total de 13 referencias para la línea de quesos, una referencia para la mantequilla y una referencia para la crema de leche, generando un total de 15 productos. (Ver apéndice B)

- Queso doble crema entero 2500g
- Queso doble crema tajado 2500g
- Queso doble crema entero 480g

- Queso doble crema tajado 480g
- Queso doble crema entero 240g
- Queso doble crema tajado 240g
- Queso doble crema entero 120g
- Queso doble crema tajado 120g
- Queso pera entero 2500g
- Queso pera entero 480g
- Queso campesino 3500g
- Queso campesino 480g
- Queso mozzarella 2500g
- Mantequilla 480g
- Crema de leche caneca de 120 litros

1.7 Canales de distribución

Lácteos Santa Elenita ordena y desarrolla la línea de quesos y mantequilla a partir de los pedidos que genera el área comercial de la empresa y distribuyen los productos a municipios cercanos, Tunja y Bogotá, utilizando el canal tienda a tienda. La venta de crema de leche se concreta en la planta de producción.

1.8 Ubicación

La empresa cuenta con la planta de producción ubicada en la vereda soleres km. 2 del municipio de Jenesano (Boyacá).

Figura 3

Planta de producción de la empresa



2. Descripción general del proyecto

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Diseño de un sistema de costos para Lácteos Santa Elenita que facilite a la gerencia la adecuada toma de decisiones administrativas, operativas y financieras, respecto al proceso productivo.

2.1.2 Objetivos Específicos

Elaborar un diagnóstico de la empresa que permita determinar los principales productos a partir de su volumen de ingreso y rotación de inventarios, analizando ventajas y desventajas, así, como el estudio preliminar del proceso productivo.

Identificar el sistema de costos más apropiado para la empresa a partir del diagnóstico cuantitativo y cualitativo.

Diseñar y documentar el sistema de costos identificado y estableciendo lineamientos para su implementación.

Desarrollar una herramienta ofimática que soporte el sistema de costeo propuesto.

Evaluar el sistema de costos propuesto mediante una prueba piloto y comparar su eficiencia respecto al sistema de costeo actual de la empresa.

Fijar los requerimientos básicos que se precisan para la implementación del nuevo modelo de costeo del proceso de producción.

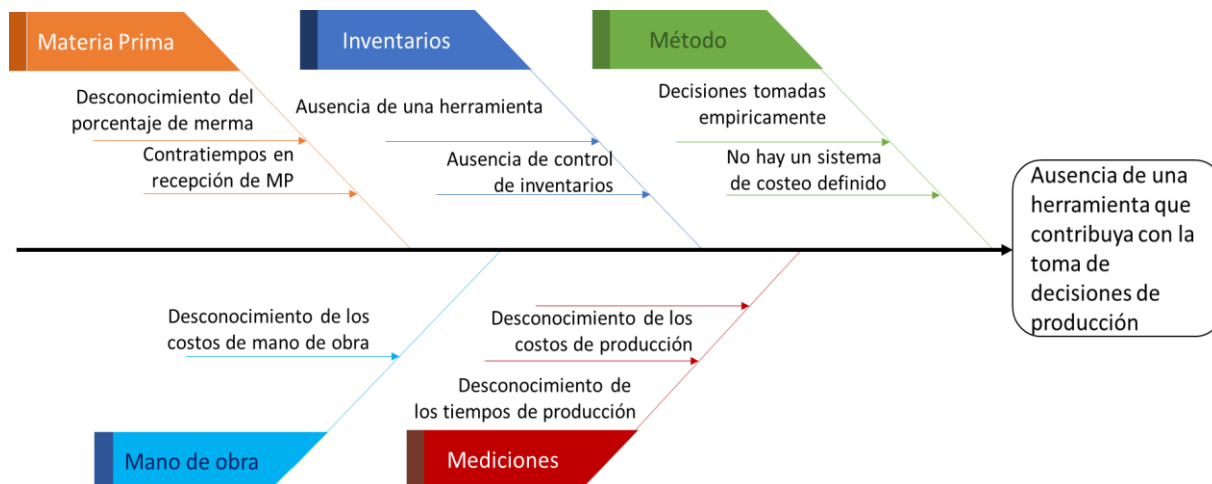
2.2 Planteamiento del problema

Actualmente en lácteos santa Elenita no cuenta con herramientas sistematizadas, los precios de los productos se estipulan empíricamente por los encargados con experiencia previa en la industria de los lácteos y en el mercado. La industria láctea como muchas otras industrias está sujeta a los cambios del mercado y los precios pueden variar drásticamente, gracias a factores como: el ingreso de leche de otros departamentos, la abundancia de leche, entrada de nuevos competidores, etc., factores que repercuten en las ventas del producto, es en este punto donde se considera importante conocer todo el tema de la gestión de los costos de producción, ya que aportarían a la economía de la empresa si se viese afectada las ventas, dado que estas no aumenten o que sean constantes, en el peor de los casos disminuyan durante periodos, gestionar los costos es una parte fundamental para toda empresa, al contribuir en las resultados de la operación y finalmente como herramienta en la toma de decisiones.

Se realizó un diagrama de Ishikawa a partir de las primeras visitas a la empresa, de observaciones directas en la planta de producción y de haber socializado con los encargados y con algunos de los operarios acerca de su funcionamiento, del equipo y maquinaria, de las materias primas, de los métodos de trabajo y del proceso productivo, etc. El diagrama de Ishikawa también llamado diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pescado tiene como objetivo determinar la causa raíz de un defecto o problema. A continuación, se realiza el diagrama de Ishikawa con el cual se definen las principales causas que se recolectaron en las observaciones.

Figura 4

Diagrama de Ishikawa de la situación problema de la empresa



Posteriormente se hizo uso de la herramienta de los cinco porque que consiste en examinar un problema y realizar la pregunta ¿Por qué? La respuesta de la primera pregunta va a generar otra pregunta, y así, sucesivamente hasta llegar a la causa raíz del problema que es el objetivo final de esta herramienta.

Tabla 1

Los Cinco Por qué

Pregunta	Respuesta
¿Por qué la empresa no toma decisiones de producción oportunas?	Porque la empresa no cuenta con una estructura de costos
¿Por qué la empresa no cuenta con una estructura de costos?	Porque no tenían conocimiento del tema de costos
¿Por qué no tenían conocimiento del tema de costos?	Porque han invertido tiempo y dinero en otras áreas de la empresa
¿Por qué han invertido tiempo y dinero en otras áreas de la empresa?	Porque no han prestado atención a todas las áreas
¿Por qué no han prestado atención a todas las áreas?	Porque la empresa tiene poco tiempo de haber sido establecida legalmente

2.3 Justificación

Administrativamente, la empresa en el control de sus finanzas, utiliza un sistema contable que le ayuda al registro de operaciones diarias, teniendo en cuenta los ingresos y egresos que genera su desarrollo misional, sin embargo, este sistema no suministra elementos que permita optimizar su sistema productivo, ni tomar decisiones reales y oportunas que contribuyan a la estandarización de los costos y la maximización de las utilidades. En la actualidad y aun teniendo en cuenta que los resultados han sido positivos para Lácteos Santa Elenita, la información que arroja su sistema contable, no es suficiente para realizar un análisis profundo sobre los resultados operacionales y el desarrollo estratégico de la producción. La empresa carece de controles sobre sus inventarios y adolece de estructuras básicas que le permitan tomar decisiones ágiles en sus procesos productivos.

Se hace necesario establecer herramientas que permitan a la gerencia una mayor eficacia y mejoramiento de su productividad, controlando sus inventarios, estandarizando los procesos y sus costos, abriendo la posibilidad de tomar decisiones y aplicar estrategias acertadas que permitan el crecimiento empresarial sin riesgos incontrolables y el direccionamiento estratégico de la producción.

2.4 Metodología

La metodología consiste en todos aquellos pasos que se definen con anterioridad en la planeación y gestión de proyecto. A continuación, se plantea las actividades que se realizaron para poder cumplir con los objetivos específicos y por ende cumplir con el objetivo general del proyecto.

Tabla 2

Metodología

Objetivos Específicos	Desarrollo de las actividades para cumplir con los objetivos
Elaborar un diagnóstico de la empresa que permita determinar los principales productos a partir de su volumen de ingreso y rotación de inventarios, analizando ventajas y desventajas, así como el estudio preliminar del proceso productivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas periódicas de observación y reconocimiento • Determinación de los productos más relevantes, haciendo revisión de los registros de producción • Recolección de información mediante visitas empresariales, entrevistas y observaciones directas de las etapas del proceso productivo • Diagnóstico del sistema de costeo actual • Identificación de oportunidades de mejora

Identificar el sistema de costos más apropiado para la empresa a partir del diagnóstico cuantitativo y cualitativo.

- Revisión de documentos, bases de datos, libros acerca de los sistemas de costos existentes
- Realización de la matriz multicriterio

Diseñar y documentar el sistema de costos identificado estableciendo lineamientos para su implementación

- Recopilación de la información contable que permita el levantamiento del sistema de costos.
- Identificación de los centros de costos y clasificación de las actividades
- Establecer los procesos sistemáticos de evaluación del sistema de costeo seleccionado.
- Realización de las actividades necesarias para establecer los parámetros del sistema de costeo.
- Socialización con la empresa del nuevo sistema para la validación y la correspondiente retroalimentación

Desarrollar una herramienta ofimática que soporte el sistema de costeo propuesto.

- Revisión técnica del desarrollo de herramientas ofimáticas acorde al sistema operativo de la empresa
- Apoyados de herramientas de office, crear el sistema de costeo.

Evaluar el sistema de costos mediante una prueba piloto y comparar su eficiencia respecto al sistema de costeo actual de la empresa

- Realizar una prueba piloto para todos los productos de la empresa que permita validar la herramienta ofimática.
-

- Alimentación de la herramienta con los datos necesarios.
- Validar los resultados del nuevo sistema de costos con los datos contables del sistema actual
- Revisión de los costos obtenidos en el nuevo sistema y la utilidad bruta de los productos relevantes para analizar su aporte.

Fijar los requerimientos básicos que se precisan para la implementación del nuevo modelo de costeo del proceso de producción.

- Establecer los controles en el área de costos para garantizar su accesibilidad a la herramienta
- Análisis donde se estime los costos y las condiciones de planta física necesarios para la implementación del sistema de costos propuesto

3. Marco de referencia

3.1 Marco de antecedentes

Se analizaron proyectos de trabajos de grado sobre diseños de sistemas de costos para construir una base de referencia que aporte a la solución de la problemática que se plantea en este proyecto, los siguientes trabajos de grado seleccionados tenían como objetivo diseñar un sistema de costos apropiado según las características de la empresa, entregando a la gerencia una herramienta que evidenciara el sistema de costos diseñado permitiendo a la gerencia la toma de decisiones de producción.

3.1.1 Diseño de un sistema de costos para la empresa Industrial de Accesorios Ltda.

Autor: Juan Sebastián Joya Rodríguez

Objetivo: Diseñar y evaluar un sistema de costos para la empresa de Accesorios Ltda. Mediante un análisis y ajuste al modelo de costos más adecuado, con el fin de facilitar la toma de decisiones gerenciales y el desarrollo de la empresa.

Descripción: El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de costos para la empresa industrial de accesorios aportando a la reingeniería de la empresa y la mejora continua, se describe un marco conceptual de costos muy amplio y se plantean las fases a seguir para el desarrollo del diseño e implementación de un sistema de costos, así mismo se exponen los criterios de decisión para la selección del sistema acorde al proceso productivo de la empresa, el proyecto más que optar para el título de ingeniería industrial fue contemplado como una guía para los estudiantes que quieren desarrollar su trabajo de grado en el área de costos, es decir, que su aporte en este proyecto es significativo en cuanto a la selección del tipo de sistema desde el enfoque de procesos, por actividades, como también aportando al diagnóstico del sistema productivo, los análisis respectivos y la formulación de la herramienta ofimática.

3.1.2 Diseño de un sistema de costos ABC para la empresa Rapifritos Mac

Autor: Miller Gerardo Martínez Rodríguez

Objetivo: Diseñar un sistema de costos por actividades ABC para el proceso productivo de la empresa RAPIFRITOS MAC de Bucaramanga, que permita determinar el costo real de producción de las diferentes referencias producidas, como estrategia gerencial para la toma oportuna y eficiente de decisiones.

Descripción: El proyecto de grado se enfoca el diseño de un sistema de costos basado en actividades o un sistema de costos ABC con el fin de llevar una contabilidad exacta de los costos en los que incurre cada actividad del proceso productivo, de acuerdo en los lineamientos que plantea Oscar León García Sarmiento, autor de libros “Gerencia del Valor, Valoración de empresas y EVA; Administración Financiera – Fundamentos y Aplicaciones”, en el proyecto se presenta una selección de líneas de productos y se hizo un reconocimiento del proceso productivo, haciendo análisis de todos los procesos de valor de la empresa, se hizo un diagnostico para identificar la

problemática usando herramientas como los cinco por qué y árbol de problemas que tiene como objetivo identificar las causas de los problemas, posteriormente diseñan e implementa el sistema de costos ABC por medio de la herramienta ofimática Excel, definen las actividades en centros de actividad para reducir todas aquellas actividades que agregan valor al producto, también se definieron los inductores o generadores de costo para conseguir un análisis más específico.

3.1.3 Diseño de un sistema de costos para los servicios de cafeterías y alimentación especial de la sección de comedores y cafetería de la UIS

Autores: Cristhian Daniel Granados Poveda y Zaira Marcela Rey Cárdenas

Objetivo: Diseñar un sistema de costos para los servicios de cafeterías y alimentación especial de la Sección de Comedores y Cafetería en la División de Bienestar Universitario de la Universidad Industrial de Santander, que permita orientar el proceso de toma de decisiones gerenciales al interior de dicha Sección.

Descripción: El proyecto consiste en el diseño de un sistema de costos que represente a la Sección de Comedores y Cafetería una herramienta para el control, funcionamiento y sostenibilidad de las áreas de dicha sección, el alcance del proyecto es entregar a la empresa una herramienta ofimática diseñada en las características de operación permitiendo a la empresa la manipulación de variables que influyen en el costo de producto, aporta en el proyecto actual en la fase de realización del organigrama tomando en cuenta todos los cargos que intervienen en el servicio, se expuso un amplio marco teórico y se referenciaron de fuentes confiables, autores que han hecho un aporte significativo al área de costos, centrándose en el sistema de costos ABC. Se realizó un diagnóstico de los principales productos y que costos influían es estos utilizando datos históricos, usando el diagrama de Pareto para conocer los productos más representativos de la empresa. El aporte más contribuyente de este trabajo de grado en el proyecto actual es la caracterización de productos y familias de productos.

3.1.4 Diseño de un sistema de costos basado en actividades para la compañía Salsamentaria Santander Limitada.

Autor: Claudia Yoana Ochoa Jaimes

Objetivo: Diseñar un sistema de costos basado en actividades para la compañía SALSAMENTARIA SANTANDER LIMITADA, que incluye todas las actividades requeridas para la fabricación de líneas de producto más importantes como son salchichón y chorizo.

Descripción: En el proyecto se evidencia los fundamentos teóricos del sistema de costos ABC, la metodología implementada desde la identificación de las líneas de producción, pasando por la medición de cada factor de costo y el diseño del sistema apropiado, se hace una definición de las actividades de producción como el moldeado y la inyección. Se usa el tiempo de producción como un inductor de costo, detallando el tiempo de aislamiento y de producción de la línea productiva de chorizo y salchichón, y describen la definición del tipo de estudio de tiempos.

3.1.5 Diseño de un sistema de costos para la empresa jugos y frutas de Colombia S.A.S.

Autor: Julián Enrique Tovar Gamarra

Objetivo: Diseñar un sistema de costos para la empresa JUGOS Y FRUTAS DE COLOMBIA S.A.S. según el modelo de costeo más adecuado que facilite la toma de decisiones gerenciales.

Descripción: En el proyecto desarrollaron un sistema de costos por procesos debido a las características de la empresa, expone un desarrollo completo del diseño de la herramienta ofimática, como el paso a paso del desarrollo del estudio de tiempos que es información considerable para el proyecto actual.

3.1.6 Diseño de un modelo de sistema de costos ABC para la empresa COPROLAC QUESALAC S.A.S.

Objetivo: Diseñar un modelo de sistema de costos basado en actividades ABC que permita determinar los costos de producción que existen en cada una de las diferentes líneas de quesos y facilite la gestión estratégica en la empresa COPROLAC QUESALAC S.A.S.

Descripción: El proyecto consiste en el diseño de un sistema de costos basado en actividades, para todas las líneas de producción de la empresa, algunas de sus líneas son, queso doble crema, queso bajo en grasa, queso costeño, etc. Se realizaron los diagramas de flujo y de operaciones para los productivos, así como una descripción de las etapas del proceso productivo de cada uno de los productos esto con el fin de conocer los procesos de valor, seguidamente se enlistan las actividades

y los centros de costos con sus respectivos inductores de costo, finalmente hallan el costo unitario de cada producto y hacen un análisis comparativo con el costo actual manejado por la empresa.

3.2 Marco conceptual

Costo: Es toda erogación o desembolso de dinero causados en el proceso de fabricación o por la prestación de un servicio. (Jiménez, 2010)

Gasto: Desembolsos administrativos generales de la empresa: sueldos del personal de administración, arrendamiento, gastos de capacitación, etc. (Jiménez, 2010)

Perdidas: “Consumen activos descapitalizando la empresa, no representan ningún beneficio futuro, no guardan relación de causalidad con los ingresos y son involuntarios” (Pabón, 2010)

Materia prima: “La materia prima está compuesta por los insumos necesarios para fabricar el producto y que quedan formando parte esencial de él” (Altahona, 2009)

Materia prima directa: Son los materiales que tiene un valor significativo, son fácilmente identificables con el producto y tienen un uso relevante dentro del producto. (Pabón, 2010)

Materia prima indirecta: Aquellos materiales que intervienen en la fabricación del producto pero que no cumple con las características de identificación, uso y valor. (Pabón, 2010)

Mano de obra: “Es el pago al sacrificio físico e intelectual que se requiere para fabricar un producto o prestar un servicio.” (Altahona, 2009)

Mano de obra directa: Es el valor del salario básico con su correspondiente carga prestacional del personal de producción interviene directamente en el proceso de transformación del producto. (Pabón, 2010)

Mano de obra indirecta: Es el valor del salario básico con su correspondiente carga prestacional del personal de producción que no intervienen directamente en el proceso de transformación del producto. (Pabón, 2010)

Costos indirectos de fabricación: Elementos diferentes a la materia prima y la mano de obra, pero que son necesarios para la fabricación del producto o prestar el servicio. (Altahona, 2009)

Costos Fijos: Los costos fijos se consideran como necesarios e ineludibles: renta del local, sueldos administrativos, servicios públicos, amortizaciones, etc. Se mantienen más o menos constantes y generalmente no cambian en proporción directa con las ventas o unidades producidas. (Jiménez, 2010)

Costos Variables: Son aquellos en los que el costo total cambia con respecto a los cambios en el volumen. (Gómez, 2009)

Costo primo: Suma de los dos elementos fundamentales del costo, materiales directos y mano de obra directa. (Pabón, 2010)

Costo directo: Es aquel que se ha identificado directamente con un producto, un proceso, una actividad o un departamento. (Pabón, 2010)

Costo indirecto: Es aquel que no puede identificarse con un producto, un proceso, una actividad o un departamento. (Pabón, 2010)

Costo unitario de producción: Relación entre el costo total ocasionado y el número de unidades determinadas en su incurrancia. (Pabón, 2010)

3.3 Marco Teórico

Según (Gómez, 2009) La contabilidad de costos es un sistema diseñado para brindar información a los gerentes de entidades económicas, comerciales, industriales y de servicios, brinda la oportunidad de planificar, clasificar, controlar y analizar el costo que produce la comercialización de productos o el costo de brindar un servicio.

Entre sus objetivos están facilitar el proceso de planeación ayudando a la gerencia en proyectos de corto y largo plazo, definiendo el valor de los productos o servicios en el mercado, brindar información útil para el control administrativo, el uso óptimo de los recursos y la toma de decisiones de producción.

3.3.1 Contabilidad financiera, contabilidad administrativa y contabilidad de costos

A continuación, se hace una definición de la contabilidad financiera, contabilidad administrativa y la contabilidad de costos. La contabilidad financiera y la contabilidad administrativa tienen metas diferentes.

- **Contabilidad financiera:** Está enfocada en el suministro de información a los agentes externos de la empresa, como inversionistas, entes gubernamentales, proveedores y bancos. Se encarga de medir y registrar las transacciones de la empresa para la elaboración de los estados financieros según las Normas de información financiera (NIF). (Horngren, et al. 2012).
- **Contabilidad administrativa:** Mide, analiza y reporta información financiera y no financiera para ayudar a los gerentes a tomar decisiones destinadas a cumplir los objetivos de la empresa. Los gerentes utilizan la información de este tipo de contabilidad para gestionar las estrategias, para coordinar el diseño de productos, controlar la producción, tomar decisiones de marketing, etc.
- **Contabilidad de costos:** La contabilidad de costos proporciona información a ambas contabilidades (financiera y administrativa) como por ejemplo en los requerimientos de la evaluación de inventarios en la contabilidad financiera, así como a las necesidades de toma de decisiones en la contabilidad administrativa. Mide, analiza y reporta información financiera y no financiera asociada con los costos de adquirir o de usar recursos dentro de la organización, como calcular el costo de un producto, como asignar los precios a los productos. (Horngren et al, 2012, p.27).

3.3.2 Clasificación de los costos

Tabla 3

Clasificación de los costos

Según los elementos de un producto	Los elementos del costo de un producto es la materia prima, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación (CIF).
Según la relación con la producción	Están relacionados con los elementos del costo de un producto y con los objetivos de planeación y control -Costos primos: es la suma de los materiales directos y de la mano de obra directa

	-Costos de conversión: son los costos relacionados con la mano de obra y los costos indirectos de fabricación
Según la relación con el volumen	<p>-Costos variables: Son aquellos en los que el costo total varía respecto a los cambios en el volumen de producción</p> <p>-Costos fijos: Son aquellos en los que el costo total permanece constante respecto a los cambios en el volumen de producción</p>
Según la capacidad para asociar los costos	<p>-Costos directos: Son los costos que la gerencia asocia con los artículos, servicios o áreas específicos como la mano de obra directa.</p> <p>-Costos indirectos: Son aquellos comunes a muchos artículos y por ende no son directamente asociables a un área o artículo.</p>

Nota. Adaptado de Gómez, O. (2009). Contabilidad de costos.

3.3.3. Componentes del costo: materia prima, mano de obra y CIF

3.3.3.1 Materia prima. Son los elementos que son transformados e incorporados en un producto terminado, esto quiere decir que todo material que intervienen en el proceso productivo de un producto se le considera materia prima.

Una vez se obtiene el producto terminado se puede observar elementos fácilmente identificables, con facilidad de valorar como elementos que se dificulta su valoración, por tal motivo, la materia prima se ha dividido en materia prima directa que son los materiales que se pueden identificar fácilmente y son cuantificables (por ejemplo, la madera utilizada para hacer muebles). Por otro lado, la materia prima que es identificable, pero se dificulta al momento de ser cuantificados se conoce como materia prima indirecta (por ejemplo, el material necesario para pegar los muebles). (Jiménez, 2010, p29).

3.3.3.2 Mano de obra. La nómina es un documento en el cual un empleador relaciona salarios, clasificándolos de manera directa o indirecta en el proceso productivo, con el fin de suministrar información a la contabilidad de costos los datos que se requieren para la determinación del valor final de un producto terminado. Se entiende como mano de obra todos los salarios, prestaciones sociales, aportes parafiscales y demás conceptos laborales, que se les paga a las personas que participan directa o indirectamente en el proceso de fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Históricamente se ha denominado como el segundo elemento del costo, sin embargo, es el costo más representativo en la mayor parte de las empresas que ofrecen servicios. La mano de obra se divide en:

- En un costo, si la mano de obra es consumida en las áreas operativas que están relacionadas directamente en la producción o la prestación de un servicio, se le conoce como mano de obra directa. Ejemplo: operarios, obreros, etc.
- En un gasto cuando la mano de obra es consumida en áreas administrativas que sirven de apoyo a la producción, se le conoce como mano de obra indirecta. Ejemplo: coordinadores, supervisores, entre otros.

Si todos los honorarios pagados a los trabajadores directos constituyen el costo total de la mano de obra directa, es fácil obtener este total porque de acuerdo con los registros de personal, se sabe qué trabajadores están clasificados como trabajadores directos. Sin embargo, se conoce que parte del total devengado por los trabajadores directos puede corresponder a tiempo ocioso, trabajo indirecto y horas extraordinarias, conceptos que pertenecen a los costos indirectos de fabricación. El tiempo ocioso se puede conocer a través de un estudio de tiempos.

3.3.3.3 Costos indirectos de fabricación. Los costos indirectos de fabricación CIF o tercer elemento del costo como se conoce, en este concepto se agrupan los recursos que no se pueden clasificar como materia prima directa o mano de obra directa, pero si se hace uso de estos recursos en la fabricación del producto o la prestación del servicio. Una definición general es todas las erogaciones necesarias para cumplir con la producción de un artículo sin determinar la cantidad con precisión que corresponde a la unidad de producto. Ejemplo: seguros, mantenimiento, servicios generales, etc. (Jiménez, 2010, p80).

3.3.4 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es la técnica de medición en el trabajo que se emplea en el registro de los tiempos y los ritmos de trabajo que corresponden a una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de averiguar el tiempo requerido en el cual se ejecuta la tarea (Kanawaty, 1996). Existen tres métodos para realizar un estudio de tiempos: cronometro, muestreo de trabajo y tiempos estandarizados.

- Cronometraje: Está basado en usar un instrumento de medición, el cronometro reloj digital para registrar los tiempos reales.
- Tiempos predeterminados: Son datos de tiempos estandarizados que están organizados en tablas de consulta.
- Muestreo de trabajo: Procedimiento que contribuye al cálculo de tiempos mediante el registro aleatorio de las actividades que realiza el trabajador durante el horario laboral.

A continuación se presenta las definiciones que están asociadas al procedimiento por cronometro y posteriormente los pasos a seguir para aplicar el método.

3.3.4.1 Ciclo de trabajo. Es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea y obtener una unidad de producción.

3.3.4.2 Elementos. Es la parte delimitada de una tarea, los elementos han sido divididos en ocho tipos: repetitivos, casuales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños.

3.3.4.3 Tamaño de la muestra. La OIT propuso el método estadístico para hallar el tamaño de la muestra, que consiste en aplicar algunas observaciones preliminares para deducir el valor de p y q, luego estableciendo un nivel de confianza y un margen de error según el analista. Se usa la ecuación 1 para hallar el tamaño de la muestra preliminar.

$$\sigma p = \sqrt{\frac{pq}{n}} \quad (1)$$

Donde “ σp ” es el error estándar de la proporción, p es el porcentaje de tiempo inactivo del operario y q el tiempo activo del operario. Posteriormente se usa la siguiente ecuación 2 para hallar el tamaño de la muestra, en donde “n” es el número de observaciones de la muestra preliminar y “x” son todos los valores de las observaciones.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2)$$

3.3.4.4 Suplementos. Los suplementos tienen como propósito obtener un valor más real del tiempo que emplea una persona al momento de realizar una tarea. Existen suplementos de varias clases y estos deben ser asignados a la tarea (Ortiz, 2014).

- **Por descanso y necesidades personales:** Es el margen de tiempo que se le asigna a una tarea en compensación de los efectos fisiológicos y psicológicos en los que el operario pueda incurrir en determinadas condiciones de trabajo. Este tipo de suplementos se dividen en suplementos constantes y variables, donde los suplementos constantes siempre se

asignan independientemente del entorno donde se encuentre y los suplementos variables se asignan dependiendo de las condiciones en que se ejecuta la labor. (Ver Figura 5).

- **Por características del proceso:** El margen de tiempo que tiene el trabajador por inactividad forzosa debido a la naturaleza del trabajo que realiza. El valor corresponde al tiempo inactivo que tienen el trabajador entre ciclos de producción. Este suplemento no se tiene en cuenta al calcular el tiempo de la tarea, pero es importante que el operario sepa que cuenta con este tiempo adicional de descanso.
- **Especiales:** Los especiales se dividen en dos suplementos, suplemento por actividades periódicas y suplemento por contingencia. El suplemento por actividades periódicas es el tiempo que se concede al operario por realizar una actividad que se repite en un periodo de tiempo, como el tiempo dedicado a la limpieza del puesto de trabajo, organización de utensilios, etc., este suplemento no se tiene en cuenta al calcular el tiempo de la tarea, pero se debe establecer por separado. El suplemento por contingencia es el tiempo que se suma debido a las contingencias que son eventos ocurridos esporádicamente y que pueden ocasionar retrasos en la producción, son aquellos que se asignan en función de la jornada laboral, si el horario es de ocho horas al día es posible que el tiempo de la jornada sea inferior, este porcentaje no debe ser mayor al 5%.
- **Discrecionales:** Son los suplementos que no poseen una justificación matemática, no están vinculados al proceso productivo, son aquellos que quedan a decisión del analista.

Figura 5

Tabla de suplementos de la OIT

SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
Necesidades personales	5	7	Condiciones atmosfericas		
Base por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata(milicalorias/cm2/seg)		
SUPLEMENTOS VARIABLES			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
Postura anormal			12	0	
Ligeramente incomoda	0	1	10	3	
Incomoda (inclinado)	2	3	8	10	
Muy incomoda (estirado o echado)	7	7	6	21	
			5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Tension visual		
Peso levantado en kg			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Estridente y muy fuerte	5	5
7,5	2	3	Ruido		
10	3	4	Continuo	0	0
12,5	4	6	Intermitente y fuerte	2	2
15	5	8	Intermitente y muy fuerte	5	5
17,5	7	10	Estridente y muy fuerte	7	7
20	9	13	Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20	Proceso complejo o atencion dividida	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33,5	22		Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
Iluminación			Monotonía física		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo aburrido	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo aburrido	2	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy aburrido	5	2

A continuación, se describe los pasos a seguir para realizar la metodología por cronometro, metodología seleccionada para el estudio de tiempos.

Paso 1. Definir el inicio y la finalización del ciclo de trabajo mediante las primeras observaciones.

Paso 2. Dividir el ciclo de trabajo en elementos.

Paso 3. Seleccionar el operario para que realice la tarea a un ritmo normal, ni muy rápido ni muy lento.

Paso 4. Determinar el tamaño de la muestra (n).

Paso 5. Seleccionar el sistema de medición.

Paso 6. Seleccionar el sistema de valoración.

Paso 7. Diseñar el formato para el registro de datos.

Paso 8. Registrar los datos en el formato.

Paso 9. Calcular el tiempo normalizado utilizando la ecuación 3.

$$t \text{ normalizado} = \text{valoración} * t \text{ observado} \quad (3)$$

Paso 10. Calcular el tiempo normalizado promedio por elemento.

Paso 11. Asignar suplementos.

Paso 12. Calcular el tiempo asignado con sus suplementos utilizando la ecuación 4.

$$t \text{ asignado} = t \text{ normalizado} * (1 + \% \text{ de suplementos}) \quad (4)$$

Paso 13. Calcular el tiempo tipo utilizando la ecuación 5.

$$t \text{ tipo} = t \text{ asignado} * (1 + \% \text{Suplemento por contingencia}) \quad (5)$$

3.3.5 Clasificación de los sistemas de costeo

Pabón (2010), afirma que un sistema de costeo se define como un conjunto de procedimientos que permite: conocer el costo del producto o servicio, agilizar el proceso de toma de decisiones, valorar inventarios y ejecutar un control administrativo. Los sistemas de costeo pueden clasificarse según:

- La modalidad del proceso productivo
- La clase de costos que se cargan al producto
- La metodología utilizada en la determinación y el tratamiento de los costos fijos

Tabla 4*Clasificación de los sistemas de costos*

Sistema de costeo según la modalidad del proceso productivo	<p>En esta modalidad entra el sistema de costeo por órdenes de producción y sistemas de costos por procesos.</p> <p>Sistema de costeo por órdenes de producción</p> <p>También conocido como sistema de costos por lotes o por pedidos, es considerado el más sencillo por la metodología aplicada, debido a que la unidad de costeo está constituida por pedidos, donde los costos son totalmente identificables en los procesos dentro de una producción, este sistema solo puede desarrollarse cuando los productos que se fabrican son fácilmente identificables y pertenecen a una orden de producción determinada. Ejemplos de empresas que utilizan este tipo de sistema están las industrias metalmecánicas, fábricas de muebles, imprentas, joyerías, etc.</p> <p>Sistemas de costos por procesos</p> <p>Este sistema se aplica en las empresas cuyas condiciones de producción siempre son las mismas, producen una sola línea de productos o producen artículos muy homogéneos, la unidad de costeo es el proceso de producción, los costos se acumulan durante un periodo de tiempo definido, donde el costo unitario corresponde al proceso particular dividido por el total de unidades producidas en ese periodo. Bajo este sistema no se puede interrumpir la cadena productiva. Ejemplos de empresas que</p>
--	---

utilizan este sistema están las industrias químicas, las cervecerías, las industrias textiles, etc.

Sistema de costeo según la clase de costos que se carguen al producto

En esta modalidad se encuentra el sistema de costos reales y sistema de costos predeterminados.

Sistema de costos reales

En este sistema se cargan los costos reales incurridos en el proceso productivo al producto, bien sea por, ordenes de producción o por procesos, los tres elementos del costo se asignan a los costos reales

Sistema de costos predeterminados

En este sistema se usa bases estadísticas para hallar costos estándar usando herramientas de simulación y costos estimados para la base estadística. Los costos son predeterminados y se le carga al producto lo que se espera que sean los costos.

Sistema de costeo según la metodología utilizada en la determinación y tratamiento de los costos fijos

En esta modalidad se encuentra el costeo total y el costeo variable

Sistema de costeo total

Conocido como tradicional, absorbente, fijo o completo, en este sistema se cargan todos los costos de producción al producto bien sean fijos o variables. A medida que se avanzan en el proceso productivo, los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación se van incorporando en los productos terminados. Se le llama absorbente debido a que los productos pasan a través de las áreas de producción como esponjas y van absorbiendo los costos en los que se han incurrido.

Sistema de costeo variable

Conocido como sistema de costeo marginal o directo, en este sistema, solo se consideran como costos de producto los costos variables de producción, aquellos que fluctúan directamente con el nivel de producción, donde los costos son cargados a los inventarios y así constituir el costo del producto terminado. Para que este sistema funcione, es necesario que los costos de producción sean diferenciados perfectamente en fijos y variables, ya que, mediante el sistema de costeo directo, el costo de cada producto se determina considerando el costo de la materia prima directa variable, la mano de obra directa variable y los CIF variables.

Nota. Adaptado de Pabón, H. (2010). Fundamentos de costos. Editorial Alfaomega.

3.3.6 Costeo basado en actividades

El costeo basado en actividades es una solución a los problemas que plantean los métodos tradicionales de costeo, busca dar una correcta asignación de los costos indirectos de fabricación. La asignación de costos se divide en dos etapas:

1. Los CIF se acumulan por centros de costos, los cuales se denominan actividades.
2. Los costos se asignan a los trabajos según el número de actividades que se necesitan para ser completados.

Para implementar el costeo por actividades se debe: identificar los servicios, clasificar y realizar un análisis de los procesos y de sus actividades.

4. Diagnóstico del sistema de costeo actual

A continuación, se realiza el diagnóstico de Lácteos Santa Elenita S.A.S. vinculado con la administración de costos que se ejecuta actualmente. Las etapas que se desarrollaron en esta fase del proyecto fueron en primera medida un análisis de información relevante en la fabricación de los productos seguido de la identificación del sistema de costeo actual, una revisión de los

elementos del costo y posteriormente un análisis de los problemas e inconvenientes que presenta el sistema de costeo actual. Las etapas del diagnóstico se repartieron en cuatro fases:

Fase 1: Análisis de los productos fabricados por la empresa

- Producción semanal de todos los productos fabricados por la empresa
- Productos con mayor tasa de producción

Fase 2: Reconocimiento del proceso productivo

- Caracterización de los procesos de producción

Fase 3: Revisión por elementos del costo

Fase 4: Proceso de costeo

- Identificación del proceso de costeo actual
- Análisis del proceso de costeo

4.1 Análisis de los productos fabricados por la empresa

Se realizó un análisis de los productos fabricados por Lácteos Santa Elenita y al momento de consulta se definen aspectos que fueron tomados en cuenta para la etapa de diagnóstico.

- Se estipulan tres líneas de producción, queso, mantequilla y crema de leche
- La venta de crema de leche se concreta por la unidad de canecas de 120 litros a un distribuidor, la producción diaria de crema de leche es de una caneca.
- La producción de mantequilla a la semana en promedio es de 60 unidades de 480g y la producción de queso campesino la realizan en promedio un día a la semana, esta producción puede variar de semana en semana ya que está sujeta a los pedidos de este tipo de queso. La venta de los quesos hilados ya está relativamente establecida, es por esto que se produce en mayor proporción.
- La producción está concentrada en el queso en bloque, cabe destacar que cuenta con presentaciones de 480g, 240g y 120g, las ventas al detal lo hacen de la producción diaria del queso en bloque, al cual le llaman “traslado”, quiere decir que toman el queso en bloque

y lo convierten a presentaciones pequeñas, aplica también para el queso tajado en bloque. En la tabla 5, se muestra el traslado a las presentaciones de 480g, 240g, y 120g.

- El queso doble crema es el único tipo de queso que cuenta con presentaciones de 480g, 240g, y 120g, sea tajado o entero.

Tabla 5

Traslado a presentaciones pequeñas

Tipo de queso	480 gramos	240 gramos	120 gramos
Doble crema	5 unidades	10 unidades	20 unidades
Pera	5 unidades	-	-
Campesino	-	-	-

4.1.2 Productos con mayor tasa de producción

Se hizo una recopilación y análisis de la planilla de los registros de producción del año 2020 de la semana 1 a la semana 40 y se obtuvo la tasa de producción del queso en bloque, los registros de producción diarios solo están basados en la cantidad de bloques, el queso mozzarella, el queso doble crema y el queso pera, se encuentran registrados como quesos hilados, la producción del queso campesino la registran en otro formato. Es decir, se cuenta con dos planillas de registros de producción: Quesos Hilados y Queso Campesino.

Tabla 6

Producción en bloques de queso semanal

Semana	Hilado	Campesino	Semana	Hilado	Campesino
1	1197	-	21	1366	-
2	1332	14	22	1285	6
3	1350	12	23	1311	8
4	1434	18	24	1311	31
5	1409	12	25	1379	-
6	1326	7	26	1383	15
7	1331	12	27	1570	16

8	1254	12	28	1618	85
9	1192	7	29	1614	42
10	1253	-	30	1487	163
11	1265	10	31	1525	193
12	1568	7	32	1439	118
13	1376	-	33	1292	-
14	1326	-	34	1457	166
15	1484	15	35	1466	29
16	1361	-	36	1483	34
17	1427	-	37	1561	28
18	1638	-	38	1549	55
19	1714	53	39	1585	40
20	1439	7	40	1606	28
Total	27676	186		29287	1057

De la figura anterior se concluye que los quesos hilados ocupan aproximadamente un 98% de participación del total de la producción de bloques de queso y que la producción de queso campesino puede variar significativamente de una semana a otra. Como se comentó anteriormente, el Queso Pera, Queso Mozzarella y Queso Doble Crema pertenecen al grupo de quesos hilados según información suministrada por la gerencia el porcentaje de las ventas corresponden aproximadamente al 45%, 40% y 15% respectivamente.

Posteriormente se analizaron los registros de la planilla del inventario diario en donde la empresa lleva un control de las unidades producidas de 480g, 240g, y 120g. Se recolectaron los datos a partir del mes donde se observan registro de producción de dichos subproductos. Al inicio del año ya la empresa contaba con la presentación de 480 g de queso doble crema entero y deciden comenzar a producir otras presentaciones a mediados de junio, también inician la producción de mantequilla a inicios de mayo y según información suministrada por la empresa la producción semanal es de 60 unidades de 480g en promedio. En la tabla 7 se muestra la totalidad de unidades

producidas desde la semana 1 a la semana 40 de cada uno de los subproductos y sus respectivos porcentajes de participación con respecto a las unidades totales producidas en el periodo.

Tabla 7

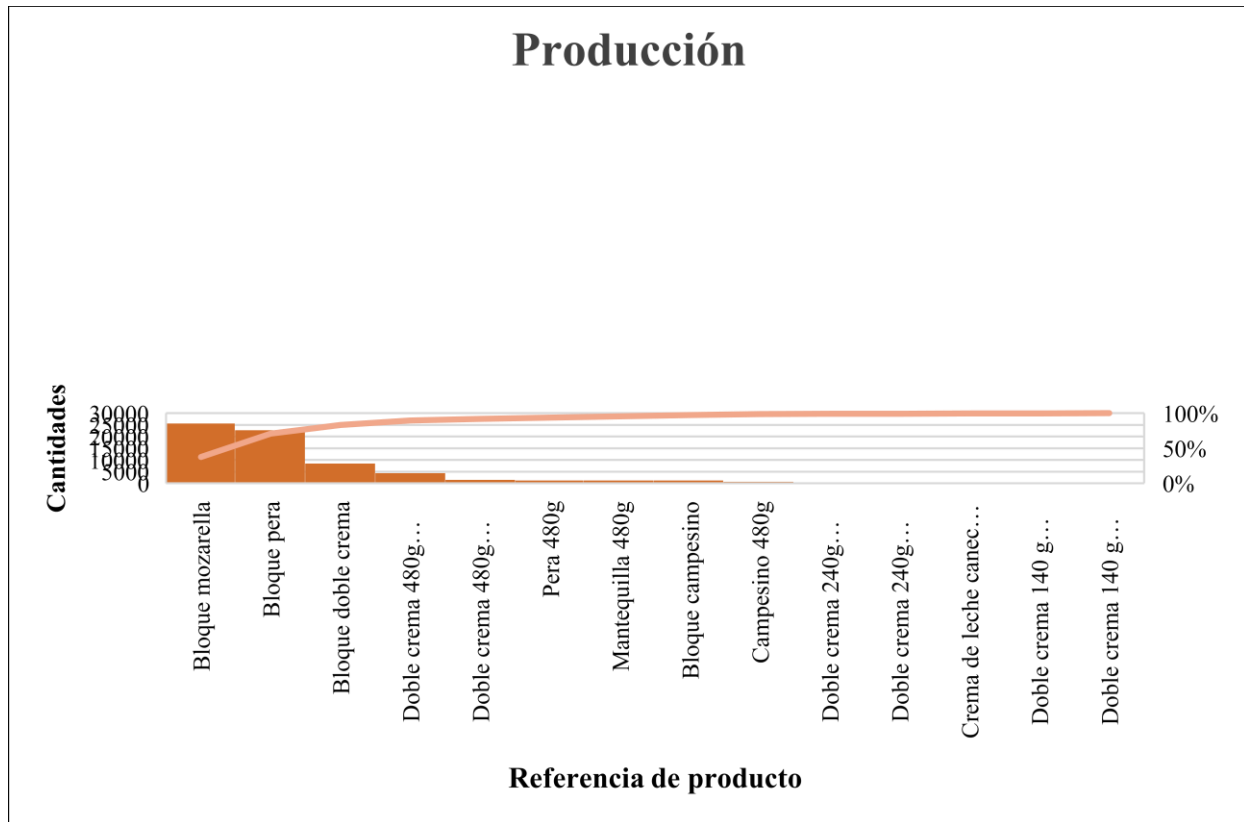
Porcentaje de participación de cada producto

Referencia	Unidades	Unidades ponderadas acumuladas	%Total	%Acumulado
Mozarella 2500g	25633	25633	37,54%	37,5%
Pera 2500g	22785	48418	33,33%	70,9%
Doble Crema Tajado 2500g	4566	52984	6,69%	77,6%
Doble Crema Entero 480g	4422	57406	6,48%	84,1%
Doble Crema Entero 2500g	3979	61385	5,83%	89,9%
Doble Crema Tajado 480g	1533	62918	2,25%	92,1%
Pera 480g	1263	64181	1,85%	94,0%
Mantequilla 480g	1260	65441	1,85%	95,8%
Campesino 3500g	1243	66684	1,82%	97,7%
Campesino 480g	707	67391	1,04%	98,7%
Doble Crema Entero 240g	272	67663	0,40%	99,1%
Doble Crema Tajado 240g	240	67903	0,35%	99,4%
Crema de leche 120 L	240	68143	0,35%	99,8%
Doble Crema Entero 120g	120	68263	0,18%	99,97%
Doble Crema Tajado 120g	20	68283	0,03%	100,0%

A continuación, se presenta el diagrama de Pareto realizado con la finalidad de conocer los productos más representativos.

Figura 6

Diagrama de Pareto de los todos los productos



Nota. El gráfico representa los productos con mayor tasa de producción de la semana 1 a la semana 40 de 2020.

Como se observa en la Figura 6, la producción de los bloques de queso mozzarella, pera, doble crema tajado y doble crema entero 480g ocupa más del 80% de participación de la totalidad de productos fabricados.

4.2 Reconocimiento del proceso productivo

A través de observación directa e información suministrada por parte de los operarios, mediante las visitas técnicas y los acercamientos al área productiva, se identificaron y definieron los procesos productivos de cada línea de producto, la finalidad de estas observaciones es conocer a detalle las etapas del proceso, se definió el inicio y final de cada etapa y con la información recolectada se realizó el macroproceso de producción para la línea de queso, mantequilla y crema. En la Figura 7 se presenta el macroproceso para la línea de queso conformado por ocho etapas, el macro proceso para las dos líneas de producto restante se encuentra consignados en el Apéndice C. Posteriormente, se describieron las etapas del proceso productivo para la línea cada una de las líneas de producción.

Figura 7

Macroproceso de producción para la línea de quesos

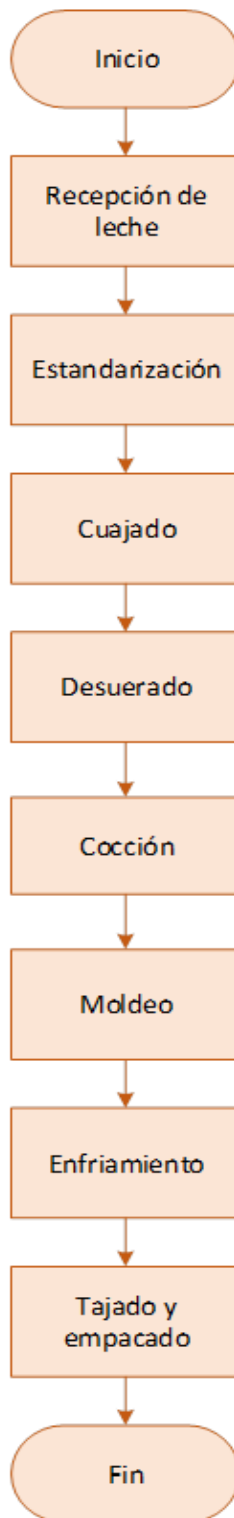


Tabla 8*Etapas del proceso productivo para la fabricación de queso*

Proceso	Descripción
Recepción de leche	La leche se recibe todos los días en el horario de 11 am a 3pm, es recolectada en cantinas de 40 litros o en el camión cisterna, se mide la cantidad de leche a la entrada de las instalaciones del proceso productivo, mediante la vista y el olfato se verifica si la leche está en condiciones aptas para el ingreso, en algunos casos se toman muestras en el laboratorio.
Estandarización	Consiste en remover parcialmente la grasa de la leche mediante una descremadora que opera por centrifugación, para la obtención de la crema de leche y la leche descremada.
Cuajado	La leche es calentada alrededor de los 35° C en donde se le agrega los aditivos, estos aditivos son cuajo líquido y/o acético en el caso que la acidez este fuera del estándar) el cuajo activa la caseína, que es una proteína que se encuentra en la leche y funciona como catalizador para obtener la cuajada, después del proceso la leche pasa de un estado líquido a un estado semisólido.
Desuerado	Es el proceso mediante el cual es separado el suero de leche, luego de que esta ha cuajado, mediante unos coladores extraen la cuajada de la tina y la ubican en la mesa para queso, introducen un cuchillo en la cuajada y se corta en trozos para drenar el mayor suero posible.
Cocción de la cuajada	Una vez se ha separado la cuajada y el lactosuero, se transporta la cuajada a un trompo o una hiladora en donde

	se cocina a más de 60°C en un tiempo de 20 a 30 minutos aproximadamente, se añade sal y citrato de sodio.
Corte	Consiste en cortar la cuajada en el menor tiempo una vez que está cocinada, posteriormente es pesada en una balanza.
Moldeo	Consiste en amasar la cuajada una vez es pesada y luego introducirla en moldes de acero inoxidable dándole así la forma y el tamaño que se desee.
Choque Térmico	Es la rotura del queso al sufrir un cambio drástico de temperatura, el queso una vez es ubicado en los moldes se transporta al cuarto frío con una temperatura entre 2°C y 5 °C
Tajado	Una vez que el queso es desmoldado, se ubica el bloque en una tajadora de queso, luego que el queso es tajado se procede a formar el bloque uniendo manualmente cada tajada con los separadores.
Empacado	El producto terminado es empacado una vez es desmoldado en las distintas presentaciones, sea bloque entero o tajado. Por lo general se hace uso del empaque al vacío.

En la tabla 9 se describen las dos etapas para la obtención de la crema de leche, como se logra observar este producto requiere de pocas actividades y debido a esto la empresa concentra sus operaciones en la línea de quesos, y toman la crema de leche como un subproducto de la elaboración de quesos. Posteriormente en la tabla 10 se describen las siete etapas del proceso para la fabricación de mantequilla.

Tabla 9

Etapas del proceso productivo para la fabricación de crema de leche

Proceso	Descripción
----------------	--------------------

Recepción de leche	Se recibe la leche en la planta de producción, se realiza un análisis de calidad, seguidamente se mide la leche y se define la cantidad de leche que será descremada en el proceso de estandarización.
Desnatado	El proceso de desnatado consiste en remover parcialmente la grasa de la leche mediante una descremadora que opera por centrifugación. Diariamente en promedio es descremada una tercera parte del total de la leche que ingresa a la planta de producción y se recolecta la crema de leche en canecas de 120 litros, la producción a la semana es de seis canecas.

Tabla 10

Etapas del proceso productivo para la fabricación de mantequilla

Proceso	Descripción
Recepción de leche	Se recibe la leche en la planta de producción, donde se hace un análisis de calidad y seguidamente una medición.
Desnatado	Es el proceso en el cual se separa la nata por centrifugación, en este proceso se obtiene la crema de leche y la leche descremada. Luego se deja reposar la crema de leche para posteriormente batirla.
Batido	Es el proceso en el cual es agitada continuamente la crema, tiene una duración de 20 minutos aproximadamente, para que la temperatura de la crema no aumente durante el batido, se realizan inyecciones de agua en las paredes de la batidora.
Desuerado	El desuerado consiste en abrir la llave de salida de la batidora para evacuar el suero de la mantequilla y el agua que se incorporó previamente.

Moldeo	Consiste en ubicar la mantequilla en moldes rectangulares, un operario rellena el bloque manualmente aplicando presión, obteniendo unidades de 2520g aproximadamente.
Enfriamiento	Se ubica los moldes de mantequilla en canastillas y se transporta al cuarto frio donde se deja reposar durante toda la noche.
Empacado	Se desmolda el bloque de mantequilla cuidadosamente y se cortan en porciones de 480 g, posteriormente se empacan y se sellan al vacío.

4.2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo

Se realizaron los diagramas de flujo para cada tipo de queso (pera, campesino, doble crema y mozzarella), para la mantequilla y para la crema de leche, los tiempos que allí aparecen fueron observados por parte del autor del proyecto. Los diagramas de flujo del queso doble crema, queso campesino, crema de leche y mantequilla se encuentran en el Apéndice C.

En la figura 8 y figura 9 se presenta los diagramas que fueron elaborados para cada ciclo de producción de cada tipo de queso, en promedio se fabrican 38 bloques por cada ciclo, este número total de bloques se halló tomando datos de la cantidad de bloques que resultaban de cada ciclo y realizando una media para los datos recolectados, los tiempos de las tareas y las cantidades de aditivos consignados es lo que se requiere para fabricar esa cantidad de bloques.

Figura 8

Flujograma del queso mozzarella

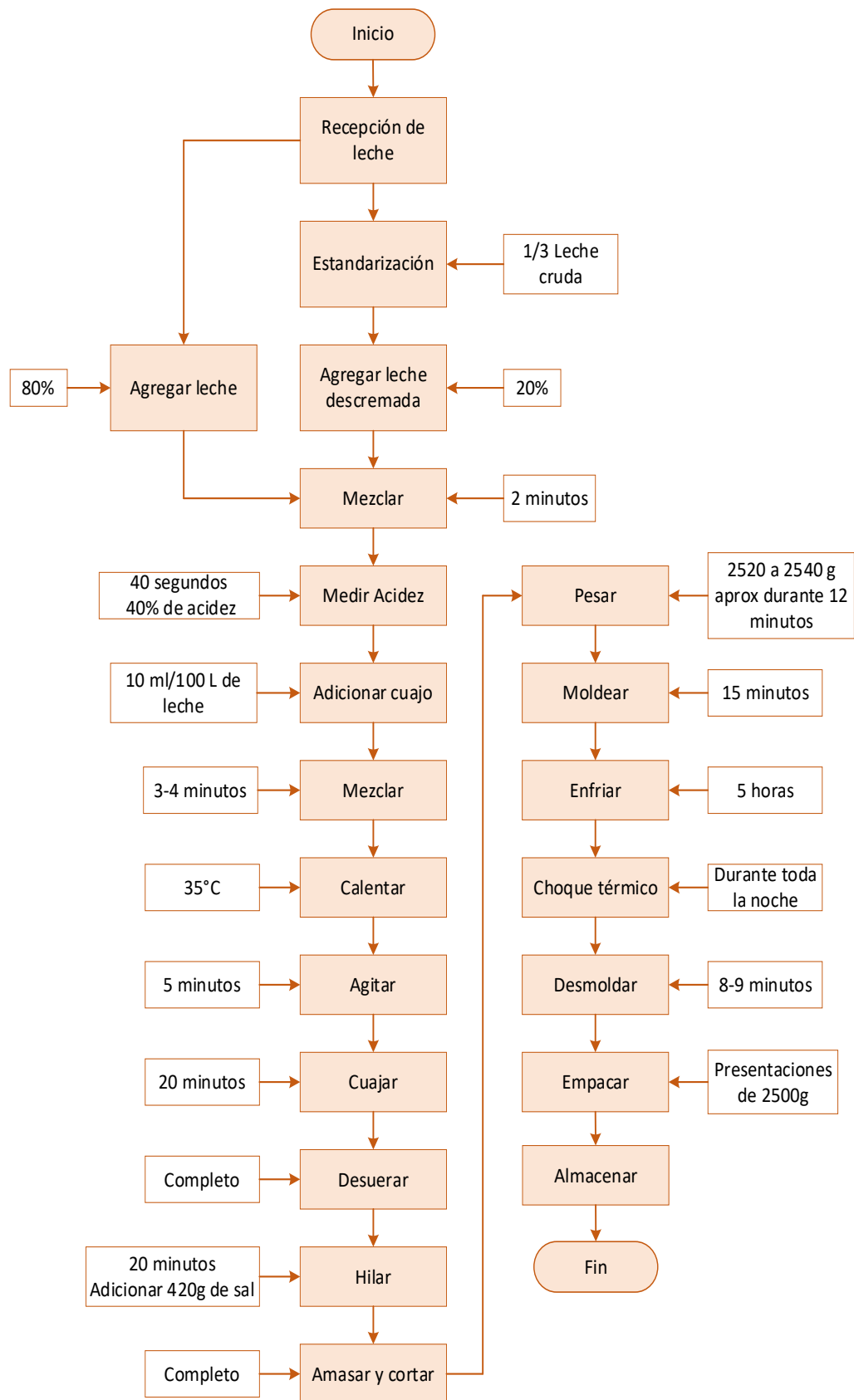
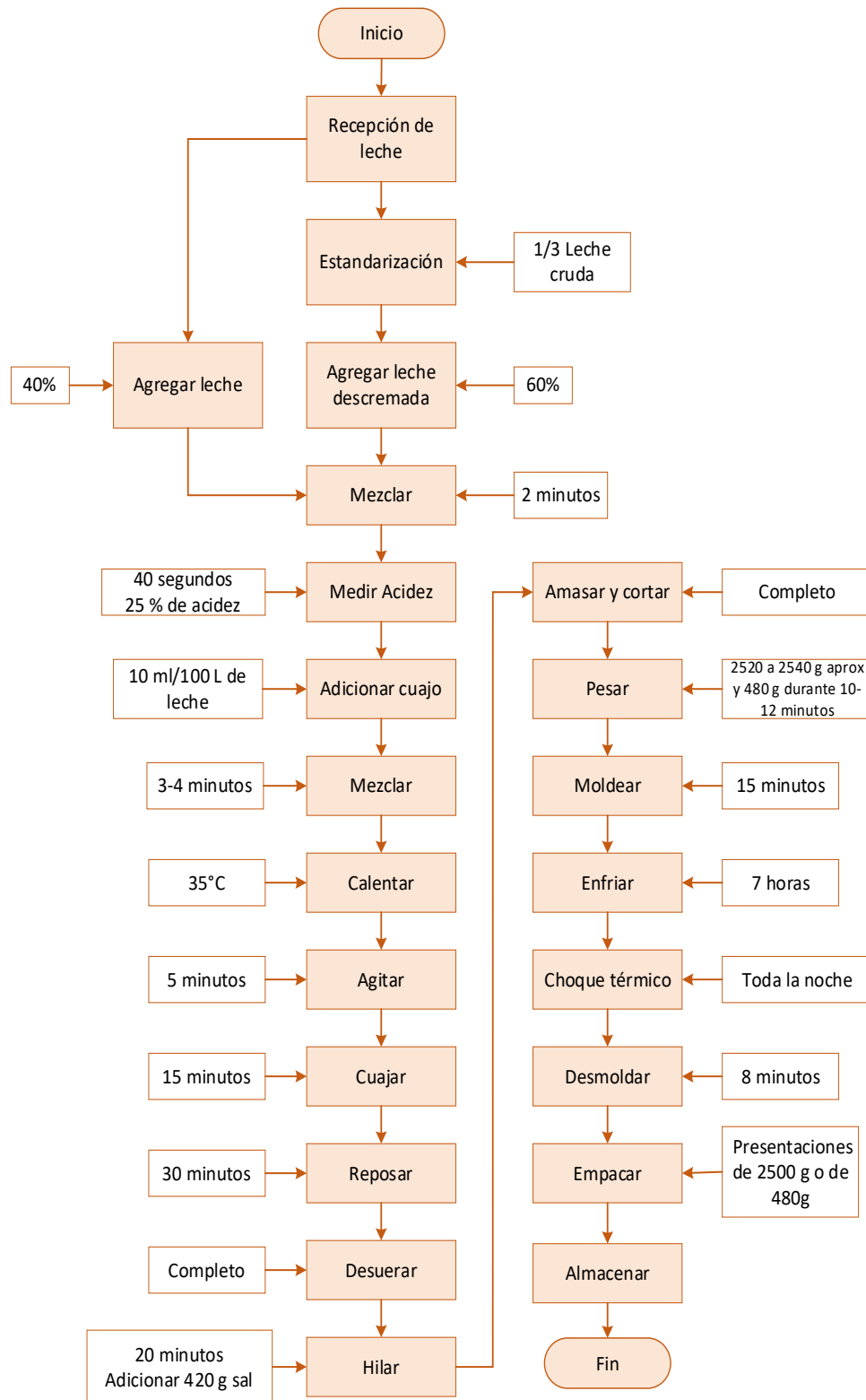


Figura 9

Flujograma del queso pera

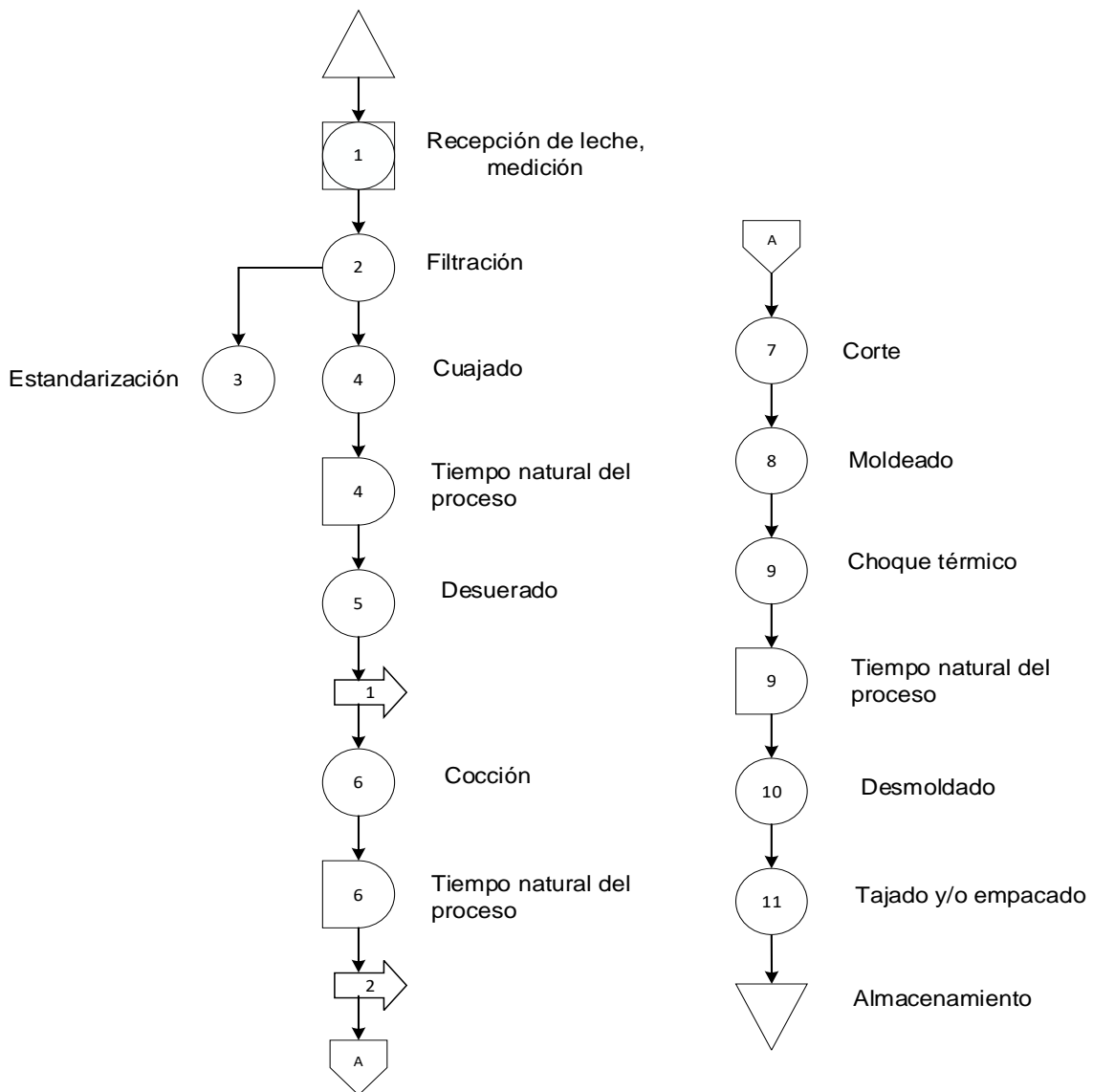


4.2.2 Diagrama de operaciones del proceso productivo

En la figura 10 se presenta de forma general las operaciones que realizan para cada uno de las referencias de queso de Lácteos Santa Elenita S.A.S., los diagramas de operaciones de la mantequilla y la crema de leche se encuentran consignados en el Apéndice D.

Figura 10

Diagrama de operaciones del proceso productivo para la línea de queso



4.3 Revisión por elementos del costo

Se realizó una revisión de cada uno de los elementos del costo: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación, en esta fase se decidió añadir información de la maquinaria con la cuenta la empresa debido a que se identificaron algunos costos de mantenimiento en los que se incurre.

4.3.1 Materia prima

La materia prima principal es la leche y esta es la recolectada a través de rutas específicas y previamente definidas en diferentes veredas de los municipios cercanos a la planta de producción, todos los días es recolectada la leche en cantinas de 40 litros y en un camión cisterna con los que cuenta la empresa, se recibe en promedio 125 cantinas diarias.

Para la elaboración de productos lácteos se requieren otros insumos aparte de la leche, como los químicos, por ejemplo: el cuajo líquido para la obtención de la cuajada o el citrato de sodio que es un componente que se adiciona a la etapa de cocción contribuyendo a la textura del queso, todos estos elementos se consideran materia prima. En la tabla 11 se describe cada uno de los materiales involucrados directa o indirectamente en el proceso de producción, el proceso en el cual son utilizados estos materiales y el precio que paga la empresa por la adquisición de estos.

Tabla 11

Materia prima utilizada en el proceso productivo

Descripción	Proceso	Unidad de medida	Unidad de empaque	Precio por unidad de medida con IVA	Precio por unidad de empaque con IVA
Leche	Recepción de leche	L	1	\$1,050	\$1,050
Fenolftaleina	Cuajado	Cc	100	\$8,925	\$8,925
Cuajo liquido	Cuajado	L	1	\$34,510	\$34,510
Citrato de sodio	Cuajado	Kg	1	\$7,545	\$7,545
Cloruro de calcio	Cuajado	Kg	1	\$4,225	\$4,225
Ácido acético	Cuajado	Kg	30	\$6,545	\$196,350

Sal	Cocción	Kg	50	\$700	\$35,000
Carbón	Cuajado, Cocción	T	1	\$190,000	\$190,000
Empaque	Empacado	Kg	1	\$10,000	\$10,000
Separadores	Tajado	Kg	1	\$10.500	\$10.500

Nota. Información tomada de Lácteos Santa Elenita S.A.S.

4.3.2. Mano de obra

A cada uno de los operarios se les ha asignado distintas tareas y aunque cada uno cumple funciones específicas, puede llegar a desarrollar tareas de otras etapas del proceso. La empresa maneja en nómina a nueve trabajadores donde siete trabajadores están involucrados en el proceso productivo. En la tabla 12 se presenta la etapa del proceso productivo en el cual cada trabajador está involucrado y alguna de las actividades que debe realizar.

Tabla 12

Trabajadores involucrados en el proceso productivo

Nombre del trabajador	Proceso	Actividad
Barón Vargas Robinson Miguel	Recolección de leche	Evaluar, medir y filtrar la leche
Barón Vargas William Giovanny	Recolección de leche	Evaluar, medir y filtrar la leche
Cruz Luis Eduardo	Recepción de leche- Estandarización	Control de recepción de leche, descremar
Diaz Pulido Carlos	Moldeo-Empacado	Pesar, moldear, empacar
Sánchez Diaz Iván Ferney	Cuajado-Desuerado	Mezclar, agitar, agregar aditivos, colar
Suarez Montaña Edwin Antonio	Batido-Cocción	Mezclar, estirar, agregar aditivos

Vargas Arias Laura Vanesa	Tajado-Empacado	Tajar bloques de queso, marcar y sellar el empaque, empacar
---------------------------	-----------------	---

Nota. Información tomada de Lácteos Santa Elenita S.A.S.

El salario de los operarios corresponde a SMMLV y se le incluye a todos los trabajadores la carga prestacional descrita en la tabla 13.

Tabla 13

Carga prestacional del 2021

PRESTACIONES	PORCENTAJE
Prima de servicios	8,33%
Auxilio de cesantías	8,33%
Intereses sobre las cesantías	1%
Vacaciones	4,17%
Total	21,83%
APORTES PARAFISCALES	
Caja de compensación	4%
Total	4%
SEGURIDAD SOCIAL	
Salud	8,50%
Pensión	12%
ARL	1,04%
Total	21,54%
SALARIO MÍNIMO	\$908,506
AUXILIO DE TRANSPORTE	\$106,454

En la tabla 14 se presenta el salario de los trabajadores de Lácteos Santa Elenita S.A.S. que no están involucrados en el proceso de producción directamente pero que hacen parte de la nómina de la empresa, también se presenta algunas de las actividades que deben desarrollar cada uno de los trabajadores. La empresa cuenta con una contadora y una química de alimentos, las cuales están contratadas por prestación de servicios, las remuneraciones pueden variar entre \$200.000 y \$300.000 en cada servicio.

Tabla 14

Trabajadores indirectos

Nombre del trabajador	Salario	Actividad
Acosta Leidy Esther	Un SMMLV	Recibir y archivar documentos, atender llamadas telefónicas, tramitación de documentos, pagos de proveedores, pagos de nómina, etc.
Pinzón Ochoa Miguel	Un SMMLV	Distribuir los productos terminados a los puntos de venta, mantenimiento de maquinaria y equipo.

Nota. Información tomada de Lácteos Santa Elenita S.A.S.

4.3.2.1 Estudio de tiempos preliminar. Se realizó un estudio de tiempos preliminar usando el procedimiento por cronometraje, donde el tamaño de la muestra se halló usando el método estadístico, todo acerca de este estudio preliminar se encuentra en el Apéndice F. Se realizaron nueve observaciones por cada elemento que se definió en las etapas del proceso productivo y se realizaron los respectivos cálculos para el tamaño de muestra donde finalmente se concluyó tomar un tamaño de muestra de 16 observaciones para el estudio de tiempos que tiene como finalidad hallar el porcentaje de participación de la mano de obra en el proceso productivo.

4.3.3 Costos indirectos de fabricación

Los costos indirectos de fabricación que se identificaron en las primeras semanas de observaciones y visitas empresariales, son los servicios generales, costos en mantenimiento en maquinaria y equipo, pagos de peajes, combustible, productos de aseo, servicio de internet y papelería. En la tabla 15 se presenta el costo mensual incurrido en promedio.

Tabla 15*Costos indirectos de fabricación*

Concepto	Costo promedio mensual
Peajes	\$ 250.000
Combustible	\$ 3.000.000
Energía eléctrica	\$ 1.000.000

Acueducto y alcantarillado	\$	130.000
Mantenimiento de maquinaria	\$	800.000
Mantenimiento de la flota	\$	500.000
Pruebas de laboratorio	\$	200.000
Servicios de Internet	\$	60.000
Papelería	\$	50.000
Elementos de aseo	\$	235.620

4.4 Maquinaria y equipo

Debido a la naturaleza de la empresa que consiste en la fabricación o elaboración de un producto debe contar con una maquinaria y equipo necesario para cumplir con sus operaciones. Lácteos Santa Elenita cuenta con la siguiente maquinaria que se encuentra en la planta de producción:

- Trompo para hilado de queso de 500 L
- Tinas queseras
- Tinas de recibido
- Mesas para queso
- Cuarto frío
- Descremadora
- Marmita
- Carro de moldes
- Tajadora
- Empacadora al vacío
- Caldera industrial
- Motores
- Moldes

En cuanto a flota y transporte cuenta con un camión cisterna, camión estacas, en los que recolectan la leche y un furgón en el cual transporta el producto terminado. Cada uno de los carros requiere un mantenimiento mensual, según información suministrada por parte de la empresa el costo mensual es de \$500.000 y el costo destinado al mantenimiento de maquinaria es de \$ 800.000 mensuales y se conoce que la descremadora es la maquina en la que realizan el mayor mantenimiento debido a sus fallas ocasionales.

4.5 Proceso de costeo

Para la identificación del proceso de costeo que actualmente utiliza la empresa, se realizó una reunión con el gerente, en donde explico los detalles de cómo cargan los costos a los productos y suministró la siguiente información:

- Tienen un manejo de los precios dependiendo del cliente y del valor que esté en el mercado.
- La gerencia conoce por experiencia previa que para hacer una libra de queso se requiere 4.1 litros de leche, es decir que por concepto de materia prima el costo de una libra es de \$4305, y de un bloque es \$21525, si venden el bloque de queso con un precio mayor de \$23525, la empresa considera que tienen ganancia.
- No conocen el costo de la mano de obra ni de los costos indirectos de fabricación.
- No tienen un valor definitivo para los precios debido a las variables de oferta y demanda.

4.5.1 Análisis del sistema de costeo actual

La empresa no conoce el costo de la mano de obra, ni por ende el costo de la mano de obra directa o indirecta, así que no conocen el costo real en el que incurren en el proceso productivo. La empresa no clasifica la materia prima en directa o indirecta y actualmente toman el precio de la materia prima directa como referencia base para el precio de los productos. No toman en cuenta la materia prima indirecta por ejemplo el cuajo o la sal.

Hay costos indirectos de fabricación en los que se incurre, pero no son tenidos en cuenta para el precio de los productos, algunos de estos costos son:

- Mantenimiento de maquinaria y equipo

- Servicios generales
- Internet y papelería
- Implementos para la limpieza de utensilios, maquinaria, etc.
- Combustible y pago de peajes

No toman cuenta los demás costos indirectos de fabricación como la materia prima indirecta, mano de obra indirecta, mantenimientos, etc. Los precios fueron definidos por conocimiento del gerente que lleva un tiempo trabajando en la industria de lácteos y esos precios fueron asignados empíricamente. Debido a la situación actual donde la economía ha decrecido, se han visto obligados a reducir los precios de los productos, y no conocen a detalle las pérdidas en las que han incurrido. Se concluye que la empresa no cuenta con una herramienta de costos confiable que contribuya a la toma de decisiones de producción.

5. Selección del sistema de costeo

Se realizó una matriz multicriterio para seleccionar el sistema de costos más apropiado para Lácteos Santa Elenita S.A.S. conforme a las características del proceso productivo con el que opera y de los criterios seleccionados por la empresa. Los Componentes de una evaluación multicriterio se describen en la tabla 16.

Tabla 16

Componentes de una evaluación multicriterio

Definición del problema	Es el escenario del problema actual identificado previamente por información recolectada.
Descripción de las alternativas potenciales	Entran todas las posibles soluciones a ese problema, serán los elementos en los cuales se decidirá.

Selección de criterios de evaluación	Los criterios deben ser legibles, debe contar con un numero de criterios suficientes en el que pueda abarcar la situación completa del problema.
Identificación de un sistema para la toma de decisiones	Asignar las ponderaciones, recalcando los criterios de evaluación más importantes.

Nota. Adaptado de Grajales. et al., 2012.

5.1 Definición del problema

Lácteos Santa Elenita requiere de un sistema de costos acorde a las características del proceso productivo, que contribuya a la toma de decisiones de producción.

5.2 Descripción de alternativas potenciales

Teniendo en cuenta el marco de referencia que se expuso en el capítulo 3 sobre los costos y la clasificación de los sistemas que existen, los sistemas de costos mencionados anteriormente son posibles alternativas de selección.

- Sistema de costos por órdenes de producción
- Sistema de costos por procesos
- Sistema de costeo basado en actividades

5.3 Criterios de evaluación

Se definieron los criterios de evaluación que la empresa considera que son elementos relevantes para el diseño del nuevo sistema de costos, estos criterios deben ser legibles y suficientes para que abarque toda la situación problema, en la tabla 17 se presentan los criterios de decisión.

Tabla 17

Criterios de decisión

N	Criterio	Descripción
---	----------	-------------

1	Adaptable al proceso e información de la empresa	El sistema de costos deberá ser adaptable al proceso y la información que posea la empresa.
2	Obtención del costo unitario de los productos	El sistema de costos deberá mostrar el costo en el que se incurre para fabricar una unidad de producto
3	Obtención del costo total que se incurre en cada elemento del costo	El sistema de costos deberá mostrar el costo total de cada uno de los elementos del costo: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación
4	Manejo sencillo y fácil del sistema de costos	El sistema de costos debe ser una herramienta de fácil manejo y comprensible para el usuario que lo maneje.
5	Adaptable	El sistema de costos debe ser un sistema adaptable con otros sistemas de información
6	Contribuir a la toma de decisiones	El sistema de costos debe exponer información útil y confiable que contribuya a la toma de decisiones de producción

Después de socializar los criterios de selección, se procede a la asignación de las ponderaciones a los criterios donde se expresa la importancia que tiene un criterio sobre otro, se asignaron dos ponderaciones a cada criterio, la primera ponderación es suministrada por la empresa y la segunda ponderación es proporcionada por la autora del proyecto. Dentro del análisis se buscó establecer una mayor importancia para los criterios 1, 2 y 3 que son los principales criterios para el cumplimiento del proyecto.

Tabla 18

Asignación de las ponderaciones a los criterios

N	Ponderación Empresa	Ponderación Autor	Ponderación total
1	20%	25%	22,5%
2	20%	20%	20%
3	20%	20%	20%
4	10%	12,5%	11,25%
5	10%	10%	10%
6	20%	12,5%	16,25%
Total	100%	100%	100%

Para la calificación de los criterios se utiliza la escala de 1 a 3, siendo 1 el menos importante y 3 el más importante. Posteriormente se realiza la sumatoria de las ponderaciones y se selecciona el sistema de costeo con mayor puntaje.

Tabla 19

Selección del sistema de costeo

Criterio	Porcentaje	Sistema de costos por órdenes de producción		Sistema de costos por procesos		Sistema de costeo por actividades	
1	22,5%	1	1	2	2	3	3
2	20%	2	1	2	2	2	2
3	20%	2	1	2	2	3	3
4	11,25%	2	2	2	1	2	2
5	10%	2	1	2	1	2	2
6	16,25%	2	2	2	1	3	3

Total	100%	1,53	1,81	2,59
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Se descarta la alternativa de sistema de costos por órdenes de producción ya que la empresa no maneja ordenes de pedido y no se seleccionó la alternativa de un sistema de costos por procesos debido a que la empresa desea tener un mayor control sobre los CIF.

Como se observa en la tabla 19, en análisis multicriterio da como resultado que la alternativa que mejor cumple es el sistema de costeo por actividades, debido a que es un sistema que busca dar una correcta asignación de los costos indirectos de fabricación.

6. Diseño del sistema de costeo

Como conclusión al capítulo 5 en el que se describieron las etapas para la selección del sistema de costeo acorde a los requerimientos de la empresa. Dado que el sistema de costos a diseñar está basado en un modelo de costos ABC o un modelo de costos por actividades, a continuación, se describen las etapas para el desarrollo del sistema.

6.1 Identificación de las actividades

En un modelo de costos basado en actividades en primera medida se debe realizar una identificación de las actividades que generan valor en el proceso productivo, tomando en cuenta las descripciones y los diagramas de flujo y de operaciones realizados para cada las tres líneas de producto, se analizaron y definieron las siguientes actividades generadoras de valor y las tareas que se realizan en cada actividad.

Tabla 20

Actividades para la fabricación de queso

Actividad	Tareas
Recepción de leche	Ingresar el camión lechero a las instalaciones de la planta, ubicar el camión lechero en el área de recibido

	de leche, destapar las cantinas, analizar la leche mediante vista y olfato, medir la leche, anotar número de cantinas medidas, filtrar la leche, tapar cantinas, regresar y ajustar las cantinas a su ubicación inicial, salida del camión de las instalaciones.
Estandarización de leche	Alistar la máquina, alistamiento de caneca para recolectar la crema de leche, abrir llaves para iniciar el fluido de leche, cerrar llaves para detener el fluido de leche, apagar la descremadora, limpiar y desarmar la máquina.
Cuajado	Llenar la tina quesera de leche, mezclar la leche, medir acidez, adicionar de cuajo, agitación de leche.
Desuerado	Agitar la cuajada, separar la cuajada del suero, ubicar la cuajada en la mesa escurridora, separar la cuajada en trozos grandes, ubicar la cuajada en canastilla, ubicar la cuajada en la hiladora.
Cocción de la cuajada	Encender trompo, ajustar temperatura, adicionar citrato de sodio, adicionar sal, estirar la cuajada.
Moldeo	Ubicar la cuajada en la mesa de moldeo, amasar la cuajada, cortar, pesar y ubicar en los moldes correspondientes.
Tajado	Alistar la tajadora, desmoldar queso en bloques, tajar bloque de 2500 gramos, armar el bloque de queso con los separadores.
Empacado	Etiquetar empaques, empacar el queso de 2500 gramos, sellar el queso, ubicar en canastillas, llevar canastillas al cuarto frío.

Se resumen las actividades que generar valor para la línea de quesos, como se logra observar las actividades generadoras de valor son los procesos por los que la materia prima debe pasar para obtener el producto final. Las actividades son:

- Recepción de leche
- Estandarización de leche
- Cuajado
- Desuerado
- Cocción de la cuajada
- Moldeo
- Tajado
- Empacado

Tabla 21

Actividades para la fabricacion de mantequilla

Actividad	Tareas
Recepción de leche	Ingresar el camión lechero a las instalaciones de la planta, ubicar el camión lechero en el área de recibido de leche, destapar las cantinas, analizar la leche mediante vista y olfato, medir la leche, anotar número de cantinas, filtrar la leche, tapar cantinas, regresar y ajustar las cantinas a su ubicación inicial, salida del camión de las instalaciones.
Desnatado	Alistar la máquina, alistamiento de caneca para recolectar la crema de leche, abrir llaves para iniciar el fluido de leche, cerrar llaves para detener el fluido de leche, apagar la descremadora, limpiar y desarmar la máquina.
Batido	Llevar la crema de leche al trompo, añadir aditivos.
Desuerado	Aplicar inyecciones de agua a la mantequilla, abrir la válvula de salida, extraer la mantequilla, limpiar el trompo

Moldeo	Pesar y moldear la mantequilla en molde de 2500 gramos, ubicar moldes en canastillas, llevar canastillas al cuarto frío
Empacado	Desmoldar los bloques de mantequilla, cortar y pesar la mantequilla en 480 gramos, empacar la mantequilla, sellar al vacío

Se resumen las actividades que generar valor para la línea de mantequilla, como se logra observar las actividades generadoras de valor son los procesos por los que la materia prima debe pasar para obtener el producto final. Las actividades son:

- Recepción de leche
- Desnatado
- Batido
- Desuerado
- Moldeo
- Empacado

Tabla 22

Actividades para la fabricación crema de leche

Actividad	Tareas
Recepción de leche	Ingresar el camión lechero a las instalaciones de la planta, ubicar el camión lechero en el área de recibido de leche, destapar las cantinas, analizar la leche mediante vista y olfato, medir la leche, anotar número de cantinas, filtrar la leche, tapar cantinas, regresar y ajustar las cantinas a su ubicación inicial, salida del camión de las instalaciones.
Desnatado	Alistar la máquina, alistamiento de caneca para recolectar la crema de leche, abrir llaves para iniciar el fluido de leche, cerrar llaves para detener el fluido de leche, apagar la descremadora, limpiar y desarmar la máquina.

Se resumen las actividades que generar valor para la línea crema de leche, como se logra observar las actividades generadoras de valor son los procesos por los que la materia prima debe pasar para obtener el producto final. Las actividades son:

- Recepción de leche
- Desnatado

A continuación, se describen las actividades generadoras de valor para cada uno de los tipos de queso que elabora la empresa.

6.1.1 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Doble Crema Entero

A continuación, se describen las actividades que aportan valor al producto Queso Doble Crema Entero para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Descremar la leche para Doble crema
3. Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche
4. Desuerar la cuajada (Doble crema)
5. Hilar la cuajada (Doble crema)
6. Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Doble crema)
7. Desmoldar Doble crema de 2500g
8. Porcionar el bloque Doble crema en 480g
9. Porcionar el bloque Doble crema en 240g
10. Porcionar el bloque Doble crema en 120g
11. Empacar y sellar Doble crema de 2500g
12. Empacar y sellar Doble crema de 480g
13. Empacar y sellar Doble crema de 240g
14. Empacar y sellar Doble crema de 120g

6.1.2 Resumen de actividades generadoras de valor para el queso Doble Crema Tajado

A continuación, se describen las actividades que aportan valor al producto Queso Doble Crema Tajado para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Descremar la leche para queso Doble crema tajado

3. Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche
4. Desuerar la cuajada (Doble crema tajado)
5. Hilar cuajada (Doble crema)
6. Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Queso Doble crema)
7. Desmoldar queso Doble crema 2500g
8. Tajar bloque de queso Doble crema de 2500g
9. Porcionar el bloque de Doble crema tajado en 480g
10. Porcionar el bloque de Doble crema tajado en 240g
11. Porcionar el bloque de Doble crema tajado en 120g
12. Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 2500g
13. Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 480g
14. Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 240g
15. Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 120g

6.1.3 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Mozzarella

A continuación, se describen las actividades que aportan valor al producto Queso Mozzarella para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Descremar la leche para queso mozzarella
3. Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche
4. Desuerar la cuajada (Mozarella)
5. Hilar la cuajada (Mozarella)
6. Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Mozarella)
7. Desmoldar Mozzarella de 2500g
8. Empacar y sellar Mozzarella de 2500 g

6.1.4 Resumen de actividades generadoras de valor para el queso pera

A continuación, se describen las actividades que aportan valor al producto Queso Pera para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Descremar la leche para queso pera

3. Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche
4. Desuerar la cuajada (Pera)
5. Hilar la cuajada (Pera)
6. Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Pera)
7. Desmoldar Pera de 2500g
8. Porcionar el bloque de Pera en 480g
9. Empacar y sellar Pera de 2500g
10. Empacar y sellar Pera de 480g

6.1.5 Resumen de actividades generadoras de valor para el Queso Campesino

A continuación, se describen las actividades que aportan valor al producto Queso Campesino para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Descremar la leche para Campesino
3. Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche
4. Desuerar la cuajada (Campesino)
5. Hilar la cuajada (Campesino)
6. Cortar, pesar e introducir en molde de 3500g (Campesino)
7. Desmoldar Campesino de 3500g
8. Porcionar el bloque de Campesino en 480g
9. Empacar y sellar Campesino de 3500g
10. Empacar y sellar Campesino de 480g

6.1.6 Resumen de actividades generadoras de valor para la Mantequilla

A continuación, se describen las actividades que aportan valor a la mantequilla para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Separar la grasa de la leche
3. Batir crema de leche y agregar sal
4. Desuerar la mantequilla
5. Pesar mantequilla e introducir en molde de 2500g

6. Desmoldar el bloque de Mantequilla
7. Porcionar el bloque de Mantequilla en 480g
8. Empacar y sellar Mantequilla de 480g

6.1.7 Resumen de actividades generadoras de valor para la crema de leche

A continuación, se describen las actividades que aportan valor a la crema de leche para que posteriormente sean agrupadas en los centros de actividades.

1. Recepción de leche
2. Separar la grasa de la leche

6.2 Asignación de las actividades a los centros de actividades

Para dar continuidad a la metodología ABC se procede a conformar los centros de actividades que comparten tareas similares, por otra parte, se establece un centro de actividad llamado soporte donde se agrupan los costos en los que se tiene conocimiento que son incurridos por la empresa pero que no se pueden asignar a una actividad.

Tabla 23

Centros de actividades

N	Centro de actividad	Actividad
1	Recepción de leche	Recepción de leche línea de quesos Recepción de leche Mantequilla Recepción de leche Crema de Leche
2	Estandarización de leche	Descremar la leche del Queso Mozzarella Descremar la leche del Queso Pera Descremar la leche del Queso Doble Crema Desnatado Crema de leche Desnatado Mantequilla
3	Batido	Batir la crema de leche
4	Cuajado	Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche Queso Doble Crema

		Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche Queso Mozzarella
		Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche Queso Pera
		Medir acidez, adicionar cuajo y agitar la leche Queso Campesino
5	Desuerado	Desuerar la cuajada Queso Doble Crema Desuerar la cuajada Queso Mozzarella Desuerar la cuajada Queso Campesino Desuerar la cuajada Queso Pera Desuerar la mantequilla
6	Cocción de la cuajada	Hilar la cuajada Queso Doble Crema Hilar la cuajada Queso Mozzarella Hilar la cuajada Queso Campesino Hilar la cuajada Queso Pera
7	Moldeo	Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Doble crema) Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Mozarella) Cortar, pesar e introducir en molde de 3500g (Campesino) Cortar, pesar e introducir en molde de 2500g (Pera) Cortar, pesar e introducir en molde de 480g (Pera) Pesar mantequilla e introducir en molde de 2500g Desmoldar queso Doble crema 2500g Desmoldar Mozzarella de 2500g Desmoldar Queso Campesino de 3500g Desmoldar Queso Pera de 2500g Desmoldar el bloque de Mantequilla
8	Tajado	Tajar bloque de queso Doble crema de 2500g

9	Empacado	Porcionar el bloque Doble crema en 480g Porcionar el bloque Doble crema en 240g Porcionar el bloque Doble crema en 120g Porcionar el bloque Doble crema tajado en 480g Porcionar el bloque Doble crema tajado en 240g Porcionar el bloque Doble crema tajado en 120g Porcionar el bloque pera en 480 g Porcionar el bloque Campesino en 480g Porcionar el bloque de Mantequilla en 480g Empacar y sellar Mantequilla de 480g Empacar y sellar Campesino de 3500g Empacar y sellar Campesino de 480g Empacar y sellar Pera de 2500g Empacar y sellar Pera de 480g Empacar y sellar Mozzarella de 2500 g Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 2500g Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 480g Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 240g Empacar y sellar queso Doble crema tajado de 120g Empacar y sellar Doble crema de 2500g Empacar y sellar Doble crema de 480g Empacar y sellar Doble crema de 240g Empacar y sellar Doble crema de 120g
---	----------	--

6.3 Asignación del costo a las actividades

La siguiente parte de un diseño de sistema de costos ABC es asignar los costos centros de costo a las actividades. A continuación, se describe como se asignaron estos elementos, todo acerca del diseño del sistema de costos se encuentra en el Apéndice J.

6.3.1 *Materia prima directa*

Este elemento hace referencia a todos los materiales o insumos incurridos en la fabricación de un producto y se considera como insumo principal del producto fabricado por una empresa, además estos insumos deben ser identificables. El material principal para la fabricación de productos lácteos es la leche y en el diagnóstico inicial se define que para la fabricación de 1 lb queso se requiere 4.1 litros de leche, para asignar este valor se multiplicó el costo del litro de leche por la cantidad de litros necesarios para fabricar un bloque de queso. Para el Queso Pera, Doble Crema y Mozzarella se utiliza un porcentaje de leche descremada. Para hallar el costo de la obtención de la leche descremada se tuvo en cuenta los recursos que se utilizan en el proceso de estandarización, los recursos que se utilizan es el gasto de energía eléctrica, el costo de la mano de obra y la depreciación de la máquina, el porcentaje del costo de descremar la leche o estandarizar la leche para los quesos hilados fue del 50%, 30% y 20% respectivamente.

El cálculo de la materia prima directa de la crema de leche se basó en la duración de la actividad de estandarización, dicho tiempo en promedio es de 2 horas y 12 minutos, y sabiendo que la descremadora tiene una capacidad de descremar 1000 litros por hora se concluye que para la obtención de una caneca de 120 litros de crema es necesario 2200 litros de leche, cabe resaltar que de la actividad de estandarización también se obtiene la leche descremada que es usada para la fabricación de queso es por esto que la venta de crema de leche es una ganancia para la empresa.

Finalmente, para hallar la cantidad de materia prima que se utiliza para la elaboración de mantequilla se conoce que para la fabricación de 60 libras se requiere de 50 litros de crema de leche esto quiere decir que para cada libra es necesario 0,83 litros de crema de leche, se decide tomar el precio de venta de la crema de leche que ronda en \$6.000 para hallar el costo total de materia prima.

Otros materiales directos que se puede identificar en el producto es el empaque y los separadores de tajadas, en la tabla 24 se muestra el costo unitario de estos insumos para las referencias de producto.

Tabla 24

Costo unitario del empaque

Referencia	Costo por kg	Unidades por kg	Costo unitario
-------------------	---------------------	------------------------	-----------------------

Bloques (2500g y 3500g)	\$10.000	133	\$75
Doble crema 480g	\$10.000	111	\$90
Doble crema 240g	\$10.000	400	\$25
Doble crema 120g	\$10.000	500	\$20
Campesino 480g	\$10.000	200	\$50
Pera 480g	\$10.000	222	\$45
Doble crema tajado 2500 g	\$10.500	8000	\$164
Mantequilla	\$10.000	111	\$90

La empresa adquiere el empaque y los separadores por kilogramo, el tamaño del empaque difiere de la referencia de producto y por ende de las unidades totales que trae cada kilogramo, para el bloque de queso doble crema tajado se necesitan en promedio 125 separadores.

6.3.2 Mano de obra directa

El segundo elemento del costo hace referencia al costo del tiempo que el operario requiere para realizar las tareas que están involucradas directamente en el proceso de producción, se solicitó a la empresa la información de la nómina de los trabajadores que se encuentran involucrados en la transformación del producto, en el área de producción se emplean a siete trabajadores que cumplen distintas funciones y con un horario de 7:00 am a 5:00 pm de lunes a sábado. En la tabla 25 se muestra el costo que se incurre en los trabajadores que hacen parte del proceso de producción.

Tabla 25

Costo mensual de los operarios

Nombre	Salario Basico	Auxilio de transporte	Seguridad Social	Prestaciones Sociales	Aportes parafiscales	Total
Barón Robinson	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385
Barón William	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385

Cruz Eduardo	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385
Diaz Carlos	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385
Sanchez Iván	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385
Suarez Edwin	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385
Vargas Laura	\$908.526	\$106.454	\$195.733	\$198.331	\$36.341	\$1'445.385

Para conocer el tiempo de la mano de obra directa se realizó un estudio de tiempos, y con la información suministrada por la empresa de la nómina y el estudio de tiempos se asignó el valor del segundo elemento del costo a cada uno de los productos de la empresa, para este cálculo se analizó la producción de cada mes de enero a septiembre y con los resultados del estudio de tiempos se halló un costo unitario por mes, debido a que en algunos casos la producción varia significativamente de un mes a otro, calculando el costo unitario de la mano de obra de cada mes y teniendo estos valores finalmente se promedian obteniendo el costo de la mano de obra en el periodo de estudio, todo acerca del cálculo del costo de la mano de obra se encuentra en el apéndice G.

En la actividad de empaclado hace parte la tarea de “porcionar” el queso en bloque a presentaciones pequeñas (480g, 240g, 120g), este costo en que se incurre en el tiempo de porcionado se sumará al costo total de la mano de obra, debido a que la empresa no produce en cantidades mayores referencias de 240g y 120g, no se pudo lograr tomar el tiempo de porcionado para dichos productos, se realizó las siguiente suposición: tomando el tiempo de porcionado para las referencias de queso de 480g (donde el bloque de queso se porciona en 5 pedazos) se duplico dicho tiempo para las referencias de 240g (un bloque de queso se porciona en 10 pedazos), de igual forma para las referencias de 120g (un bloque de queso se porciona en 20 pedazos) se duplica el tiempo de las referencias de 240g.

6.3.2.1 Estudio de tiempos. Se presenta un ejemplo de los pasos que se realizaron en el estudio de tiempos para la actividad de recepción de leche, las actividades restantes se encuentran consignados en el apéndice F, para alimentar la herramienta se halló el tiempo de las actividades que realizan los trabajadores para fabricar una unidad de producto y con el costo de la hora del trabajador se definió el costo de la mano de obra directa.

Paso 1. Definir el inicio y la finalización del ciclo de trabajo: El inicio del ciclo de trabajo comienza con la entrada del camión a las instalaciones de la planta de producción y finaliza cuando el operario regresa al volante del camión.

Paso 2. Dividir el ciclo de trabajo en elementos: Para la ejecución del ciclo de trabajo se realizan los siguientes elementos repetitivos: ingresar el carro a las instalaciones de la planta, ubicar el carro en el área de recepción de leche, analizar mediante vista y olfato las condiciones de ingreso de la leche, medir la cantidad de cantinas que son ingresadas, filtrar la leche hacia la tina de recibido, salida del camión del área de recepción de leche.

Paso 3. Seleccionar el operario: Robinson Barón

Paso 4. Determinar el tamaño de la muestra (n): Se definen 16 observaciones para el tamaño de muestra, dicha muestra se halló en el estudio de tiempos preliminar.

Paso 5. Seleccionar el sistema de medición: Se seleccionó el sistema de medición por cronometraje con vuelta a cero.

Paso 6. Seleccionar el sistema de valoración: Se seleccionó el sistema de valoración por porcentajes donde el desempeño estándar del trabajador se asume con el 100%, si el ritmo es más lento que el estándar se asume un valor menor a 100 y si es más rápido que el estándar se asume un valor mayor a 100.

Paso 7. Diseñar el formato para el registro de datos: En la figura 12, se presenta el formato diseñado para la toma de datos.

Figura 11

Formato para el registro de datos

Estudio de tiempos					
Nombre de la actividad:					
Nombre del operario:					
Observado por:					
Observación	Fecha	Hora de inicio	Hora de finalización	Valoración	Tiempo observado
1					

Paso 8. Registrar los datos en el formato.

Paso 9. Calcular el tiempo normalizado: El tiempo normalizado se calcula a través de la Ecuación 3.

Tabla 26

Tiempo normalizado para recepción de leche

Observación	Valoración	Tiempo observado	Tiempo normalizado
1	1	19:04	19:04
2	1	15:16	15:16
3	1	21:41	21:41
4	1,05	18:24	19:19
5	0,95	16:05	15:16
6	0,95	22:16	21:09
7	0,8	24:13	19:22
8	1,2	13:27	16:08
9	0,9	24:52	22:22
10	0,75	27:07	20:20
11	1,05	16:15	17:03
12	0,85	25:39	21:48
13	0,7	28:13	19:45
14	0,85	17:25	14:48
15	0,9	23:42	21:19
16	0,95	20:02	19:01

Paso 10. Calcular el tiempo normalizado promedio por actividad: Para la actividad de recepción de leche el tiempo promedio normalizado es 18:59 [min: seg].

Paso 11. Asignar suplementos.

Tabla 27*Suplementos asignados a la actividad de recepción de leche*

Actividad	Constantes	Trabajo de pie	Postura anormal	Uso de fuerza	Iluminación	Condiciones atmosféricas	Tensión visual	Ruido	Tensión mental	Monotonía mental	Monotonía física	Total
Recepción de leche	9	2	0	3	0	0	0	2	0	0	2	18

Paso 12. Calcular el tiempo asignado con los suplementos asignados: el tiempo asignado para la actividad de recepción de leche es de 22:24 [min: seg].

Paso 13. Calcular el tiempo tipo: Se estableció un porcentaje de contingencia del 2%, el tiempo tipo para la actividad de recepción de leche es de 22:51 [min: seg].

6.3.3 Inductores de costo

Los inductores de costo o cost driver, se refiere al método de distribución de costos indirectos, también se conoce como generador de costo o impulsor de costo, el cost driver busca que los costos acumulados de los CIF sean distribuidos correctamente entre los productos. A continuación, se definen los inductores de costo para los CIF.

Tabla 28*Inductores de costos para los CIF*

CIF	
COSTOS	INDUCTOR DE COSTO
Materia prima indirecta	Directo a la actividad
Mano de obra indirecta	Directo a la actividad
Dotaciones	Distribución Equitativa
GASTOS OPERACIONALES	
Gastos administrativos	

Sueldos	Distribución Equitativa
Papelería	Distribución Equitativa
Servicios de internet	Distribución Equitativa
Mantenimiento de maquinaria	Directo a la actividad
Elementos de aseo	Distribución Equitativa
Energía eléctrica	Consumo KWh
Acueducto y alcantarillado	Distribución Equitativa
Pruebas de laboratorio	Directo a la actividad
Gastos de ventas	
Peajes	Distribución Equitativa
Combustible	Distribución Equitativa
Sueldos	Distribución Equitativa
Mantenimiento de flota	Distribución Equitativa

6.3.3.1 Inductores de costo para los productos. Posteriormente, se definen los inductores de costo para los productos, existen inductores de asignación directa e indirecta. Los inductores de asignación directa corresponden a los costos que son fácilmente identificables en el producto fabricado y no necesitan de un análisis de flujo de costos y los inductores de asignación indirecta hace referencia a los costos indirectos de fabricación ya que son costos globales. En la tabla 29 se presenta los inductores para los costos de asignación directa y en la tabla 30 se presentan los inductores de costo para los costos indirectos de fabricación.

Tabla 29

Inductores de asignación directa para los productos

Inductor de asignación directa	Descripción
Litros utilizados de leche por bloque	Este inductor es utilizado para asignar el costo de la materia prima directa al producto, corresponde a los litros que se necesitan para fabricar una unidad de producto.

Tiempo del trabajador	Este inductor es utilizado para asignar el costo de la mano de obra directa al producto.
#empaques	Este inductor es utilizado para asignar el costo del empaque a cada producto

Tabla 30*Inductores de asignación indirecta para los productos*

N	Centro de actividad	Inductor de costo
1	Recepción de leche	#productos fabricados/productos totales
2	Estandarización	#productos fabricados/productos totales
3	Batido	#productos fabricados/productos totales
4	Cuajado	#productos fabricados/productos totales
5	Desuerado	#productos fabricados/productos totales
6	Cocción	#productos fabricados/productos totales
7	Moldeo	#productos fabricados/productos totales
8	Tajado	#productos fabricados/productos totales
9	Empacado	#productos fabricados/productos totales
10	Soporte	#productos fabricados/productos totales

6.3.4 Costos indirectos de fabricación

El tercer elemento del costo hace referencia a las erogaciones en los que se incurre para el funcionamiento de la empresa, Lácteos Santa Elenita ha incurrido en los siguientes CIF durante el periodo de estudio:

- Materia prima indirecta
- Mano de obra indirecta
- Energía Eléctrica
- Acueducto y alcantarillado

- Peajes
- Combustible
- Depreciaciones
- Mantenimiento de maquinaria
- Mantenimiento de flota
- Pruebas de laboratorio
- Servicios de internet
- Papelería
- Elementos de aseo

6.3.4.1 Materia prima indirecta. La materia prima indirecta son aquellos materiales necesarios en la fabricación del producto que no son fácilmente identificables y cuantificables en la unidad de producto, estos materiales son incluidos como parte de los costos indirectos de fabricación como materia prima indirecta. En la tabla 31 se presenta el costo incurrido en materiales indirectos durante el periodo y los costos fueron cargados directamente en la actividad donde son utilizados los materiales.

Tabla 31

Materiales indirectos

Material indirecto	Costo durante el periodo
Fenolftaleina	\$44.625
Cuajo líquido	\$6.902.000
Citrato de sodio	\$3.772.500
Cloruro de calcio	\$211.250
Ácido acético	\$981.750
Sal	\$700.000
Carbón	\$2.850.000

Se presentó un alto valor en la mano de obra indirecta en gran medida por dos trabajadores que pertenecen a la actividad de recepción de leche y por el mínimo de tiempo que pasan ejecutando esta actividad, la otra parte de su jornada es dedicada a la recolección de la materia prima y estas

actividades no se pueden definir como actividades que estén involucradas directamente en la transformación del producto.

6.3.4.2 Mano de obra indirecta. La mano de obra indirecta se relaciona con el costo del tiempo no laboral de los trabajadores involucrados en el proceso de producción, las horas extras si llegasen a realizar, para este caso la empresa no incurre en costos de horas extras. Para hallar el costo de la mano de obra indirecta mensual se usó la siguiente ecuación 6.

$$\text{Costo horario no laboral de cada trabajador} \left[\frac{\$}{\text{mes}} \right] = \frac{\text{Costo laboral mensual} * 4}{30} \quad (6)$$

En la tabla 32 se muestra el costo de mano de obra indirecta de los operarios por concepto de días no laborales, hay que tener en cuenta que este costo aumenta cuando se calcula el tiempo ocioso, también se presenta el costo devengado por los trabajadores que no están involucrados en el proceso de producción el costo de la mano de obra indirecta es la retribución económica total y se asigna en el concepto de sueldos como un gasto de los CIF, también se añadió las remuneraciones de Liliana Maldonado y Elizabeth Moreno trabajadoras contratadas por prestación de servicios.

Tabla 32

Costo mano de obra indirecta mensual

Nombre del trabajador	Mano de obra indirecta mensual
Barón Vargas Robinson Miguel	\$251,051
Barón Vargas William Giovanny	\$251,051
Cruz Luis Eduardo	\$251,051
Diaz Pulido Carlos	\$251,051
Sánchez Diaz Iván Ferney	\$251,051
Suarez Montaña Edwin Antonio	\$251,051
Vargas Arias Laura Vanesa	\$251,051
Acosta León Leidy Esther	\$1.445,385
Pinzón Ochoa Miguel Ángel	\$1.445,385
Maldonado Arias Liliana Andrea	\$300.000

Moreno Salcedo Elizabeth	\$200.000
--------------------------	-----------

El tiempo ocioso del trabajador es considerado como mano de obra indirecta y se debe sumar junto con el costo de los días no laborales, se decidió junto con la tutora del proyecto que el costo del tiempo no productivo de cada operario se asignará a la actividad en la que se encuentra el operario. Sabiendo que hay operarios que hacen parte de varias actividades se asignó un porcentaje a cada actividad con base al tiempo que pasa el operario durante la semana. Los sueldos de las personas que no se encuentra en el proceso de producción son considerados como gastos y el valor es asignado a la actividad de soporte en un 100%.

6.3.4.3 Energía Eléctrica. El gasto de energía es uno de los costos indirectos de fabricación en los que incurre la empresa, para hallar el costo de la energía de cada máquina se halla usando la siguiente ecuación 7 y este costo se asigna directamente a la actividad donde está ubicada la máquina, el cuarto frío y los motores se asignan a la actividad de soporte.

El costo de electricidad se obtiene con base del costo de la energía suministrada por la entidad generadora EBSA (Empresa de Energía de Boyacá S.A.), el KWh es la medida que se utiliza para medir el consumo de la máquina, teniendo la información de los caballos de fuerza (HP) de cada máquina se usa la siguiente ecuación para hallar el costo del consumo de energía durante una hora.

$$\begin{aligned} \text{Costo Energía electricidad} (\$/\text{min}) & \qquad \qquad \qquad (7) \\ & = HP * 0,746 \left(\frac{KW}{HP} \right) * \text{Costo de electricidad} \left(\frac{\$}{KWh} \right) * \frac{1}{60} \left(\frac{h}{\text{min}} \right) \end{aligned}$$

El costo por KWh ofrecido por la EBSA es de \$572,13 y en la tabla 33 se muestra el costo por minuto de las máquinas utilizadas en el área de producción y el tiempo en que son usadas dichas máquinas.

Tabla 33

Costo de electricidad por minuto de la maquinaria

Máquina	Potencia (HP)	KW	Costo electricidad por minuto
Descremadora	1	0,746	\$7,11
Hiladora	1	0,746	\$7,11
Empacadora	1	0,746	\$7,11
Cuarto Frío	1	0,746	\$7,11
Motores	1	0,746	\$7,11
Caldera	15	11,19	\$106,70

Para conocer el costo de energía eléctrica mensual se observó el tiempo en que son utilizadas las máquinas, para la caldera se definió un tiempo de utilización de 4 diarias debido a que comienza a producir queso alrededor de las 11:00 am, los motores es la máquina con menos tiempo de uso, se definió 10 minutos diarios, el total de gasto de energía se destina para los gastos operacionales de administración en el concepto de energía eléctrica ya que la empresa no cuenta con puntos de venta. El gasto de energía de la caldera se distribuye un 90% equitativamente en las actividades de cuajado, desuerado y cocción, actividades en las que son necesarias el uso de la caldera, el 10% restante se asigna a la actividad de soporte que corresponde al gasto de energía de la caldera en la marmita, donde lavan los utensilios o herramientas de producción.

Tabla 34*Costo de electricidad mensual*

Máquina	Costo de electricidad por minuto	Tiempo de utilización diaria minutos	de Costo en minuto de uso	Costo de electricidad mensual
Descremadora	\$7,11	139	\$988,29	\$25.695,54
Hiladora	\$7,11	168	\$1.194,48	\$31.056,48

Empacadora	\$7,11	50	\$355,50	\$9.243
Cuarto Frío	\$7,11	1440	\$10.238,40	\$307.152
Motores	\$7,11	10	\$71,10	\$1.848,60
Caldera	\$106,70	240	\$25.608,00	\$665.808

6.3.4.4 Depreciaciones. La depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste y pérdida de valor que se genera en un activo fijo por el uso que se haga de el con el paso del tiempo. Debido a la naturaleza de la empresa debe contar con cierta maquinaria para cumplir con su funcionamiento, todo acerca de la maquinaria y equipo de Lácteos Santa Elenita se encuentra en el apéndice H.

En el artículo 137 del estatuto tributario señala la tasa mínima y máxima que se aplicará dependiendo de los activos fijos que posean, para los activos de construcciones y edificaciones, flota y equipo de transporte terrestre, y maquinaria y equipos la tasa de depreciación anual es del 2,22%, 10% y 10% respectivamente. En la tabla 35 se presenta el gasto de depreciación de los activos fijos.

Tabla 35

Depreciaciones de activos fijos

Activo	Tasa de depreciación anual	Valor del activo	Depreciación anual
Construcciones y edificaciones	2,22%	\$400.000.000	\$8.800.000
Flota y equipo de transporte terrestre	10%	\$240,000,000	\$24,000.000
Maquinaria y equipo	10%	\$110,700,000	\$11.070.000

Se considera que el área que ocupa cada proceso genera un gasto de depreciación de la construcción, de esta forma se halla el área que ocupa las actividades dentro de la planta de producción y se hace una relación lineal entre el área total y el valor de la construcción para obtener

el costo de depreciación de cada actividad, A continuación, se presenta el área que ocupa cada actividad dentro de la planta de producción.

Tabla 36

Uso del terreno

Actividad	Área
Recepción de leche y estandarización	22,12 m ²
Batido y cocción	1,94 m ²
Cuajado y desuerado	20,32 m ²
Moldeo	16,51 m ²
Tajado y empacado	19,18 m ²

Para el gasto de depreciación de maquinaria y equipo se distribuyó directamente a la actividad donde se encuentran las máquinas y aquellas máquinas que no pertenecen a una actividad como tal, pero se conoce que hacen parte del proceso productivo fueron asignadas a la actividad de soporte, la depreciación de la flota se asignó directamente a la actividad de soporte ya que no pertenece a una actividad definida.

6.3.4.5 Mantenimiento de maquinaria y equipo. El costo de mantenimiento de maquinaria y de flota mensual es de \$800.000 y \$500.000 respectivamente y es asignado a las actividades en las que se hace uso de la máquina, en la tabla 37 se muestra el porcentaje de distribución en los centros de actividades.

Tabla 37

Distribución mantenimiento

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Porcentate	0%	60%	5%	0%	0%	15%	0%	0%	20%
Total	-	\$4'320.000	\$360.000	-	-	\$1'080.000	-	-	\$1'440.000

Los CIF de acueducto y alcantarillado, peajes, combustible, papelería, servicios de internet y elementos de aseo son distribuidos equitativamente y para el CIF de pruebas de laboratorio se decide asignar a la actividad de recepción de leche, debido a las pruebas de calidad que el operario realiza al momento de recibir la materia prima.

En este apartado se agrega la merma que presenta la leche pero que no se considera que deba ser un costo indirecto de fabricación ya que es natural que la materia prima se reduzca por alguna circunstancia, sin embargo es importante nombrar el costo de la merma en el periodo de estudio fue de \$ 40.368.510 que corresponde a la diferencia de los litros que ha pagado la empresa a sus proveedores con las cantidades ingresadas en la planta, los porcentajes de merma semanal se encuentra consignados en el Apéndice I.

6.4 Cálculo del costo de los centros de actividades

El cálculo del costo para cada uno de los centros de actividades se encuentra en el apéndice J.

6.5 Cálculo del costo de los productos

El cálculo del costo de producción para todos los productos de Lácteos Santa Elenita se encuentra en el apéndice J, se destacan una parte importante para el cálculo del costo de las referencias pequeñas se tomó en cuenta el costo de la referencia de queso de 2500g, ya que la empresa dedica su producción a los bloques de queso, no hay moldes para referencias pequeñas y para obtenerlas se parte el bloque en porciones de 480g, 240g y 120g dependiendo del caso.

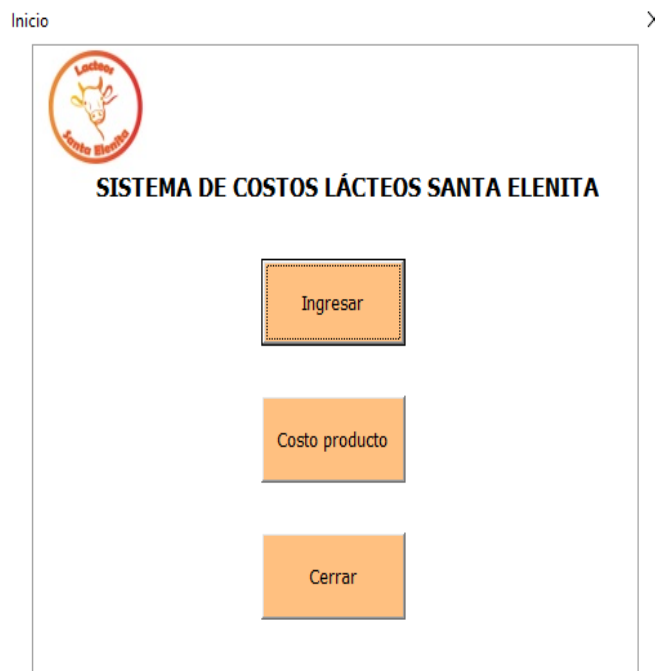
7. Desarrollo herramienta ofimática

El diseño de sistema de costos basado en actividades se apoya en una herramienta ofimática desarrollada en Microsoft Excel, en la que se puede visualizar el costo unitario de cada producto, el valor de los elementos del costo y el costo total de estos en el periodo de estudio, el usuario

puede interactuar con la herramienta por medio de los formularios de usuario (Userforms) que fueron creados en lenguaje de programación de Visual Basic para mayor manejo de la herramienta. Una vez se ingrese a la herramienta Microsoft Excel mostrará al usuario el userform de inicio, con el cual empieza el funcionamiento del sistema de costos, en esta interfaz encontrará los botones de ingresar, costo unitario y cerrar.

Figura 12

Userform inicio



7.1 Botón de ingresar

En el botón ingresar el usuario podrá ver información de los elementos del costos en hojas de Microsoft Excel creadas en la herramienta, la información consignada hace referencia a materiales, cantidades, precios unitarios y costos incurridos en el periodo a evaluar, además las personas que tengan un usuario y una contraseña podrán modificar la información de estos elementos, se crearon dos usuarios para aquellos que se considera que tienen el poder de modificar esa información, estos usuarios fueron diseñados para los encargados de la empresa, los demás usuarios como por ejemplo los operarios pueden acceder a la información del costo de los productos a través del botón “costo producto”.

7.2 Interfaz Costo producto

En la interfaz de costo producto (Figura 17), el usuario podrá acceder a información de cada uno de los productos de Lácteos Santa Elenita, ingresando el producto y la referencia de producto. Al oprimir en el cuadro desplegable correspondiente a la línea de producto, se muestran las líneas de producto que maneja la empresa: Quesos, Mantequilla y Crema y el cuadro despegable correspondiente a referencia de producto es dependiente de la información que se elija en el primer cuadro desplegable, es decir, si el usuario elije en línea de producto “Quesos” en la lista correspondiente a referencia de productos, aparecerán solo las referencias de quesos, de igual forma para las otras dos líneas de producción (Figura 18).

Figura 13

Userform costo producto

Sistema de costos ×

SISTEMA DE COSTOS LÁCTEOS SANTA ELENITA



Línea de producto:

Referencia de producto:

Figura 14

Selección de la línea y referencia de producto

Sistema de costos

SISTEMA DE COSTOS LÁCTEOS SANTA ELENITA

Línea de producto: Quesos

Referencia de producto:

- Queso Doble Crema Entero 2500 gram
- Queso Doble Crema Tajado 2500 gram
- Queso Doble Crema Entero 480 gram
- Queso Doble Crema Tajado 480 gram
- Queso Doble Crema Entero 240 gram
- Queso Doble Crema Tajado 240 gram
- Queso Doble Crema Entero 120 gram
- Queso Doble Crema Tajado 120 gram

Inicio Cerrar

7.3 Interfaz del costo unitario

Después de seleccionar el producto, el usuario podrá oprimir el botón de costear producto y el sistema le mostrará información del costo unitario en el sistema (Figura 19), además de los botones de “costear otro producto” que lo llevará al formulario de usuario costo producto (Figura 17) y el botón de “guardar en PDF”, donde el usuario podrá ingresar una fecha si lo desea y posteriormente guardar la información del costo del producto en un PDF.

Figura 15

Interfaz del costo unitario del producto



SISTEMA DE COSTOS LÁCTEOS SANTA ELENITA

 Costear otro
producto

Guardar en PDF

Fecha:

Producto:

Queso Doble Crema 2500 gramos

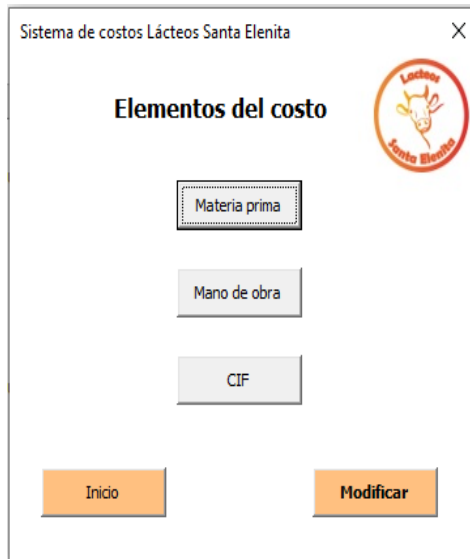
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Unidad	Costo total
Insumos				
Leche Entera	14,35	\$ 1.050	Litros	\$ 15.068
Leche Descremada	6,15	\$ 1.063	Litros	\$ 6.537
Empaque	1	\$ 75	Unidad	\$ 75
Mano de obra		\$ 486		\$ 486
CIF		\$ 3.240		\$ 3.240
		Costo unitario		\$ 25.406

7.4 Módulo de modificaciones

Una vez que el usuario haya ingresado a la herramienta, se abrirá un formulario de elementos del costo (Figura 20) en el que encontrara los siguientes botones:

- “Materia prima” que llevará al usuario a la hoja diseñada en Microsoft Excel correspondiente a información de la materia prima.
- “Mano de obra” que llevará al usuario a la hoja diseñada en Microsoft Excel correspondiente a información de la mano de obra.
- “CIF” que llevará al usuario a la hoja diseñada en Microsoft Excel correspondiente a información de los costos indirectos de fabricación.
- “Modificar” si el usuario desea modificar información de los elementos del costo y se abrirá el userform de modificaciones (Figura 21).
- “Inicio” que llevara al usuario al userform de inicio (Figura 17).

Figura 16

Userform elementos del costo

El usuario podrá visualizar información moviéndose a través de los formularios que han sido creados. fue creado un formulario para cada elemento de la materia prima, de la mano de obra o de lo CIF cual fuere el caso, la herramienta lo llevará al userform correspondiente al elemento que desea modificar, todo acerca del manual de uso de la herramienta ofimática se encuentra en el Apéndice K.

Figura 17*Userform modificaciones*

8. Verificación y validación del sistema de costos

El proceso de verificación y validación consiste en analizar que los requerimientos del sistema de costos hayan sido cumplidos, es la etapa final del proyecto y se considera necesaria para garantizar que la herramienta ofimática diseñada cumpla los requerimientos de la empresa.

8.1 Validación del sistema

Para la validación del sistema de costos fue necesario realizar una reunión con el representante legal de Lácteos Santa Elenita. En esta reunión se expuso la herramienta de costos se capacito sobre el uso de esta, todo acerca del manual de uso de la herramienta se encuentra en el apéndice N, finalizada la reunión se le entrego al representante legal la encuesta de la descripción de los requerimientos, en la tabla 38 se muestran los ítems evaluados y en el apéndice M se pueden observar la carta de certificación del sistema de costos firmada por el representante legal y por la tutora.

Tabla 38

Encuesta diligenciada por el representante legal y la tutora del proyecto

Descripción de los requerimientos	Si	No
El sistema muestra el costo unitario de un producto seleccionado	x	
El sistema muestra el costo de todos los productos de la empresa	x	
El sistema muestra el costo total que se incurre en cada elemento del costo	x	
El sistema es una herramienta de fácil manejo y comprensible para el usuario	x	
El sistema es una herramienta adaptable con otros sistemas de información	x	
El sistema expone información útil y confiable que contribuya a la toma de decisiones de producción	x	
El sistema se puede modificar con facilidad sin alterar su estructura	x	

8.2 Verificación del sistema

Para la verificación del sistema, se hizo una revisión de que la herramienta no permitiera introducir datos de tipo alfabético o caracteres especiales (Figura 22) y si el usuario ingresa este tipo de datos no pueda continuar utilizando la herramienta, de igual forma la herramienta arroja mensajes si el usuario no ingresa ningún valor (Figura 23), para el formulario de usuario de acceso el sistema arroja un mensaje si los datos introducidos no son correctos (Figura 24).

Figura 18

Mensajes de error del sistema

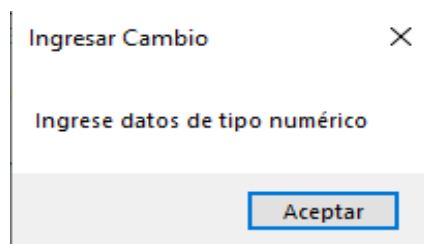


Figura 19

Mensaje de error sobre falta de datos

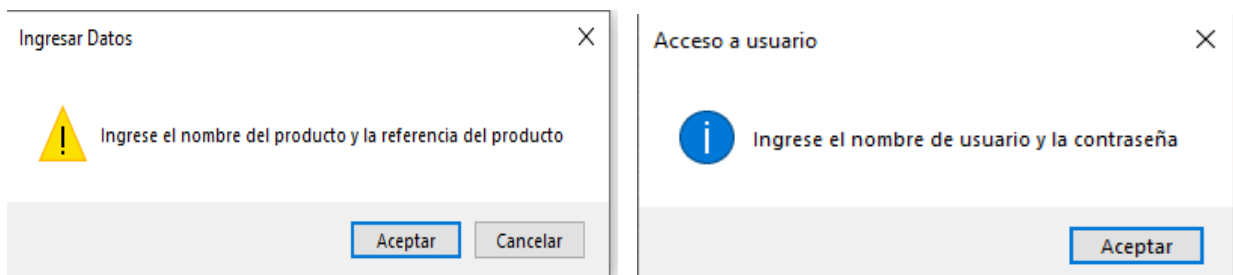
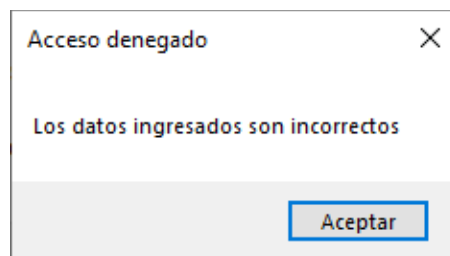


Figura 20

Mensaje de acceso denegado



8.3 Evaluación de los resultados del sistema de costos

En la tabla 39 se muestra a manera resumida el costo incurrido en cada uno de los elementos del costo para los productos.

Tabla 39

Costo de los elementos del costo para los productos

Producto	MPD	MOD	CIF
Queso Doble crema entero 2500 gramos	\$21.680	\$486	\$3.240
Queso Doble Crema Tajado 2500 gramos	\$21.844	\$1.112	\$4.696
Queso Mozzarella 2500 gramos	\$21.629	\$486	\$3.240
Queso Pera 2500 gramos	\$21.733	\$486	\$3.240
Queso Campesino 3500 gramos	\$28.005	\$486	\$3.240
Queso Doble Crema Entero 480 gramos	\$4.441	\$140	\$648
Queso Doble Crema Tajado 480 gramos	\$4.444	\$265	\$939
Queso Doble Crema Entero 240 gramos	\$2.185	\$91	\$324
Queso Doble Crema Tajado 240 gramos	\$2.231	\$154	\$470
Queso Doble Crema Entero 120 gramos	\$1.100	\$67	\$162
Queso Doble Crema Tajado 120 gramos	\$1.110	\$98	\$235
Queso Campesino 480 gramos	\$4.040	\$112	\$463
Queso Pera 480 gramos	\$4.377	\$140	\$648
Crema de leche 120 litros	\$84.315	\$13.952	\$2.314
Mantequilla 480 gramos	\$5.050	\$359	\$4.194

Una vez obtenidos los costos de los productos de la empresa, se realizó una comparación del costo que muestra el sistema con respecto al costo con el que venía trabajando la empresa, como se especificó en el diagnóstico en el numeral 4.5 es importante aclarar que la empresa maneja solo el costo de la materia prima como base, desconociendo el costo de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación. La ecuación 8 es utilizada para hallar el porcentaje de variación con respecto al costo anterior y el costo propuesto (Tabla 40).

$$\text{Porcentaje de variación}[\%] = \frac{(\text{Valor Obtenido} - \text{Valor Base})}{\text{Valor Base}} * 100 \quad (8)$$

Tabla 40

Porcentaje de variación del costo anterior con el costo propuesto

Producto	Costo anterior	Costo del sistema	% de variación
Queso Doble crema entero 2500 gramos	\$21.525	\$25.406	18,03%
Queso Doble Crema Tajado 2500 gramos	\$21..525	\$27.652	28,46%
Queso Mozzarella 2500 gramos	\$21.525	\$25.355	17,79%
Queso Pera 2500 gramos	\$21.525	\$25.459	18,28%
Queso Campesino 3500 gramos	\$30.135	\$31.731	5,30%
Queso Doble Crema Entero 480 gramos	\$4.305	\$5.199	20,77%
Queso Doble Crema Tajado 480 gramos	\$4.305	\$5.648	31,20%
Queso Doble Crema Entero 240 gramos	\$2.152,5	\$2.601	20,84%
Queso Doble Crema Tajado 240 gramos	\$2.152,5	\$2.746	27,57%
Queso Doble Crema Entero 120 gramos	\$1.076,25	\$1.329	23,48%
Queso Doble Crema Tajado 120 gramos	\$1.076,25	\$1.443	34,08%

Queso Campesino 480 gramos	\$4.305	\$4.615	7,20%
Queso Pera 480 gramos	\$4.305	\$5.165	19,98%
Crema de leche 120 litros	\$98.000	\$100.581	2,63%
Mantequilla 480 gramos	\$4.725	\$9.603	103,24%

A manera de análisis de la información obtenida en la tabla 40, desde un comienzo se percibió que los costos que iba a arrojar el sistema iban a ser mayores que los costos manejados por la empresa debido a que en el sistema de costos propuesto se incluyó información de los tres elementos del costo, aspecto que no había sido considerado por la empresa en los costos anteriores.

Posteriormente se halla el margen de utilidad para cada uno de los productos de la empresa haciendo uso de la ecuación 9 que describe el margen de utilidad entre el precio de venta y el costo propuesto por el sistema

$$\text{Margen de utilidad}[\%] = \frac{(\text{Precio del producto} - \text{Costo del producto})}{\text{Precio del producto}} * 100 \quad (9)$$

Los resultados de la comparación entre el precio y el costo propuesto por el nuevo sistema de costos se presenta en la tabla 41.

Tabla 41

Margen de utilidad entre el precio y el costo arrojado por el sistema

Producto	Precio	Costo del sistema	Margen de ganancia o pérdida [%]
Queso Doble crema entero 2500 gramos	\$25.500	\$25.459	0,369%
Queso Doble Crema Tajado 2500 gramos	\$26.500	\$27.652	-4,347%

Queso Mozarella 2500 gramos	\$25.500	\$25.355	0,569%
Queso Pera 2500 gramos	\$25.500	\$25.459	0,161%
Queso Campesino 3500 gramos	\$31.500	\$31.731	-0,733%
Queso Doble Crema Entero 480 gramos	\$6.000	\$5.199	13,35%
Queso Doble Crema Tajado 480 gramos	\$6.300	\$5.648	10,35%
Queso Doble Crema Entero 240 gramos	\$3.000	\$2.601	13,30%
Queso Doble Crema Tajado 240 gramos	\$3.200	\$2.746	14,19%
Queso Doble Crema Entero 120 gramos	\$1.600	\$1.329	16,94%
Queso Doble Crema Tajado 120 gramos	\$1.600	\$1.443	9,81%
Queso Campesino 480 gramos	\$4.500	\$4.615	-2,56%
Queso Pera 480 gramos	\$6.000	\$5.165	13,92%
Crema de leche 120 litros	\$720.000	\$100.581	86,030%
Mantequilla 480 gramos	\$6.000	\$9.603	-60,050%

Como se observa en la tabla 41 algunos productos no están generando ganancia debido a que el valor de su precio es muy cercano al valor del costo, los productos con mayor ganancia son las referencias pequeñas, otros productos llegan a estar por debajo del costo lo que significa que la

empresa está elaborando esos productos a pérdida, el producto con mayor porcentaje de pérdida es la mantequilla y esto se debe a que para la elaboración de un kg de mantequilla es necesario una cantidad mayor de litros de leche a comparación de la elaboración del queso. Para analizar el porcentaje del margen de utilidad la empresa considera que la venta de crema de leche está relacionada con la fabricación de queso, ya que ellos se concentran en la elaboración de esta línea principalmente y la crema de leche es un subproducto de esas operaciones. La ganancia correspondería a los quesos hilados: Queso pera, Queso Doble Crema, Queso Mozzarella, que generó un total de 56963 unidades producidas de la semana 1 a la semana 40 del 2020 y sabiendo que la producción de crema de leche semanal es de 6 canecas de 120 litros por día, la producción en las 40 semanas correspondería a 240 canecas de crema, su precio es de \$720.000 la ganancia de la crema de leche es de \$619.891, esto quiere decir que para cada bloque hay una ganancia de \$ 2.610 no hay una ganancia para el queso campesino debido a que para la elaboración de este no se requiere leche descremada. Por otro lado se realizó un análisis de la cantidad de litros registrada y la cantidad de bloques producidos, con el fin de asegurar la información que maneja la empresa de la cantidad de litros que se requiere para una libra de queso, el total de litros ingresos a la planta fue de 1.300.247 aproximadamente y la cantidad de bloques fabricados fue de 58.206, lo cual correspondería 4,46 litros para cada libra, esto sin mencionar que para elaborar el queso campesino la cantidad de litros que se requiere es mayor.

En la tabla 42 se presenta el análisis vertical para los bloques de cada tipo de queso, no se realizaron análisis para las referencias pequeñas debido a que el costo de estos se desprende del costo total del bloque de queso.

Tabla 42*Análisis vertical para la línea de queso*

	Queso Doble Crema 2500 gramos	%	Queso Mozzarella 2500 gramos	%	Queso Pera 2500 gramos	%	Queso Campesino 3500 gramos	%
Precio	\$ 25.500		\$ 25.500		\$ 25.500		\$ 31.500	
Costos de asignación directa	\$22.166	86,93%	\$ 22.115	86,73%	\$22.210	87,13%	\$28.401	90,45%
Materia Prima Directa	\$21.680	85,02%	\$ 21.629	84,82%	\$21.733	85,23%	\$28.005	88,90%
Mano de Obra Directa	\$486	1,91%	\$486	1,91%	\$486	1,91%	\$486	1,54%
Costos de las actividades	\$ 3.241	12,71%	\$3.241	12,71%	\$3.241	12,71%	\$3.241	10,29%
Recepción de leche	\$ 431	1,69%	\$431	1,69%	\$431	1,69%	\$431	1,37%
Estandarización	\$ 277	1,09%	\$277	1,09%	\$277	1,09%	\$277	0,88%
Cuajado	\$ 255	1,00%	\$ 255	1,00%	\$ 255	1,00%	\$ 255	0,81%
Desuerado	\$ 100	0,39%	\$100	0,30%	\$100	0,30%	\$100	0,32%
Cocción	\$ 288	1,13%	\$288	1,13%	\$288	1,13%	\$288	0,91%
Moldeo	\$ 200	0,78%	\$ 200	0,78%	\$ 200	0,78%	\$ 200	0,63%
Empacado	\$84	0,33%	\$84	0,33%	\$84	0,33%	\$84	0,27%
Soporte	\$ 1.606	6,30%	\$ 1.606	6,30%	\$ 1.606	6,30%	\$ 1.606	5,10%

Para los productos anunciados en la tabla 42 el concepto con mayor incidencia para los cuatros tipos de queso son los costos de asignación directa, seguidamente del concepto asociado al centro de actividad de soporte donde se encuentra aproximadamente el 48% del total de los costos indirectos de fabricación, para la mantequilla (Tabla 43) el concepto con mayor incidencia son los costos de asignación directa pero este muestra un porcentaje alto en los costos indirectos de fabricación principalmente por la actividad de soporte, seguida de la actividad de batido, se encontró que la actividad de batido aunque es de un tiempo mínimo de ejecución genera un porcentaje 24,95% del precio total en el producto debido a la poca producción de mantequilla y para la crema de leche el concepto con mayor incidencia son los costos de asignación directa donde presenta un porcentaje de 13,65%, valor inferior a comparación de los demás productos debido a la característica en el proceso de estandarización.

Tabla 43

Análisis vertical para la mantequilla y la crema

	Mantequilla	%	Crema de leche	%
Precio	\$ 6.000		\$ 720.000	
Costos de asignación directa	\$5.409	90,15%	\$98.267	13,65%
Materia Prima Directa	\$5.050	84,17%	\$84.315	11,71%
Mano de Obra Directa	\$359	5,98%	\$13.952	1,94%
Costos de las actividades	\$4.195	69,92%	\$2.314	0,32%
Recepción de leche	\$431	7,18%	\$431	0,06%
Estandarización	\$277	4,62%	\$277	0,04%
Batido	\$1.497	24,95%	-	-
Desuerado	\$100	1,67%	-	-
Moldeo	\$200	3,33%	-	-
Empacado	\$84	1,40%	-	-
Soporte	\$1.606	26,77%	\$1.606	0,22%

8.4 Valor económico de la propuesta

El valor económico de la propuesta hace referencia al ahorro que la empresa tendría si llegará a implementar el sistema de costos y empezará a fijar los precios arrojados por el sistema, se identificaron los productos que presentaron una rentabilidad negativa y se cuantifica el posible beneficio que llegaría a tener la organización con el sistema de costos propuesto.

Tabla 44

Valor económico del sistema propuesto

Producto	Unidades producidas	Diferencia	Perdidas
Queso Doble Crema Tajado 2500 gramos	4566	\$1.152	\$5'260.032
Queso Campesino 3500 gramos	1243	\$231	\$287.133
Queso Campesino 480 gramos	707	\$123	\$86.961
Mantequilla 480 gramos	1260	\$3.603	\$4'539.780
Total			\$10'173.906

Como se observa en la tabla 44, el beneficio económico que trae para la empresa la implementación de la propuesta es de diez millones de pesos aproximadamente respecto a los costos que la empresa está usando actualmente, por otra parte, existe un costo de implementación y mantenimiento de la herramienta que debe considerarse.

8.5 Costo de la implementación del sistema de costos propuesto

Para la implementación de la herramienta ofimática del sistema de costos propuesto se debe contar con un conjunto de profesionales que garanticen el funcionamiento del sistema en óptimas condiciones, es necesario la contratación de un profesional en ingeniería industrial o afines que se encargará de actualizar y manejar la herramienta si la empresa produce nuevos productos o si cambiaran los procesos de producción, un profesional en el área de contabilidad que suministre la información para alimentar la herramienta, un profesional en el área de tecnología para realizar la vinculación del sistema con otros sistemas que posea la empresa, es imprescindible contar con un

equipo de cómputo preferiblemente adecuar una oficina dónde se encuentre el equipo y con él, la herramienta del sistema de costos propuesto, en la tabla 45 se muestra un montón monetario supuesto durante los primeros tres meses de implementación y el costo mensual estipulado para el mantenimiento de la herramienta.

Tabla 45

Costo de implementación de la propuesta

Requerimiento	Monto
Instalación e implementación	
Profesional de Ingeniería industrial	\$ 1.500.000
Profesional en Tecnología	\$ 350.000
Total implementación mensual	\$ 1.850.000
Total implementación (1 meses)	\$ 1.850.000
Mantenimiento	
Profesional en Contabilidad	\$ 200.000
Costo total mantenimiento mensual	\$ 200.000
Total implementación y mantenimiento	\$ 2'050.000

La empresa ya cuenta con un profesional en el área de contabilidad, entonces el monto para esos requerimientos se toman en cuenta las remuneraciones por prestación de servicios de la profesional que ya la empresa paga, este servicio iría totalmente destinado a la herramienta del sistema de costos.

9. Conclusiones

El conocimiento de los costos en las organizaciones es fundamental ya que aporta información acerca de las pérdidas o ganancias de las operaciones, además de ser una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones y se evidencia en el proyecto como pueden surgir implicaciones negativas si no se tiene un control de estos en la organización, afectando la rentabilidad de algunos productos.

Al iniciar la implementación de algún sistema de costeo es fundamental en primera medida conocer los procesos productivos del producto, ya que conociendo las características del proceso se puede seleccionar un sistema de costeo acorde al funcionamiento productivo de la empresa.

El modelo de costos basado en actividades muestra como la empresa puede tener un manejo adecuado de los costos indirectos de fabricación y así mismo una asignación de esos costos correcta a sus productos, para la definición de las actividades se tomaron en cuenta los mismos procesos de producción.

Como se pudo observar en la tabla 34 donde se muestra el margen de utilidad, las referencias de producto pequeñas son las que presentan mayor ganancia a comparación de las referencias de 2500 gramos para los quesos hilados y 3500 gramos para el queso campesino.

Para los bloques de queso se considera que el costo de producción es muy cercano al precio de venta o en ocasiones inferior debido a que la empresa desconocía el costo en mano de obra y en costos indirectos de fabricación.

Se obtiene que para la mantequilla el porcentaje de variación es 103,24% superior al costo que la empresa había considerado, y esto se debe a que la empresa no estaba teniendo en cuenta la cantidad de crema de leche como las actividades por las que transcurre ese producto, se requiere una cantidad mayor de litros de leche para un kg de mantequilla (18 litros aproximadamente) con respecto a lo que se requiere para la elaboración de un kg de queso (8.2 litros aproximadamente).

Para analizar el margen de utilidad, la empresa lo realiza uniendo dos líneas de producto: quesos y crema, para efectos del proyecto de grado se definieron estas dos líneas de producto, pero la empresa concentra sus operaciones en la fabricación de queso.

Con el sistema de costos propuesto se obtiene información detallada de cada uno de los elementos del costo y plasmando este sistema de costos en una herramienta ofimática le entrega a la empresa un sistema útil que busca aportar información confiable a la gerencia. Para finalizar se pretende que la herramienta aporte significativamente a los procesos de mejora en los costos y contribuya a la toma de decisiones de producción.

10. Recomendaciones

Debido a la información suministrada por la empresa para desarrollar el diagnóstico inicial hubo información que fue necesario suponer en el proyecto para avanzar con la realización de este, se recomienda a la gerencia registrar el tipo y las unidades de producto que producen, llevar un control detallado con el fin de realizar una planeación y gestión eficiente, que puede contribuir en la productividad de los operarios, los niveles de inventario, etc.

En el análisis de margen de utilidad en el numeral 8.3 se observó que las prestaciones de queso pequeñas generan mayor rentabilidad con respecto al queso en bloque, se recomienda a la empresa empezar a trabajar con las presentaciones de queso pequeñas consolidando un portafolio de productos que sea la carta de presentación y buscar la oportunidad de abrir nuevos mercados.

Para realizar una asignación del costo total a cada producto y que este valor no se aleje tanto de la realidad de los costos incurridos por la empresa, se recomienda que la empresa este al tanto de todos los costos de producción como los gastos operacionales y no operacionales.

Se debe trabajar en los aspectos que no se pueden controlar, se recomienda que la empresa recaude información suficiente sobre la cantidad de litros de leche que se requiere para la elaboración de un bloque de queso o de una libra de queso, analizando la variabilidad de estas cantidades en el tiempo.

Se recomienda a la empresa fortalecer los elementos desarrollados en el sistema de costos, realizar una retroalimentación de la información brindada en el proyecto y analizar los procesos de producción, tiempos improductivos, etc. La empresa podría diseñar un programa de seguimiento y actualización de la información en el sistema de costos, en caso de modificaciones o de fabricación

de nuevos productos, con el fin de mantener el sistema de costos actualizado y que aporte a la toma de decisiones estratégicas.

Una cultura organizacional bien desarrollada crea cambios positivos en toda la organización, el alto compromiso de las personas resulta en mayor productividad y rendimiento, se recomienda a la empresa desarrollar una cultura organizacional con sus trabajadores que incremente un sentido de pertenencia.

Referencias bibliográficas

- Altahona, T. (2009). Libro practico sobre contabilidad de costos. Obtenido de:
<https://en.calameo.com/read/002271387de39db260c76>
- Castillo, E. (2017). Diseño de un modelo de sistema de costos ABC para la empresa COPROLAC QUESELAC S.A.S. (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, Colombia.
- Gómez, O. (2009). Contabilidad de costos. Obtenido de:
<https://zenempresarial.files.wordpress.com/2009/12/contabilidad-de-costos.pdf>
- Grajales, A. Serrano, E. Hahn Von, C. (2013). Los Métodos y Procesos Multicriterio para la Evaluación. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. Obtenido de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n36/n36a14.pdf>
- Granados, C., y Rey, Z. (2019). Diseño de un sistema de costos para los servicios de cafeterías y alimentación especial de la Sección de Comedores y Cafetería de la UIS. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Horngren, C., Datar, S. y Rajan, M. (2012). *Contabilidad de costos, un enfoque gerencial*. Naucalpan de Juárez, México. Decimocuarta edición. Editorial Pearson.
- Jiménez, W. (2010). Contabilidad de Costos. Fundación para la educación superior San Mateo. Bogotá, Colombia. Obtenido de:
<https://www.sanmateo.edu.co/documentos/publicacioncontabilidad-costos.pdf>
- Joya, J. (2016). Diseño de un sistema de costos para para la empresa industrial de accesorios Ltda. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Kanawaty, G. Introducción al Estudio de Trabajo. (OIT). Cuarta Edición. 1996
- Martínez, M. (2016). DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS ABC PARA LA EMPRESA RAPIFRITOS MAC. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

- Ochoa, C. (2017). Diseño de un sistema de costos basado en actividades para la compañía Salsamentaria Santander Limitada. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Ortiz, R. (2014). Técnicas Básicas para El Análisis y Mejoramiento de la Productividad en Procesos de Manufactura. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Pabón, H. (2010). Fundamentos de costos. Editorial Alfaomega.
- Ramírez, S. Lasso, J. Delgado, R. Tavera. C. (2019). Propuesta Para el Estudio de Tiempos y Movimientos en la Línea 1 en la Fabricación de sandalias en una pyme. Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia.
- Tovar, Julián. (2017). Diseño de un sistema de costos para la empresa jugos y frutas de Colombia S.A.S. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga