



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estudio de tiempos para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de lácteos “LA LOMITA”

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

**Chango Tomaico Katerin Nayeli
Quinaucho Catota Johanna Carolina**

TUTOR:

Dr. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo

Latacunga, agosto 2024



DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros Chango Tomaico Katerin Nayeli, con cédula de ciudadanía No. 0550152409, Quinaucho Catota Johanna Carolina, con cédula de ciudadanía No. 0550214548, declaramos ser autores del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS LA LOMITA”**, siendo el Dr. Jonathan Ruiz Carrillo, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto, 2024

Chango Tomaico Katerin Nayeli

CC: 0550152409

Quinaucho Catota Johanna Carolina

CC: 0550214548



AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS LA LOMITA”, de Chango Tomaico Katerin Nayeli y Quinaucho Catota Johanna Carolina, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, agosto 2024

Dr. Jonathan Ruiz Carrillo

CC: 0703323824

TUTOR



AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de La Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, las postulantes: Chango Tomaico Katerin Nayeli, Quinaucho Catota Johanna Carolina, con el título de Proyecto de investigación: “ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS LA LOMITA” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto 2024

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Ing. Edison Patricio Salazar Cueva MSc.
CC: 0501843171

Lector 2
Ing. Ángel Marcelo Tello Condor MSc.
CC: 050151855-9

Lector 3
Ing. Diego Paúl Monga Sánchez MSc.
CC: 0503569964



Empresa de lácteos "LA LOMITA"

Latacunga - Ecuador

Sr. Carlos Enrique Guano Catota

Gerente propietario de la empresa de lácteos "LA LOMITA"

Presente. –

Por medio del presente, Yo Carlos Enrique Guano Catota, con C.I. 0501676894 en calidad de gerente propietario de la empresa de lácteos "LA LOMITA", otorgo el presente aval de haber realizado exitosamente el proyecto de investigación , titulado "**Estudio de tiempos para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de lácteos LA LOMITA**", llevado a cabo por las estudiantes de la **Universidad Técnica de Cotopaxi** de la carrera de **Ingeniería Industrial**; Chango Tomaico Katerin Nayeli con C.I. 0550152409 y Quinaucho Catota Johanna Carolina con C.I. 0550214548, en el periodo Abril – agosto 2024.

Aceptamos conocer y estar conformes con los términos y condiciones de las actividades que se realizaron en la empresa de lácteos "LA LOMITA", en la ejecución del proyecto de las señoritas estudiantes.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad, se expide el presente para que los interesados puedan hacer uso para los fines que crean convenientes.

FABRICA "LA LOMITA"

FIRMA AUTORIZADA
RUC:0501676894001

Sr. Carlos Enrique Guano Catota

C.I. 0501676894

Gerente propietario

AGRADECIMIENTO

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mi caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza, GRACIAS INFINITAMENTE a mis padres Klever Chango y Anita Tomaico su fe en mi incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro.

También expreso mi gratitud a mis hermanos Omar e Ivan quienes supieron brindarme su apoyo a mis abuelitos quienes están presentes en todo momento, a mis tíos, quienes me brindaron su apoyo incondicional especialmente a Carlos Guano y Maribel Chango.

Un sincero agradecimiento a todos mis amigos y compañeros que estuvieron conmigo en los momentos de estrés y alegría durante este largo y retador camino en especial AGRADEZCO a Carito por su confianza apoyo soporte y cariño que han sido invaluable gracias por ser mi equipo de aliento.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis al Dr. Jhonatan Ruiz por su comprensión y apoyo y a todos los docentes que fueron parte de este proceso mi gratitud también a la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme ser parte de ella.

Katerin Chango

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios por la vida que me ha regalado y por guiarme para alcanzar una de mis metas.

A mi madre, mi eterna gratitud por su amor incondicional y su apoyo constante en cada etapa de mi vida tu presencia y orientación han sido un regalo invaluable.

A mi querida amiga, la señora Chango Katerin. A lo largo de la carrera, hemos vivido juntas innumerables momentos y experiencias, llenos de risas y complicidad. Tu amistad y apoyo incondicional han sido un pilar esencial para alcanzar este objetivo.

Finalmente, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutor académico, el Dr. Jonathan Ruiz, por su infinita paciencia, su valiosa orientación y su firme apoyo. Agradezco igualmente a la empresa de lácteos LA LOMITA por permitirme aplicar mis conocimientos en un entorno, por la confianza y el tiempo que han dedicado a este proyecto. Su colaboración ha sido crucial para lograr este objetivo.

Johanna Quinaucho

DEDICATORIA

A mí misma, por haberme mantenido firme y perseverante en cada paso de este camino. Por no rendirme ante los desafíos, por haber creído en mí misma cuando más lo necesitaba y por seguir adelante con determinación y valentía. Esta etapa es el resultado de mi esfuerzo, dedicación y compromiso. Me dedico este logro con orgullo y gratitud, reconociendo el valor de cada sacrificio y cada momento de superación.

“ESTOY VIVA”

Katerin Chango

DEDICATORIA

Al cerrar una de las etapas más significativas de mi vida, quiero dedicar este logro a mí misma, celebrando mi constancia, dedicación y perseverancia.

Dedico este proyecto con todo mi amor a mi madre, Consuelo Catota. Mami, tu amor incondicional, tu paciencia y tus consejos han sido la guía mi camino. Cada logro que celebro es un reflejo de tu apoyo y dedicación. Eres mi mayor inspiración y el corazón de todo lo que he alcanzado. Te amo más de lo que las palabras pueden expresar y siempre llevaré tu amor en cada paso que dé.

A mi ángel del cielo mi papito, José Luis Catota Quisaguano, dedico este logro con un corazón lleno de nostalgia y amor. Eres la persona que me enseñó a nunca rendirme y a valorar cada sacrificio. Aunque ya no estés a mi lado, tu ejemplo de perseverancia, fortaleza y dedicación sigue siendo mi guía. Me duele profundamente no poder compartir contigo este momento que un día imaginamos juntos, pero sé que en algún lugar estás orgulloso de verme alcanzar lo que soñamos.

A mi pareja, Welington C., por tu apoyo incondicional y tu cariño. Gracias por tu confianza en mí y por decirme: "Tú sí puedes, inténtalo de nuevo." me dieron el coraje necesario para perseverar. No tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud por tenerte en mi vida.

Johanna Quinaucho

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS LA LOMITA”

Autores:

Chango Tomaico Katerin Nayeli

Quinaucho Catota Johanna Carolina

RESUMEN

La empresa lácteos "LA LOMITA" es una microempresa especializada en la producción de una amplia variedad de productos lácteos, con un enfoque particular en la elaboración de quesos de diferentes tamaños y sabores. Con el objetivo de mejorar su proceso productivo, esta investigación se centró en un estudio de tiempos. Partiendo de un diagnóstico inicial, se realizó un análisis ABC basado en el historial de ventas del año 2023, que identificó al queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g como el producto de mayor demanda, representando el 32 % del consumo total de la empresa y generando una valorización anual de \$82,209.60. Para comprender mejor los procesos involucrados en la producción de este queso se llevó a cabo un levantamiento detallado de las actividades, utilizando herramientas como diagramas de procesos y cursogramas, que fueron esenciales para realizar un estudio de tiempos específico. Se determinó que el método de "regreso a cero" era el más adecuado para medir los tiempos, lo que implicó el uso de un cronómetro y la participación directa de los operadores. Este enfoque permitió calcular con precisión el tiempo promedio, el tiempo normal, el factor de desempeño y los suplementos necesarios para establecer un tiempo estándar, revelando una capacidad actual de 271,17 minutos para completar un total de 52 actividades que intervienen en la producción del queso. A partir de estos datos, se elaboró una propuesta de mejora que incluyó la eliminación y combinación de actividades, lo que permitió mejorar el proceso productivo. Como resultado, se desarrolló un manual en que se detallan todas las actividades de cada subproceso con el fin de mejorar el método de trabajo y minimizar los errores derivados del desconocimiento del proceso productivo. La optimización condujo a una reducción del tiempo total de producción a 259,20 minutos, involucrando solo 43 actividades, lo que representa una mejora del 3 % respecto al método actual. La implementación de la propuesta no solo reforzaría la mejora operativa de la empresa "LA LOMITA", sino que también posicionaría al queso Diprolac como un pilar clave en su línea de productos, garantizando un proceso productivo más ágil y rentable.

Palabras clave: Estudio de tiempos, empresa láctea, Levantamiento de procesos, análisis

ABC, Manual de procesos.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCE

TITLE: “Study-time for the improvement of the production process in the dairy company la LOMITA”

Authors:

Chango Tomaico Katerin Nayeli

Quinaucho Catota Johanna Carolina

ABSTRACT

The dairy company "LA LOMITA" is a micro-enterprise specialized in the production of a wide variety of dairy products, with a particular focus on the production of cheeses of different sizes and flavors. In order to improve its production process, this research focused on a time-study. This investigation started from an initial diagnosis, an ABC analysis was carried out based on the sales history of the year 2023, which identified the 500 g square Diprolac semi-soft cheese as the product with the greatest demand, representing 32% of the company's total consumption and generating an annual valuation of \$82,209.60. To get a better understanding about the processes that involved in the production of this cheese, a detailed process survey of the activities was carried out, using tools such as process diagrams and course-grams, which were essential to carry out a specific time-study. The "Zero-return" method was the most appropriate for measuring times, which involved the use of a stopwatch and the direct participation of the operators. This approach allowed us to accurately calculate the average time, the normal time, the performance factor and the supplements necessary to establish a standard time, revealing a current capacity of 271.17 minutes to complete a total of 52 activities that involved in the production of the cheese. Based on these data, an improvement proposal was elaborated that included the elimination and combination of activities, which allowed the production process to be improved. As a result, a manual was developed that it details all the activities of each subprocess in order to improve the work method and minimize errors derived from the lack of the enlightenment about process of production. The optimization led to a reduction of the total production time to 259.20 minutes, involving only 43 activities, which represents a 3% improvement over the current method. The implementation of the proposal would not only reinforce the operational improvement of the company "LA LOMITA", but would also position Diprolac cheese as a key pillar in its product line, guaranteeing a more agile and profitable production process.

Keywords: Time-study, dairy company, process survey, ABC analysis, manual process



CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el tema: “ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS LA LOMITA” de Chango Tomaico Katerin Nayeli, Quinaucho Catota Johanna Carolina, de la carrera de Ingeniería Industrial, remito la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Classroom, con un porcentaje de coincidencias del 2.8 %; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Latacunga, agosto 2024

Resumen		
Fragmentos marcados	13	3 %
Fragmentos citados o entrecomillados	8	2 %
Coincidencias de la Web		
uteq.edu.ec	4	1 %
uta.edu.ec	8	0,9 %
fractal.com	2	0,5 %
ingenieriaindustrialonline.com	1	0,5 %
scribd.com	2	0,3 %
issuu.com	1	0,2 %
ingenioempresa.com	1	0,2 %
atlassian.com	1	0,1 %
leanmanufacturinghqv.com	1	0,1 %
Resumen		
Fragmentos marcados	1	0,6 %
Fragmentos citados o entrecomillados	0	0 %
Coincidencias de la Web		
uta.edu.ec	1	0,6 %

Dr. Jonathan Ruiz Carrillo

CC: 0703323824

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORIA.....	ii
AVAL DEL TUTOR.....	iii
AVAL DE MIEMBROS DE TRIBUNAL.....	iv
CARTA DE AVAL DE LA INSTITUCIÓN.....	v
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vi
<i>DEDICATORIA</i>	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 EL PROBLEMA.....	2
2.1.1 Situación Problémica.....	2
2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	3
2.3 BENEFICIARIOS	3
2.4 JUSTIFICACIÓN.....	4
2.5 OBJETIVOS.....	5
2.5.1 General.....	5
2.5.2 Específicos.....	5
2.6 HIPÓTESIS	5
2.6.1 Variables.....	5
2.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
3.1 ANTECEDENTES	8
3.2 MARCO CONCEPTUAL REFERENCIAL.....	9
3.2.1 Ingeniería industrial.....	9
3.2.2 Ingeniería de métodos.....	9
3.2.3 Análisis ABC.....	10
3.2.4 Procesos.....	10
3.2.4.1 Elementos de un proceso	11
3.2.4.2 Levantamiento de un proceso	11
3.2.4.3 Análisis de los procesos	12
3.2.4.4 Herramienta para el análisis del proceso.	12
3.2.5 Estudio de tiempos	16
3.2.5.1 Finalidad de estudio de tiempos.....	17
3.2.5.2 Importancia del estudio de tiempos	17
3.2.5.3 Equipos para el estudio de tiempos.....	17
3.2.6 Procedimiento para realizar el estudio de tiempos	18
3.2.7 Tipos de métodos para el estudio de tiempos.....	18
3.2.8 Calculo para el numero de observaciones	19
3.2.8.1 Tamaño de muestra.....	19
3.2.9 Valoración	20
3.2.10 Suplementos por descanso.....	21
3.2.11 Tiempo promedio	23
3.2.12 Tiempo normal	23
3.2.13 Tiempo concedido elemental (suplementos).....	23
3.2.14 Tiempo Estándar.....	24
3.2.15 Mejora continua.....	24
4. METODOLOGÍA	25
4.1 Tipo de investigación.....	25

4.1.1	Investigación de campo	25
4.1.2	Investigación bibliográfica	25
4.1.3	Investigación descriptiva	25
4.2	Método	26
4.2.1	Enfoque de la investigación.....	26
4.2.2	Población y muestra	26
4.2.3	Técnicas	27
4.3	Instrumentos	28
5	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
5.1	Análisis y discusión del primer objetivo específico.....	29
5.1.1	Primera actividad - Visita técnica a la empresa de lácteos “LA LOMITA” para el levantamiento de información.	29
5.1.1.1	Reseña histórica de la empresa	29
5.1.1.2	Datos generales	30
5.1.1.3	Organigrama de la empresa	31
5.1.1.4	Línea de productos	31
5.1.2	Segunda actividad: Realización de un análisis ABC para identificar el producto que mayor demanda tenga en ventas.....	33
5.1.2.1	Aplicación y análisis del método ABC.....	33
5.1.2.2	Interpretación	37
5.1.2.3	Gráfico de análisis ABC con el porcentaje acumulado de consumo para identificar el producto con mayor demanda.	38
5.1.2.4	Interpretación	40
5.2	Análisis y discusión del segundo objetivo	40
5.2.1	Primera actividad - Observación del proceso en acción e identificar las áreas del producto de mayor demanda.....	40
5.2.2	Segunda actividad - Levantamiento de proceso del producto principal.....	44

5.2.2.1	Mapa de procesos.....	44
5.2.2.2	Levantamiento de procesos para el producto de mayor demanda	45
5.2.2.3	Descripción y diagramas del subproceso	46
5.2.3	Tercera actividad - Registro del tiempo que toma cada actividad del proceso de producción.	57
5.2.3.1	Cursogramas analíticos del proceso productivo de elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.	57
5.2.4	Cuarta actividad - Determinación del estudio de tiempos.....	68
5.2.4.1	Estudio de tiempos del proceso productivo	68
5.2.4.2	Selección del operario.....	68
5.2.4.3	Número de observaciones	68
5.2.4.4	Valoración del ritmo de trabajo	70
5.2.4.5	Suplementos	70
5.2.4.6	Estudio de tiempos del 10 subproceso para elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g en la empresa de Lácteos "LA LOMITA".	70
5.2.4.7	Cursograma sinóptico por sub procesos	82
5.3	Análisis y discusión del tercer objetivo.....	86
5.3.1	Propuesta de mejora del proceso productivo.....	86
5.3.1.1	Interpretación	88
5.3.1.2	Cursograma analítico del método propuesto para el proceso de elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.....	88
5.3.2	Manual de procesos	1
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
6.1	Recomendaciones	123
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
	ANEXO.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Beneficiarios.....	3
Tabla 2.2. Cuadro de actividades	6
Tabla 2.3. Cronograma de actividades	7
Tabla 3.1. Etapas del levantamiento de un proceso	11
Tabla 3.2. Pasos para crear un diagrama de procesos.	13
Tabla 3.3. Elementos BPMN	14
Tabla 3.4. Simbología para la distribución del proceso.	15
Tabla 3.5. Tabla de observaciones recomendadas	19
Tabla 3.6. Factores de valoración Westinghouse.	20
Tabla 3.7. Sistema de suplementos por descanso	22
Tabla 4.1. Personal de la empresa de lácteos "LA LOMITA".	26
Tabla 4.2. Instrumentos	28
Tabla 5.1. Datos generales de la Empresa.....	30
Tabla 5.2. Línea de productos.	32
Tabla 5.3. Historial de ventas año 2023.	33
Tabla 5.4. Valorización y Porcentaje de consumo por producto.	34
Tabla 5.5. Porcentaje de Consumo Acumulado	35
Tabla 5.6. Clasificación ABC.....	36
Tabla 5.7. Resumen de las Zonas ABC.....	37
Tabla 5.8. Descripción de la Recepción de materia prima.....	47
Tabla 5.9. Descripción de Pasteurización.	48
Tabla 5.10. Descripción del enfriamiento.	49
Tabla 5.11. Descripción del cuajo.	50

Tabla 5.12. Descripción del corte y desuerado.	51
Tabla 5.13. Descripción del moldeado del queso.....	52
Tabla 5.14. Descripción del prensado.	53
Tabla 5.15. Descripción del salado.	54
Tabla 5.16. Descripción del enfundado.....	55
Tabla 5.17. Descripción del almacenado.	56
Tabla 5.18. Cursograma analítico de la recepción de leche.....	58
Tabla 5.19. Cursograma analítico de pasteurización.	59
Tabla 5.20. Cursograma analítico de enfriamiento.	60
Tabla 5.21. Cursograma analítico de cuajo.	61
Tabla 5.22. Cursograma analítico de corte y desuerado.	62
Tabla 5.23. Cursograma analítico de moldeado.....	63
Tabla 5.24. Cursograma analítico de prensado.	64
Tabla 5.25. Cursograma analítico del salado.	65
Tabla 5.26. Cursograma analítico de enfundado.....	66
Tabla 5.27. Cursograma analítico de almacenado.....	67
Tabla 5.28. Promedio de las muestras preliminares.....	69
Tabla 5.29 Número de observaciones por subproceso.....	70
Tabla 5.30. Valoración y suplementos de la recepción de materia prima.	71
Tabla 5.31. Estudio de tiempos de recepción de materia prima.....	72
Tabla 5.32. Valoración y suplementos de la pasteurización.....	73
Tabla 5.33. Estudio de tiempos de la pasteurización.	73
Tabla 5.34. Valoración y suplementos del enfriamiento.	74
Tabla 5.35. Estudio de tiempos del enfriamiento.....	74

Tabla 5.36. Valoración y suplementos del cuajo.	75
Tabla 5.37. Estudio de tiempos del cuajo.	75
Tabla 5.38. Valoración y suplementos del corte y desuerado.	76
Tabla 5.39. Estudio de tiempos de corte y desuerado.	76
Tabla 5.40. Valoración y suplementos del moldeado.	77
Tabla 5.41. Estudio de tiempos de moldeado de queso.	77
Tabla 5.42. Valoración y suplementos del prensado de queso.	78
Tabla 5.43. Estudio de tiempos del prensado.	78
Tabla 5.44. Valoración y suplementos del salado.	79
Tabla 5.45. Estudio de tiempos de salado.	79
Tabla 5.46. Valoración y suplementos del enfundado.	80
Tabla 5.47. Estudio de tiempos del enfundado.	80
Tabla 5.48 Valoración y suplementos del almacenado.	81
Tabla 5.49 Estudio de tiempos de almacenado.	81
Tabla 5.51. Resumen de los cálculos del tiempo estándar.	85
Tabla 5.52. Identificación de actividades y unión de actividades.	87
Tabla 5.53. Cursograma analítico propuesto.	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1. Elementos de un proceso	11
Figura 3. 2. Estructura general de un cursograma analítico.....	16
Figura 5. 1. Ubicación de la empresa.....	29
Figura 5. 2. Organigrama estructural de la empresa láctea “LA LOMITA”	31
Figura 5.3. Gráfico ABC del porcentaje del consumo por zonas.	38
Figura 5.4. Gráfico ABC con Porcentaje de consumo acumulado para determinar el producto de mayor demanda.	39
Figura 5.5. Producto de mayor demanda Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.....	40
Figura 5.6. Recepción de materia prima.	41
Figura 5.7. Pasteurización.....	41
Figura 5.8. Enfriamiento de la leche pasteurizada.....	41
Figura 5.9. Formación de la cuajada.....	42
Figura 5.10. Corte y desuerado.	42
Figura 5.11. Moldeado del queso.....	42
Figura 5.12. Prensado del queso.	43
Figura 5.13. Tina del saldado.	43
Figura 5.14. Enfundado.....	44
Figura 5.15. Almacenado.	44
Figura 5.16. Mapa de procesos.	45
Figura 5.17. Diagrama de procesos.....	45
Figura 5.18. Descripción de la Recepción de materia prima.	47
Figura 5.19. Diagrama de proceso de Pasteurización.....	48

Figura 5.20. Diagrama de proceso de enfriamiento.....	49
Figura 5.21. Diagrama de proceso de cuajo.....	50
Figura 5.22. Diagrama de proceso de corte y desuerado.....	51
Figura 5.23. Diagrama de proceso de moldeado.....	52
Figura 5. 24. Diagrama de proceso prensado.....	53
Figura 5.25. Diagrama de proceso de salado.....	54
Figura 5.26. Diagrama de proceso de enfundado.....	55
Figura 5.27. Diagrama de proceso de almacenado.....	56
Figura 5.28. Cursograma sinóptico de la elaboración del queso desde la recepción hasta el corte y desuerado.....	83
Figura 5.29. Cursograma sinóptico de la elaboración del queso desde el moldeado hasta el almacenado.....	84
Figura 5.30. Resumen de los cálculos del tiempo estándar.....	85
Figura B.1. Layout de la Empresa de lácteos "LA LOMITA".....	127

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título:

ESTUDIO DE TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS “LA LOMITA”.

Fecha de inicio:

Abril del 2024

Fecha de finalización:

Agosto del 2024

Lugar de ejecución:

Parroquia Mulaló Barrio Quisinche Alto, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA).

Carrera que auspicia:

Ingeniería Industrial.

Proyecto de investigación vinculado:

N/A.

Equipo de Trabajo:

- **Tutor:** Dr. Jonathan Alexander Ruiz Carrillo
- **Autores:** Chango Tomaico Katerin Nayeli
Quinaucho Catota Johanna Carolina

Área de Conocimiento:

07 Ingeniería, industria y construcción.

Línea de investigación:

Procesos Industriales.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Calidad, diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 EL PROBLEMA

2.1.1 Situación Problémica

La industria láctea ecuatoriana no solo es un pilar fundamental en la generación de empleo, proporcionando al menos el 10 % de las plazas laborales en todo el país, sino que también desempeña un papel crucial en el desarrollo económico de las áreas donde operan los diversos actores de la cadena láctea. Además, esta industria representa aproximadamente el 14 % del Producto Interno Bruto (PIB) agroalimentario de Ecuador, consolidándose como un sector clave para la economía nacional [1].

La leche es esencial en la alimentación humana por su riqueza en vitaminas (A, B12, D) y minerales (fósforo, potasio, calcio, magnesio, selenio, yodo, zinc), jugando un papel importante en la lucha contra la desnutrición. Asimismo, la producción de leche proporciona sustento económico a cerca de 1,3 millones de personas en Ecuador que están vinculadas directa o indirectamente con esta actividad agrícola. En el país se producen alrededor de 6,6 millones de litros de leche cruda cada día[2].

El queso es uno de los ingredientes más consumidos en las principales provincias del Ecuador, con un impresionante 84,3 % de la población según Rodrigo Gallegos, director ejecutivo del Centro de la Industria Láctea (CIL). El último estudio de consumidores realizado por IPSOS también reveló la diversidad de formas en las que los ecuatorianos utilizan el queso en su día a día [3].

Las tecnologías están contribuyendo significativamente a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la industria láctea. Un ejemplo es el uso de inteligencia artificial (IA) para optimizar los procesos de producción, lo cual no solo puede minimizar el desperdicio de alimentos y energía, sino también mejorar la rentabilidad y la calidad de los productos lácteos [4].

La empresa de lácteos “LA LOMITA”, ubicada en la parroquia Mulaló, barrio Quisinche Alto, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se dedica a la elaboración y comercialización de quesos de mesa y mozzarella. Su enfoque en la confianza y calidad le ha permitido satisfacer las necesidades de los clientes locales y expandir su distribución a grandes ciudades como Quito y Latacunga.

Sin embargo, mediante una observación directa se ha identificado una deficiencia notable en la planificación de la línea de producción de quesos. Actualmente, no existe un estudio de tiempos establecidos, lo que provoca que la mayoría de los procesos se realicen de manera empírica. Además, los puestos de trabajo no están estandarizados, lo que genera una alta dependencia del jefe de producción, resultando en tiempos muertos y desperdicio de recursos que limitan.

Por lo tanto, se ha propuesto trabajar en la mejora de estos aspectos a través de un estudio de tiempos, que actuará como una herramienta proactiva para optimizar la producción y aumentar la eficacia operativa.

2.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La ausencia del registro de tiempos en el proceso de elaboración de quesos en la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Estudio de tiempos para la mejora del proceso productivo en la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

Objeto de Investigación:

Proceso productivo en la empresa láctea "LA LOMITA".

Campo de Acción:

3310.07 Estudio de Tiempos.

2.3 BENEFICIARIOS

En la Tabla 2.1 se muestra los beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación.

Tabla 2.1. Beneficiarios

Beneficiarios		Nro. de personas
Directos	Gerencia	1
	Operarios	7
Indirectos	Proveedores	5
	Clientes	14
Total		27

2.4 JUSTIFICACIÓN

El proyecto de investigación surge de la necesidad que tiene la empresa láctea "LA LOMITA" de llevar a cabo un estudio de tiempos en su proceso productivo.

El estudio de tiempos permite una evaluación precisa del desempeño de las tareas individuales dentro del proceso productivo, identificando áreas de ineficiencia y posibles cuellos de botella. Basándose en la teoría de la gestión científica de Frederick Taylor, la optimización de las tareas mediante la estandarización de tiempos puede llevar a una significativa mejora en la productividad y eficiencia operativa.

Las áreas de enfoque se centrarán en diversos subprocesos, incluyendo todas las etapas desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado. Se prestará atención a aquellas etapas que puedan estar consumiendo más tiempo del necesario o que presenten oportunidades de mejora, analizando el proceso de trabajo para identificar actividades que consumen tiempos innecesarios lo que permite establecer expectativas claras y medir el desempeño de manera objetiva.

Con el propósito de medir los procesos productivos, se utilizarán herramientas de ingeniería industrial. Para seleccionar los productos a estudiar, se empleará el método ABC, basado en los criterios de volumen de ventas y valor del consumo del año 2023, con el fin de identificar el producto de mayor demanda. Posteriormente, se realizará un levantamiento de procesos de dicho producto, lo que permitirá identificar actividades para llevar a cabo el estudio de tiempos. Este estudio se realizará mediante técnicas de cronometraje, utilizando instrumentos adecuados y hojas de registro para documentar los pasos específicos necesarios para completar el proceso.

El presente trabajo de investigación se enfoca en establecer tiempos estándar para cada una de las actividades en el proceso de fabricación del producto de mayor demanda con el objetivo de reducir los tiempos muertos, integrar y mejorar las actividades para lograr eficiencia laboral y optimizar el proceso de elaboración.

Este estudio será de gran utilidad para la empresa de lácteos "LA LOMITA", ya que permitirá mejorar el manejo adecuado de los procesos, desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado. Esta mejora beneficiará a la empresa en la gestión del personal, asegurando así su competitividad en el mercado.

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 General

Realizar un estudio de tiempos para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

2.5.2 Específicos

- Caracterizar el proceso de fabricación mediante un ABC basado en los criterios de volumen de ventas y valor del consumo del año 2023, para priorización del producto lácteo de mayor demanda.
- Realizar un diagnóstico de las actividades que comprenden el proceso productivo del producto de mayor demanda en la empresa de lácteos “LA LOMITA”, utilizando diagramas de procesos para evaluar el estado actual de la empresa y un estudio de tiempos.
- Proponer una acción de mejora que permita la optimización del proceso productivo.

2.6 HIPÓTESIS

El estudio de tiempos en el proceso productivo de la empresa láctea “LA LOMITA” permitirá reducir tiempos improductivos.

2.6.1 Variables

Variable independiente:

Estudio de tiempos.

Variable dependiente:

Mejoramiento del proceso.

2.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la Tabla 2.2. se encuentran las actividades que se realizarán para dar cumplimiento a cada objetivo específico planteado.

Tabla 2.2. Cuadro de actividades

Objetivos específicos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Caracterizar el proceso de fabricación mediante un ABC basado en los criterios de volumen de ventas y valor del consumo del año 2023, para priorización del producto lácteo de mayor demanda	Visita técnica a la empresa de lácteos “LA LOMITA” para el levantamiento de información.	Información sobre el lugar y la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Registro en hojas del Software Excel
	Realización de un análisis ABC para identificar el producto que mayor demanda tenga en ventas.	Producto de mayor demanda.	
Realizar un diagnóstico de las actividades que comprenden el proceso productivo del producto de mayor demanda en la empresa de lácteos “LA LOMITA”, utilizando diagramas de procesos para evaluar el estado actual de la empresa y un estudio de tiempos.	Observación del proceso en acción e identificar las áreas del producto de mayor demanda.	Identificación de los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas del Software Excel • Software Bizagi • Cronometro a cero • Formulario
	Levantamiento de proceso del producto principal.	Diagrama proceso y subprocesos.	
	Registro del tiempo que toma cada actividad del proceso de producción.	Cursograma analítico.	
	Determinación del estudio de tiempos.	Estudio de tiempos TN - TS	
Proponer una acción de mejora que permita la optimización del proceso productivo.	Propuesta de mejora del proceso productivo	Proceso mejorado y reducción de tiempos.	<ul style="list-style-type: none"> • Software Word • Software Excel

Tabla 2.3. Cronograma de actividades

Objetivos específicos	Actividad (tareas)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Caracterizar el proceso de fabricación mediante un ABC basado en los criterios de volumen de ventas y valor del consumo del año 2023, para priorización del producto lácteo de mayor demanda.	Visita técnica a la empresa de lácteos “LA LOMITA” para el levantamiento de información.																
	Realización de un análisis ABC para identificar el producto que mayor demanda tenga en ventas.																
Realizar un diagnóstico de las actividades que comprenden el proceso productivo del producto de mayor demanda en la empresa de lácteos “LA LOMITA”, utilizando diagramas para evaluar el estado actual de la empresa y un estudio de tiempos.	Observación del proceso en acción e identificar las áreas del producto de mayor demanda.																
	Levantamiento de proceso del producto principal.																
	Registro del tiempo que toma cada actividad del proceso de producción.																
	Determinación del estudio de tiempos.																
Proponer una acción de mejora que permita la optimización del proceso productivo.	Propuesta de mejora del proceso productivo.																

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 ANTECEDENTES

El análisis del proceso de fabricación de yogurt en la empresa de productos lácteos "LEITO" tiene como propósito evaluar la eficiencia del proceso y la productividad de los empleados, asegurando un uso óptimo de los recursos disponibles. El estudio de tiempos es una técnica que consiste en establecer un estándar de tiempo aceptable para completar una tarea específica siguiendo un método predefinido. Para mejorar la productividad, es esencial conocer los tiempos necesarios para resolver problemas en los procesos de producción. Se descubrió que, en la fase de recepción de materia prima, se gastaba más tiempo en la preparación del tanque, el traslado de la leche cruda al tanque de almacenamiento, la estandarización, el almacenamiento de la leche cruda y el traslado de muestras para el control de acidez, debido a que las tareas se realizaban de manera empírica. El registro de tiempos se llevó a cabo usando el método de cronometraje de regresión a cero, determinando un tiempo total normal de 7:20:50. Para reducir los tiempos y movimientos, se propuso capacitar al personal en aspectos del proceso productivo, productividad, manejo de maquinaria y seguridad. Además, se eliminaron y combinaron actividades, lo que permitió reducir tiempos innecesarios y mejorar el proceso de elaboración del yogurt, estableciendo un tiempo estándar de 5:34:04. Como resultado, la productividad laboral en el proceso aumentó un 49% gracias a la estandarización de tiempos, y la productividad global del proceso mejoró un 37% diariamente. La empresa deberá implementar un control de los tiempos optimizados para evaluar la eficiencia del personal y mantener capacitaciones continuas para el equipo de producción, con el fin de utilizar los recursos de manera más efectiva [5].

Realizar un estudio de tiempos y movimientos en una empresa industrial es crucial para optimizar una línea de producción. Este análisis permite estandarizar procesos, reducir el tiempo dedicado a ciertas actividades y minimizar el desperdicio de tiempo y recursos. Como resultado, se incrementa la capacidad de producción y, por lo tanto, la competitividad de la empresa [6].

En la Empresa Productos LÁCTEOS SAN JOSÉ, se diseñó una propuesta de mejora para la línea de producción del queso mozzarella El Cortijo 500 gr, utilizando el método ABC. A través de un estudio de tiempos y movimientos, se estableció el tiempo normal y estándar para cada proceso.

Con base en estos datos, se elaboró un plan para implementar las mejoras en toda la línea de producción. Además, se empleó una herramienta de simulación para comparar la situación actual con la propuesta de mejora, tras analizar y definir las oportunidades de optimización. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos en este proyecto de investigación [6].

En el proyecto de estudio de tiempos y movimientos llevado a cabo en la empresa de lácteos "EL ENJAMBRE", se buscó aumentar la productividad y estandarizar los procesos. La situación actual se evaluó a través de observación directa y entrevistas no estructuradas. Usando el análisis ABC, se eligió el queso mozzarella, el producto con mayor demanda, para el estudio. Se realizaron mediciones de tiempo y se organizaron los datos en diagramas de flujo y cursogramas. Se identificaron cuellos de botella y se estandarizaron los procesos, logrando una mejora del 4,08% en el tiempo. Finalmente, se elaboró un manual de procedimientos para orientar a los trabajadores y optimizar la productividad [7].

3.2 MARCO CONCEPTUAL REFERENCIAL

3.2.1 Ingeniería industrial

La Ingeniería Industrial abarca la disciplina que investiga los elementos relacionados con la producción de bienes y servicios, comprometiéndose con el análisis, diseño, planificación, control y optimización de procesos industriales. Esto implica una consideración integral de aspectos técnicos, económicos y sociales. Frederick Taylor, impulsor de la organización científica del trabajo; Harrington Emerson, pionero en la implementación de sistemas de incentivos basados en la eficiencia; y Henry Ford, reconocido por su innovación en la producción en serie a través de las cadenas de montaje, son ampliamente reconocidos como figuras fundamentales en el desarrollo y evolución de la Ingeniería Industrial [8].

3.2.2 Ingeniería de métodos

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación [9].

El objetivo de la ingeniería de métodos es optimizar todos los aspectos del proceso de producción para maximizar la eficiencia, reducir costos, mejorar la calidad y asegurar un entorno de trabajo seguro y saludable. A través de un análisis detallado y un enfoque sistemático, la ingeniería de métodos busca implementar mejoras sostenibles y adaptables que beneficien tanto a la organización como a sus empleados y clientes.

El estudio o ingeniería de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras [10].

3.2.3 Análisis ABC

El ABC es una forma eficaz de gestionar el tiempo ya que ayuda a priorizar las tareas en función de su importancia y urgencia. También es útil para evitar que las tareas urgentes y no importantes interfieran con las tareas importantes [11].

El análisis ABC es un método de categorización y control de inventarios que utiliza un criterio de valoración definido por la gestión de mantenimiento para clasificar un conjunto de artículos en tres categorías: A, B y C. Este método ayuda a identificar los artículos que tienen un impacto significativo en los costos de inventario, permitiendo una gestión y control diferenciados según su importancia.

En esta clasificación, los artículos se ordenan por su importancia estimada, reconociendo que no todos los ítems tienen el mismo valor para la organización. Basado en el principio de Pareto, o regla 80/20, que sugiere que el 80% de los resultados provienen del 20% de las entradas, en el contexto del mantenimiento, esto implica que a menudo el 20% del inventario representa el 80% de su valor. Así, los artículos de inventario se pueden clasificar de la siguiente manera:

Artículos A (Alta prioridad): Son los de mayor valor de consumo y constituyen el 80% del valor total de consumo.

Artículos B (Prioridad media): Tienen un consumo moderado y representan el 15% del valor total de consumo, es decir, del 80% al 95%.

Artículos C (Baja prioridad): Son de menor valor de consumo y abarcan el 5% restante, es decir, del 95% al 100%.

El análisis ABC permite identificar los productos de alta demanda y ajustar estratégicamente los costos, lo que mejora los beneficios y asegura la rentabilidad de las actividades [12].

3.2.4 Procesos

Un proceso se define como una secuencia de actividades interconectadas que se diseñan y ejecutan con el propósito de transformar elementos de entrada en resultados específicos [13].

3.2.4.1 Elementos de un proceso

Un proceso consta de tres elementos: entradas o necesidades del cliente (recursos y eventos que lo activan), procesos operativos (herramientas como máquinas y personas que realizan actividades, controles requisitos y regulaciones que guían las acciones) y salidas o satisfacción (resultados que cumplen o superan expectativas de calidad y tiempo, pueden activar otros procesos) [14]. A continuación, se presenta la Figura 3.1.



Figura 3. 1. Elementos de un proceso [15].

3.2.4.2 Levantamiento de un proceso

Una vez recopilada la información, se procede a realizar los análisis necesarios para desarrollar un modelo de gestión por procesos. Este proceso implica la identificación de los procesos estratégicos, de apoyo y operativos, y establece una base sólida para la implementación del sistema de costeo. [16]. A continuación, se presentan las etapas en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Etapas del levantamiento de un proceso [16].

Etapas	Actividades
Identificación del proceso	Documentar actividades.
	Detalle del responsable de la actividad.
Definición del proceso	Bosquejo del proceso estudiado.
	Levantamiento del esquema del proceso.
Sistema de medición del proceso y puntos de control	Cálculo de tiempos de respuesta, calidad, costo y servicio.
	Implementación de la estructura de medición.
	Establecimiento del sitio donde se ejecutará la medición.

3.2.4.3 Análisis de los procesos

El análisis de procesos es una herramienta fundamental que se emplea para examinar de manera sistemática y exhaustiva los procedimientos y actividades desarrollados dentro de una organización. Su propósito es identificar de forma precisa las áreas de mejora, reducir costos y aumentar la eficiencia en la realización de tareas [17].

3.2.4.4 Herramienta para el análisis del proceso.

- **Diagrama de procesos**

Los mapas de procesos se utilizan para representar visualmente todos los pasos y decisiones de un proceso específico, un mapa de procesos o diagrama de flujo describe el flujo tanto de los materiales como de la información, identifica las tareas asociadas con un proceso, ilustra las decisiones que deben tomarse a lo largo de la cadena y muestra las relaciones fundamentales entre los pasos del proceso [18].

- **Pasos para elaborar un diagrama de procesos**

Para desarrollar un diagrama de procesos de manera efectiva, es imprescindible seguir los pasos detallados que se encuentran en la Tabla 3.2

Tabla 3.2. Pasos para crear un diagrama de procesos [18].










N°	Pasos	Definición
1	Identificar el problema	Consiste en reconocer y definir claramente una situación o cuestión que requiere atención y solución. Este paso implica recopilar información relevante, comprender el contexto, y determinar la naturaleza y el alcance del problema.
2	Realizar una tormenta de ideas de todas las actividades que estarán involucradas	El objetivo es identificar todas las posibles actividades que forman parte de un proceso.
3	Establece los límites	Esto implica determinar dónde comienza y dónde termina el proceso, qué actividades están incluidas y cuáles no, así como identificar las personas, departamentos o recursos involucrados.
4	Determina y ordenar los pasos	Este proceso implica listar cada paso involucrado, analizar cómo se relacionan entre sí y colocarlos en el orden en que deben ejecutarse.
5	Dibuja símbolos básicos de diagramas de flujo	Dibujar símbolos básicos de diagramas de flujo implica representar gráficamente las diferentes etapas y decisiones de un proceso utilizando formas estándar.

- **Bizagi**

Es una plataforma para diseñar e implementar los procesos reales de un negocio de cualquier organización se vuelve fácil y rentable, generando mejoras sustanciales en rendimiento y productividad [19].

Símbolos utilizados en BPMN- Bizagi en la Tabla 3.3


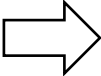
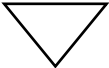


Tabla 3.3. Elementos BPMN [20].

Elementos	Símbolo	Descripción
Inicio		Indica el inicio de un proceso
Fin		Indica el fin del proceso, sin importar que existan más caminos por donde el flujo pueda continuar.
Actividad		Indica acción, es la actividad que se realiza dentro del proceso.
Subproceso		Indica que existen un grupo de actividades que generan un producto/servicio intermedio
Decisión exclusiva		Este símbolo indica decisión, puede tomarse uno u otro camino, pero no los dos al mismo tiempo.
Compuerta inclusiva		Se utiliza cuando en un punto se activan uno o más caminos o para sincronizar caminos activados previamente por una compuerta inclusiva usada.
Compuerta Paralela		Se utiliza cuando dos o más actividades se deben realizar en forma paralela.
Evento de temporización		Indica una espera dentro del proceso. Este tipo de evento puede utilizarse dentro del flujo de secuencia indicando una espera entre las actividades.
Línea de secuencia de flujo		Representa la secuencia de objetos de flujo, compuertas y los eventos.

- **Cursograma analítico.**

Un cursograma analítico es un diagrama detallado que ilustra la secuencia de los diferentes elementos dentro de un proceso. Este diagrama incluye una lista de descripciones de cada paso del trabajo, con los símbolos correspondientes a cada actividad. A diferencia de otros diagramas, el cursograma analítico utiliza todos los símbolos definidos anteriormente, presentándolos en un orden específico: operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenajes. Además, el diagrama cuenta con columnas para registrar el tiempo de duración de cada elemento, las distancias recorridas en el caso de los transportes, y una sección para observaciones o recomendaciones del analista durante la recopilación de la información [21]. A continuación, se muestra la simbología en la Tabla 3.4.

Tabla 3. 4. Simbología para la distribución del proceso [21].

Símbolo	Actividad
	Operación
	Transporte y maniobras
	Almacenaje
	Control
	Demora

Los diagramas de procesos son representaciones gráficas que muestran diversas métricas y datos del proceso a lo largo del tiempo. Permiten visualizar fácilmente la evolución del proceso, detectar tendencias, variaciones y puntos fuera de control. Existen tres versiones de este diagrama de procesos: del operario, de materiales y del equipo, que básicamente contienen la misma estructura, lo que cambia es quién o qué es el objeto central del análisis. Nunca debe olvidarse que este cursograma necesita de un encabezado que indique la versión, el nombre del trabajo, si se trata de la descripción del método actual o el propuesto, fechas, ubicación, autoría, y demás. Es importante que éste cuente con un resumen que muestre el número total de operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenajes, así como las distancias y los tiempos totales del proceso [21].

Cada tipo de actividad se une por medio de una línea (que al final es una línea quebrada) que mostrará visualmente si el proceso posee muchas actividades que no añaden valor, como demoras, inspecciones y almacenajes (la línea estará más cargada hacia la derecha). Si éste es el caso, se debe proceder inmediatamente al análisis crítico del proceso para tratar de eliminar algunas actividades [21]. En la Figura 3.2 muestra la estructura general de este diagrama.

Cursograma analítico				Operario/Material/Equipo					
Diagrama número:		Hoja número:		Resumen					
Operación analizada:				Actividad:	Actual	Propuesto			
Actividad:				Operaciones					
Método actual				Transporte					
Lugar:				Demoras					
Operario:				Inspecciones					
Hecho por:				Almacenajes					
				Tiempo					
				Distancia					
Descripción	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				○	→	D	□	▽	
Operación 1									
Operación 2									
Inspección 1									
Transporte 1									
Demora 1									
Inspección 2									
Operación 3									
Transporte 2									
Inspección 3									
Operación 3									
Transporte 3									
Almacenaje 1									

Figura 3. 2. Estructura general de un cursograma analítico [21].

- **Cursograma sinóptico**

El cursograma sinóptico ofrece una visión general de la secuencia de las principales operaciones e inspecciones dentro de un proceso. Este diagrama muestra cronológicamente todas las operaciones realizadas y las inspecciones efectuadas para verificar los resultados de esas operaciones, utilizando exclusivamente los símbolos correspondientes a operaciones e inspecciones [22].

3.2.5 Estudio de tiempos

El Estudio de Tiempos es una técnica utilizada para medir el trabajo, que se enfoca en registrar los tiempos y ritmos asociados a los distintos elementos de una tarea específica realizada bajo condiciones determinadas. Su propósito es analizar los datos recopilados para determinar el tiempo necesario para completar la tarea, basándose en una norma de ejecución previamente establecida [23].

El estudio de tiempos, también conocido como el método clásico con cronómetro, fue desarrollado por Frederick Taylor en 1881 y sigue siendo una técnica ampliamente empleada a pesar de la evolución de otras metodologías para medir el trabajo. Esta técnica se basa en medir el tiempo que un trabajador dedica a completar una tarea específica con el objetivo de establecer un estándar de tiempo. El aumento en el tiempo de trabajo puede ser causado por varios factores, como un diseño inadecuado del producto, problemas en el proceso, o tiempos improductivos asociados a la gestión o a los trabajadores. A pesar de estas posibles variaciones, el estudio de tiempos es una herramienta crucial para reducir la carga operativa y actualizar métodos obsoletos. Adicionalmente, la Medición del Trabajo se utiliza para investigar, minimizar y eliminar períodos de inactividad en el proceso productivo [23].

3.2.5.1 Finalidad de estudio de tiempos

El objetivo del estudio de tiempos es ofrecer una base sólida para la mejora continua en las operaciones de una organización. Al establecer tiempos estándar, identificar ineficiencias y proponer soluciones, el estudio de tiempos facilita la optimización de recursos, mejora la calidad y aumenta la satisfacción de empleados y clientes. Esta herramienta resulta esencial para cualquier organización que desee mantenerse competitiva y eficiente en un entorno de mercado en constante cambio.

3.2.5.2 Importancia del estudio de tiempos

- Reducir el tiempo necesario para completar tareas.
- Conservar recursos y reducir costos.
- Llevar a cabo la producción sin descuidar la disponibilidad de recursos energéticos.
- Ofrecer un producto cada vez más confiable y de alta calidad.
- Eliminar o disminuir los movimientos ineficientes y agilizar los eficientes [24].

3.2.5.3 Equipos para el estudio de tiempos

A continuación, se enlistan los materiales más importantes que se deberían tomar en cuenta para realizar un estudio de tiempos:

- Computadora
- Celular
- Cronometro
- Calculadora

- Software (Word -Excel)
- Lápiz

3.2.6 Procedimiento para realizar el estudio de tiempos

- **Seleccionar el proceso a estudiar**

Es esencial elegir el proceso en el que se realizará el estudio de tiempos.

- **Seleccionar al trabajador**

El investigador debe seleccionar al operario con mayores habilidades en su puesto para asegurar resultados precisos.

- **Recabar información sobre el trabajo**

La descripción del trabajo proporciona un documento detallado sobre las responsabilidades, tareas, funciones y requisitos asociados a un puesto específico en la organización.

- **Inicio del estudio de tiempos**

La elección del método de estudio de tiempos adecuado depende de varios factores, como la naturaleza del proceso, el objetivo del estudio y las condiciones de trabajo. El estudio incluye la identificación del tiempo promedio, la evaluación del ritmo de trabajo, el tiempo básico, el tiempo total, los tiempos adicionales y el tiempo estándar.

3.2.7 Tipos de métodos para el estudio de tiempos.

- **Método continuo (también conocido como toma de tiempo dividido):**

En este método, el cronómetro se mantiene en funcionamiento durante todo el estudio. Se toma la lectura del cronómetro al final de cada elemento del proceso mientras el cronómetro sigue corriendo. Si se utiliza un cronómetro electrónico, se puede obtener un valor numérico fijo.

- **Método de regresos a cero:**

En este enfoque, el cronómetro se detiene y se lee al finalizar cada elemento del proceso, luego se reinicia a cero inmediatamente. Cada nuevo elemento comienza con el cronómetro en cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al final de cada elemento, y el cronómetro se reinicia a cero antes de iniciar el siguiente elemento, repitiendo este proceso a lo largo del estudio. [25].

3.2.8 Cálculo para el número de observaciones

Para calcular el tiempo estándar, y basándonos en los datos recopilados en la etapa anterior, se estableció el tamaño de la muestra y el número de observaciones necesarias para realizar un estudio de tiempos preciso y adecuado.

3.2.8.1 Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de la muestra es fundamental durante la fase de cronometraje, ya que impacta considerablemente en la precisión del estudio de tiempos. Su propósito es establecer un promedio representativo para cada proceso.

- **General electric**

El Método de General Electric, detallado en la Tabla 3.5, requiere únicamente conocer el tiempo ciclo estimado de la operación. Si este tiempo se encuentra entre dos valores en la tabla, se debe optar por el valor con mayor número de observaciones, siempre que sea posible [26].

Tabla 3.5. Tabla de observaciones recomendadas [26].

Tiempo de ciclo (min)	Número recomendado de observaciones
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
2,00 - 5,00	15
5,00 - 10,00	10
10,00 - 20,00	8
20,00 - 40,00	5
40,00 o más	3

- **Método estadístico**

El método estadístico establece que hay que efectuar un cierto número de observaciones preliminares (n') y luego se aplicará la ecuación (2.1) para obtener un nivel de confianza de 95 % con un margen de error de $\pm 5\%$ [27].

Formula del método estadístico.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2.1)$$

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones [27].

3.2.9 Valoración

El Sistema Westinghouse

El sistema de calificación Westinghouse, es de los métodos más completos y utilizados por la mayor parte de los analistas en los estudios de tiempos. En este método se utilizan cuatro factores para calificar al operario, a los cuales se les ha asignado un valor numérico a cada factor los cuales son [28]:

Tabla 3.6. Factores de valoración Westinghouse [28].

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo	+0.06	A	Ideales
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo	+0.04	B	Excelentes
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	+0.02	C	Buenas
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	+0.00	D	Regulares
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Aceptables
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Deficientes
+0.00	D	Regular	+0.00	D	Regular	CONSISTENCIA		
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable	+0.04	A	Perfecta
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable	+0.03	B	Excelente
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente	+0.01	C	Buena
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente	+0.00	D	Regulares
						-0.02	E	Aceptables
						-0.04	F	Deficientes

- **Habilidad:** se refiere a la calidad del operario, es decir, la destreza que él tenga para realizar un determinado trabajo, ya sea con la mente o las manos. Es la pericia en seguir un determinado método. Para este sistema de calificación existen seis grados de habilidad asignables a los operarios y que representan una evaluación aceptable: Súper hábil, Excelente, Buena, Media, Aceptable y Pobre [28].
- **Esfuerzo:** se define como una demostración de la voluntad para trabajar de una manera eficiente, es decir, el empeño que el operario pone para salir adelante en algún tipo de acción. Se han determinado seis grados de esfuerzo, a saber: Excesivo, Excelente, Medio, Aceptable y Pobre [28].
- **Condiciones:** las condiciones son aquellas que afectan directamente al operario y no a la operación. Existen elementos que afectan las condiciones de trabajo, tales como la temperatura, la luz, ventilación y el ruido. Los materiales y herramientas en mal estado que afectan la operación no se toman en cuenta para el factor de calificación de la operación. Tenemos seis clases generales de condiciones; Ideales, Excelentes, Buenas, Medias, Aceptables y Pobres [28].
- **Consistencia:** se define como la forma repetida de acción de la persona en un determinado trabajo, es decir, que los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indicaran una consistencia más o menos exacta. La consistencia puede ser: Perfecta, Excelente, Buena, Media, Aceptable y Pobre [28].

3.2.10 Suplementos por descanso

Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales [29].

Tabla 3.7. Sistema de suplementos por descanso [29].

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (mili calorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo de pie	2	4	12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajo de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12.5	4	6	Sonido continuo	0	0
15	5	8	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
17.5	7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
20	9	13	Sonidos estridentes	7	7
22.5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx.)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
33.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
			i) Monotonía mental		
			Trabajo algo monótono	0	0
d) Iluminación			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia	0	0	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo aburrido	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy aburrido	5	2

3.2.11 Tiempo promedio

El tiempo promedio en un estudio de tiempos se refiere a la medida central de las observaciones de tiempo que se han registrado para una tarea específica. Este valor es fundamental para establecer estándares de trabajo y mejorar la eficiencia operativa.

El procedimiento a seguir para el cálculo es el siguiente sumar las lecturas que han sido consideradas como consistentes, se anota el número de lecturas consideradas para cada elemento como consistentes (L_c = Lecturas Consistentes) y se divide para cada elemento las sumas de las lecturas, entre el número de lecturas consideradas; el resultado es el tiempo promedio por el elemento (T_p = Tiempo Promedio por elemento) [30].

$$T_p = \frac{\sum x_i}{L_c} \quad (2.2)$$

T_p = Tiempo promedio por elemento.

$\sum x_i$ = sumatoria de todas las lecturas.

L_c = Lecturas consistentes.

3.2.12 Tiempo normal

El tiempo básico normal (TBN) es el tiempo requerido para que un trabajador calificado realice una tarea específica a un ritmo normal, sin incluir tiempos adicionales para descansos o contingencias. Este tiempo se obtiene ajustando el tiempo promedio observado con un factor de calificación que refleja la eficiencia del trabajador observado en comparación con el estándar de desempeño [30].

$$T_n = T_p * FD \quad (2.3)$$

T_n = Tiempo Normal o básico.

T_p = Tiempo Promedio.

FD = Método de Westinghouse.

3.2.13 Tiempo concedido elemental (suplementos)

En esta etapa, se agregan las tolerancias por suplementos al tiempo básico o normal, obteniéndose así el tiempo concedido para cada elemento.

Los suplementos suelen determinarse en términos porcentuales, y estos factores deben ajustarse al tiempo de cada elemento, siempre que las condiciones evaluadas para determinar los suplementos formen parte del contexto operativo en el que se desarrolló cada actividad observada. El procedimiento para calcular el tiempo concedido elemental (Tt) [30].

$$Tt = Tn * (1 + Suplementos) \quad (2.4)$$

Tt = Tiempo concedido elemental.

Tn = Tiempo Normal.

S = Suplementos.

3.2.14 Tiempo Estándar

El cálculo del tiempo estándar o tipo es esencial para la gestión eficiente de operaciones. Al incluir todas las tolerancias necesarias, el tiempo estándar proporciona una base precisa y realista para planificar, medir y mejorar el desempeño en el lugar de trabajo [30].

$$\sum Ttc = \text{Tiempo Estandar} \quad (2.5)$$

Ttc = Sumatoria del tiempo total concedido.

3.2.15 Mejora continua

La mejora continua implica analizar constantemente el rendimiento, identificar oportunidades y hacer cambios graduales en procesos, productos y personal. El proceso permite que la empresa ahorre tiempo y mejore la calidad del producto. Al analizar y ajustar los procesos de manera constante, se pueden detectar áreas de mejora y optimización. Esto conduce a una mayor eficiencia y satisfacción del cliente. La mejora continua es esencial para mantener la competitividad en un mercado en constante cambio. A través de esta práctica, las organizaciones pueden adaptarse rápidamente a nuevas demandas y tendencias. Es un ciclo que nunca termina, siempre buscando maneras de mejorar y crecer [31].

“Es un estado mental en el que nunca se está satisfecho con la manera actual de trabajar” [32].

La mejora continua aplica el uso de metodologías sistemáticas que, al ser utilizadas por equipos multidisciplinarios, permiten la detección de problemas que afectan los resultados de la organización, sus causas, lo que permite desarrollar planes de acción [33].

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de investigación

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizaron diferentes enfoques de investigación, los cuales se describen a continuación.

4.1.1 Investigación de campo

La modalidad que se utilizó para el presente proyecto es la investigación de campo, debido que implica visitar las instalaciones de la empresa de lácteos “LA LOMITA” ubicada en la parroquia Mulaló barrio Quisinche Alto. Esta visita directa permite observar el estado actual del proceso productivo, obteniendo datos cruciales sobre el tiempo empleado en las actividades actuales. Se evaluarán las condiciones reales de trabajo, los procesos de producción y el ambiente laboral mediante observaciones detalladas, toma de apuntes y fotografías. Estos elementos proporcionarán información veraz y beneficiosa tanto para la empresa como para el investigador.

4.1.2 Investigación bibliográfica

En esta investigación, se utilizaron fuentes bibliográficas que incluyen información primaria proporcionada por la empresa y secundaria obtenida de libros, artículos científicos, tesis y otros recursos accesibles en internet. Estas fuentes fueron evaluadas en términos de su fundamentación teórica y rigurosidad científica, especialmente en relación con el estudio de tiempos.

4.1.3 Investigación descriptiva

El desarrollo de esta investigación se centró en analizar, describir, interpretar, documentar y mejorar métodos empleados en la elaboración del producto. El estudio buscó comparar y clasificar los procesos o actividades que podrían generar cuellos de botella en la producción del producto final. Esto permitió identificar las actividades críticas dentro del proceso productivo y analizar exhaustivamente todos los procesos involucrados mediante herramientas de diagnóstico. El propósito final es buscar cambios en los tiempos y técnicas de trabajo para el mejoramiento.

4.2 Método

4.2.1 Enfoque de la investigación

El trabajo de investigación adoptó un enfoque cualitativo-cuantitativo, combinando métodos para ofrecer soluciones fundamentadas en la información recopilada. El enfoque cualitativo se utilizó para recolectar datos sobre equipos, ubicación de máquinas y metodología de trabajo, mientras que el enfoque cuantitativo permitió obtener resultados numéricos a través del estudio de tiempos. Esto facilitó la formulación de propuestas de mejora y la comparación de los resultados obtenidos.

4.2.2 Población y muestra

La empresa de lácteos “LA LOMITA” cuenta con 4 trabajadores en el área de producción, por lo tanto, el estudio no requirió una muestra representativa en la Tabla 4.1. se describe las personas que intervienen en cada subproceso.

Tabla 4.1. Personal de la empresa de lácteos "LA LOMITA".

Área	Personas que intervienen	Subproceso
Recepción	Patricio	Recepción de la materia prima
Producción	Patricio	Pasteurización de la leche
	Patricio	Enfriamiento de leche pasteurizada
	Patricio	Cuajo
	Patricio	Corte y desuerado
	Patricio/Luis	Moldeado del queso
	Luis/Víctor	Prensado del queso
	Víctor	Salado
	Gloria	Enfundado
	Gloria	Almacenado
TOTAL	4	10



4.2.3 Técnicas

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- a) Obtener información general de la Empresa “LA LOMITA”.
- b) Realizar un análisis ABC para identificar el producto que mayor demanda tenga en ventas.
- c) Desarrollar un levantamiento de procesos para el producto de mayor demanda.
- d) Identificar las distintas áreas del proceso productivo.
- e) Identificar los procesos y subprocesos que se desarrollan en el área productiva.
- f) Realizar cursogramas de la situación actual de trabajo.
- g) Seleccionar la metodología apropiada para la toma de tiempos.
- h) Elegir el instrumento de medición adecuado.
- i) Medir los tiempos en las áreas de trabajo.
- j) Realizar el cálculo del tiempo normal y estándar.
- k) Comparar los valores obtenidos entre el tiempo normal y el tiempo estándar.
- l) Elaborar una propuesta de mejora basada en los procesos que están causando tiempos improductivos.

4.3 Instrumentos

Tabla 4.2. Instrumentos

Material	Gráfico	Descripción
Computadora HP		<p>Es un dispositivo electrónico portátil diseñado para procesar y almacenar datos un computador puede realizar una amplia variedad de tareas que van desde cálculos simples hasta complejas operaciones gráficas durante el desarrollo de la investigación.</p>
Celular Phone SE		<p>El dispositivo utilizado para capturar en fotos y videos de los procesos productivos por su Cámara gran angular de 12 MP.</p>
Calculadora CASIO		<p>Sirve para hacer los cálculos necesarios para obtener el tiempo estándar de la tarea.</p>
Un lápiz o bolígrafo		<p>Sirve para escribir los datos en la hoja o tarjeta de registro</p>
Software Excel		<p>Software que permite redactar el proyecto de investigación.</p>
Software Word.		<p>Software que permite desarrollar los cálculos y los formatos que se redacta en el proyecto.</p>

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Análisis y discusión del primer objetivo específico

Caracterizar el proceso de fabricación mediante un ABC basado en los criterios de volumen de ventas y valor del consumo del año 2023, para priorización del producto lácteo de mayor demanda

5.1.1 Primera actividad - Visita técnica a la empresa de lácteos “LA LOMITA” para el levantamiento de información.

5.1.1.1 Reseña histórica de la empresa

La empresa de “LA LOMITA” nace en la parroquia Mulaló, Barrio Quisinche Alto, en el año 2005 como fruto de esfuerzo del Señor Carlos Guano y su esposa, en su búsqueda de fomentar el desarrollo de la región, realizando actividades de producción y comercialización de una variedad en quesos de forma artesanal, con la finalidad de satisfacer las necesidades alimenticias del mercado, ofreciendo productos de calidad a un valor accesible para sus consumidores.

En noviembre del 2010 comienza a ampliar su infraestructura, permitiendo mejorar procesos de producción, distribución de espacios en: las zonas de recepción de materia prima, moldeado, prensado, refrigeración y almacenamiento del producto terminado. Además, se adquiere nuevas herramientas como: tinas de acero inoxidable para recepción, preparación y tratamiento de leche; permitiendo mejorar la calidad del producto y de esta forma alcanzar el crecimiento y desarrollo en la empresa.



Figura 5.1. Ubicación de la empresa.

Misión:

Buscar la excelencia en la creación, producción y comercialización de forma eficiente e innovadora productos lácteos de la más alta calidad, con la máxima frescura e higiene, utilizando las mejores materias primas y recursos de la región que contribuyan al crecimiento y nutrición de una población saludable.

Visión:

Para los próximos años aspirar a ser una empresa líder nacional, con una fuerte proyección internacional, en la fabricación de productos lácteos y sus derivados, reconocida por sus productos innovadores, su alta calidad y estándares higiénicos, contribuyendo a la nutrición de los consumidores.

5.1.1.2 Datos generales

En la Tabla 5.1 se detallan los datos generales de la empresa productos lácteos “LA LOMITA”, proporcionados por su gerencia.

Tabla 5.1 Datos generales de la Empresa

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa	Productos Lácteos “LA LOMITA”
Actividad económica	Producción de queso
Propietario(a)	Sr. Carlos Enrique Guano Catota.
Cédula	0501676894
RUC	0501676894001
Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Parroquia	Mulaló
Correo electrónico	cguano566@gmail.com
Ubicación	Barrio Quisinche Alto, a un kilómetro de la iglesia
Celular	0988404711

Mercados principales

La empresa de productos lácteos “LA LOMITA” abarca a los consumidores del cantón Latacunga, salcedo también llega a la capital de nuestro país Quito donde tienen gran acogida.

5.1.1.3 Organigrama de la empresa

En la Figura 5.1, se presenta la estructura organizacional de la empresa productos lácteos “LA LOMITA”.

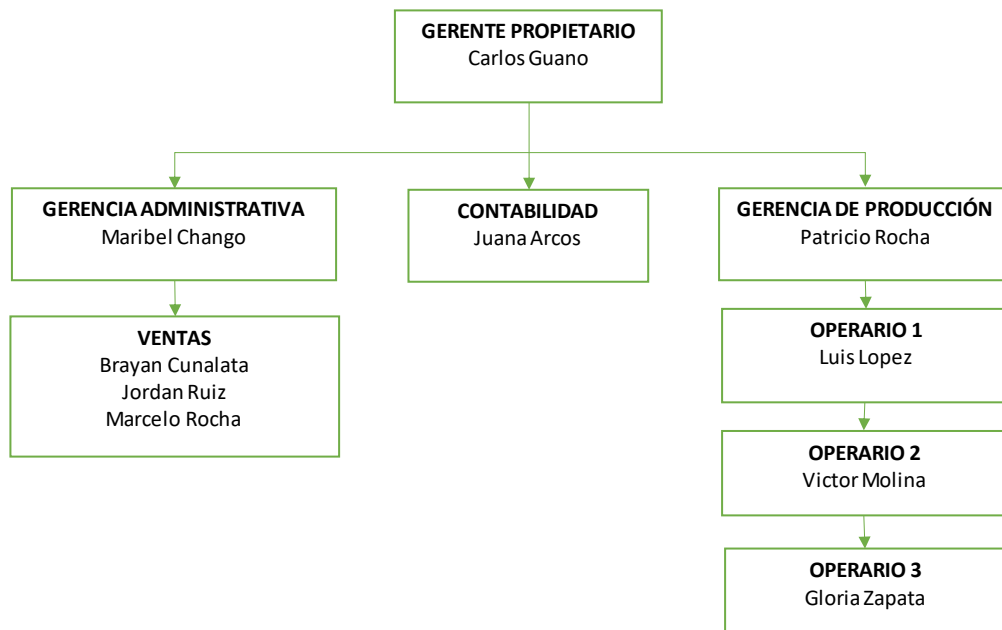


Figura 5.2. Organigrama estructural de la empresa láctea “LA LOMITA”

5.1.1.4 Línea de productos

En la tabla 4.2 se enlista los productos que ofrece la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

Tabla 5.2. Línea de productos.


PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA "		
PRODUCTOS OFERTADOS		
N °	Producto	Presentación
1	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
2	Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g	
3	Queso semiblando medio LA LOMITA de 250 g	
4	Queso semiblando cuartos LA LOMITA de 125 g	
5	Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g	
6	Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g	
7	Queso maduro medios LA LOMITA de 250 g	
8	Queso semiblando entero LA LOMITA de 500g (sin sal)	
9	Queso Mozzarella cuadrado de 500 g	
10	Queso Mozzarella medio de 250 g	
11	Queso mozzarella Q' BOM GOSTO de 2500 g	

Se utilizó la información de la Tabla 4.2 para identificar el producto estrella de la línea ofrecida por la empresa de productos lácteos “LA LOMITA”, basándose en el historial de ventas de los últimos meses información proporcionada por la empresa.

5.1.2 Segunda activad: Realización de un análisis ABC para identificar el producto que mayor demanda tenga en ventas.

En la Tabla 5.3 se presentan los históricos de la venta total anual del año 2023 y los precios unitarios de cada uno de los productos.

Tabla 5.3. Historial de ventas año 2023.

PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA "			
VENTA ANUAL 2023			
N°	Producto	Precio Unitario (\$)	Ventas Anuales (Unidades)
1	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	1.65	49824
2	Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g	1.65	20052
3	Queso semiblando medio LA LOMITA de 250 g	0.8	17424
4	Queso semiblando cuartos LA LOMITA de 125 g	0.55	8640
5	Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g	1.65	23688
6	Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g	1.65	18540
7	Queso maduro medios LA LOMITA de 250 g	0.80	13008
8	Queso semiblando entero LA LOMITA de 500g (sin sal)	1.50	7716
9	Queso Mozzarella cuadrado de 500 g	3.00	5028
10	Queso Mozzarella medio de 250 g	1.50	6636
11	Queso mozzarella Q´BOM GOSTO de 2500 g	11.00	432

5.1.2.1 Aplicación y análisis del método ABC

El análisis ABC permite asociar cada producto con su precio unitario y las ventas que representa para la empresa. Utilizando el promedio de los datos históricos de ventas del año 2023, se identificará en términos porcentuales cuál es el producto que genera la mayor ganancia para la empresa.

Para ello se utilizará la ecuación 4.1 de la valorización (\$) de cada producto y a través de la ecuación 4.2 se determinará el porcentaje de consumo que ha tenido los productos durante el año 2023.

$$\text{Valorización} = \text{Promedio de ventas anuales} * \text{Precio unitario} \quad (5.1)$$

$$\% \text{ consumo} = \left(\frac{\text{Valorización}}{\text{Total valorización}} \right) * 100 \quad (5.2)$$

Para realizar el cálculo se utiliza el software Microsoft Excel donde se ejecutará las ecuaciones antes mencionadas esto se observa en la siguiente Tabla 5.4

Tabla 5. 4. Valorización y Porcentaje de consumo por producto.


PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA "					
VALORIZACIÓN Y PORCENTAJE Y CONSUMO POR PRODUCTO					
Nº	Producto	Precio Unitario (\$)	Promedio de Ventas Anuales (Unidades)	Valorización (\$)	% consumo
1	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	\$ 1.65	49824	82,209.60	32%
2	Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g	\$ 1.65	20052	33,085.80	13%
3	Queso semiblando medio LA LOMITA de 250 g	\$ 0.80	17424	13,939.20	5%
4	Queso semiblando cuartos LA LOMITA de 125 g	\$ 0.55	8640	4,752.00	2%
5	Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g	\$ 1.65	23688	39,085.20	15%
6	Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g	\$ 1.65	18540	30,591.00	12%
7	Queso maduro medios LA LOMITA de 250 g	\$ 0.80	13008	10,406.40	4%
8	Queso semiblando entero LA LOMITA de 500g (sin sal)	\$ 1.50	7716	11,574.00	5%
9	Queso Mozzarella cuadrado de 500 g	\$ 3.00	5028	15,084.00	6%
10	Queso Mozzarella medio de 250 g	\$ 1.50	6636	9,954.00	4%
11	Queso mozzarella Q´BOM GOSTO de 2500 g	\$ 11.00	432	4,752.00	2%
TOTAL				\$ 255,433.20	100%

Mediante los resultados obtenidos en la Tabla 5.4, se procede a ordenar de mayor a menor el porcentaje de consumo y continuamente se realiza el cálculo del porcentaje de consumo acumulado con la siguiente ecuación (5.3).

$$\% \text{ consumo acumulado} = \% \text{ consumo acumulado}_{i-1} + \% \text{ consumo acumulado}_i \quad (5.3)$$


Los resultados se obtienen realizando el cálculo mediante el software Microsoft Excel como se muestra en la Tabla 5.5.

Tabla 5. 5. Porcentaje de Consumo Acumulado

PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA "			
PORCENTAJE DE CONSUMO			
N°	Producto	% consumo	% de consumo acumulado
1	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	32%	32%
5	Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g	15%	47%
2	Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g	13%	60%
6	Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g	12%	72%
9	Queso Mozzarella cuadrado de 500 g	6%	78%
3	Queso semiblando medio LA LOMITA de 250 g	5%	84%
8	Queso semiblando entero LA LOMITA de 500g (sin sal)	5%	88%
7	Queso maduro medios LA LOMITA de 250 g	4%	92%
10	Queso Mozzarella medio de 250 g	4%	96%
11	Queso mozzarella Q´ BOM GOSTO de 2500 g	2%	98%
4	Queso semiblando cuartos LA LOMITA de 125 g	2%	100%
TOTAL		100%	

Se ordenó los datos consecutivamente se debe determinar la zona a la que corresponde cada producto mediante el siguiente análisis: la zona A corresponde: 0 a 80%, zona B: 80 a 95% y zona C: 95 a 100% para ello se utiliza el software Excel para determinar los resultados y las herramientas que permiten designar formato condicional para cada una de las zonas, obteniendo así, la Tabla 5.6.

Tabla 5. 6. Clasificación ABC.

PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA "								
ABC								
N°	Producto	Precio Unitario (\$)	Promedio de Ventas Anuales (Unidades)	Valorización (\$)	% consumo	% de consumo acumulado	Zona	%
1	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	\$ 1.65	49824	\$ 82,209.60	32%	32.18%	A	78.32%
5	Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g	\$ 1.65	23688	\$ 39,085.20	15%	47.49%	A	
2	Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g	\$ 1.65	20052	\$ 33,085.80	13%	60.44%	A	
6	Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g	\$ 1.65	18540	\$ 30,591.00	12%	72.41%	A	
9	Queso Mozzarella cuadrado de 500 g	\$ 3.00	5028	\$ 15,084.00	6%	78.32%	A	
3	Queso semiblando medio LA LOMITA de 250 g	\$ 0.80	17424	\$ 13,939.20	5%	83.78%	B	14.06%
8	Queso semiblando entero LA LOMITA de 500g (sin sal)	\$ 1.50	7716	\$ 11,574.00	5%	88.31%	B	
7	Queso maduro medios LA LOMITA de 250 g	\$ 0.80	13008	\$ 10,406.40	4%	92.38%	B	
10	Queso Mozzarella medio de 250 g	\$ 1.50	6636	\$ 9,954.00	4%	96.28%	C	7.62%
11	Queso mozzarella Q´ BOM GOSTO de 2500 g	\$ 11.00	432	\$ 4,752.00	2%	98.14%	C	
4	Queso semiblando cuartos LA LOMITA de 125 g	\$ 0.55	8640	\$ 4,752.00	2%	100%	C	
TOTAL				\$ 255,433.20	100%			100%

5.1.2.2 Interpretación

Al realizar el análisis ABC, se determina los productos con mayor demanda en el último año 2023, los mismos que se encuentran en la zona A, es decir de 0-80%, mostrando el valor de cobertura de consumo del 78.32 %, para el avance del estudio abarca los siguientes productos: En primer lugar el Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g con un porcentaje de consumo 32 % y una valorización monetaria de \$ 82,209.60 promedio anual, en segundo lugar se encuentra el Queso maduro cuadrado LA CAROLINA de 500 g con un porcentaje de consumo de 15 % y una valorización monetaria de \$ 39,085.20 promedio anual, en tercer lugar tenemos al Queso semiblando redondo LA LOMITA de 500 g con un porcentaje de consumo de 13 % y una valorización monetaria de \$ 33,085.80 promedio anual, cuarto lugar Queso maduro redondo LA LOMITA de 500 g con un porcentaje de consumo de 12 % y una valorización monetaria de \$ 30,591.00 promedio anual, en quinto lugar el Queso mozzarella cuadrada 500 g con un porcentaje de consumo de 6 % y una valorización monetaria \$ 15,084.00 promedio anual.

Se ha tomado en consideración los 5 productos con porcentaje de consumo más elevado y a su vez valorización monetaria. Los datos presentados pueden ser corroborados en la Tabla 5.6.

Resumen de las zonas para el grafico ABC

Para elaborar el gráfico ABC, se genera un cuadro resumen que presenta el número de productos en cada zona, junto con sus respectivos porcentajes de consumo y porcentajes acumulados. A continuación, se detallan estos datos en la Tabla 4.7.

Tabla 5. 7. Resumen de las Zonas ABC.

	ZONA	NÚMERO DE ELEMENTOS	% de artículos	% acumulado	% de consumo	% de consumo acumulado
0 - 80%	A	5	45%	45%	78.32%	78.32%
80% - 95%	B	3	27%	73%	14.06%	92.38%
95% - 100%	C	3	27%	100%	7.62%	100.00%
TOTAL		11	100%			

Gráfico ABC con el porcentaje del consumo por zonas

Se creó la gráfica ABC para representar visualmente el porcentaje de consumo por zonas, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados de la Tabla 5.7.

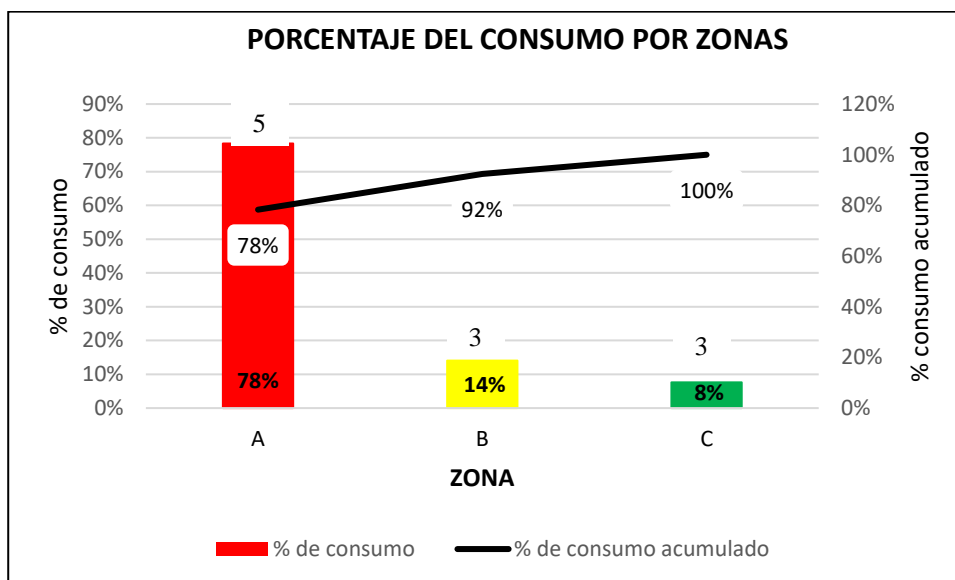


Figura 5.3. Gráfico ABC del porcentaje del consumo por zonas.

Interpretación

En la Figura 5.3. se presentan los resultados de la clasificación ABC, donde se destaca que la zona A es la categoría de mayor importancia, incluye un total de 5 productos. Estos productos representan el 45 % del total de productos ofrecidos por empresa de lácteos “LA LOMITA” y cubren el 78.32 % del consumo registrado en el último año (2023). Por otro lado, la zona B abarca 3 productos, lo que equivale al 27 % del total de productos ofrecidos. Estos productos cubren el 14.06 % del consumo registrado. Finalmente, la zona C comprende 3 productos, representando el 27 % del total de productos estos productos cubren el restante 7.62 % del consumo.

5.1.2.3 Gráfico de análisis ABC con el porcentaje acumulado de consumo para identificar el producto con mayor demanda.

Con el objetivo de visualizar de manera más efectiva el producto de mayor demanda en la zona A de la empresa láctea “LA LOMITA”, se ha desarrollado el gráfico ABC que muestra el porcentaje acumulado de consumo, presentado en la Figura 5.4. este gráfico se elaboró utilizando la valorización y el porcentaje de consumo acumulado detallados previamente.

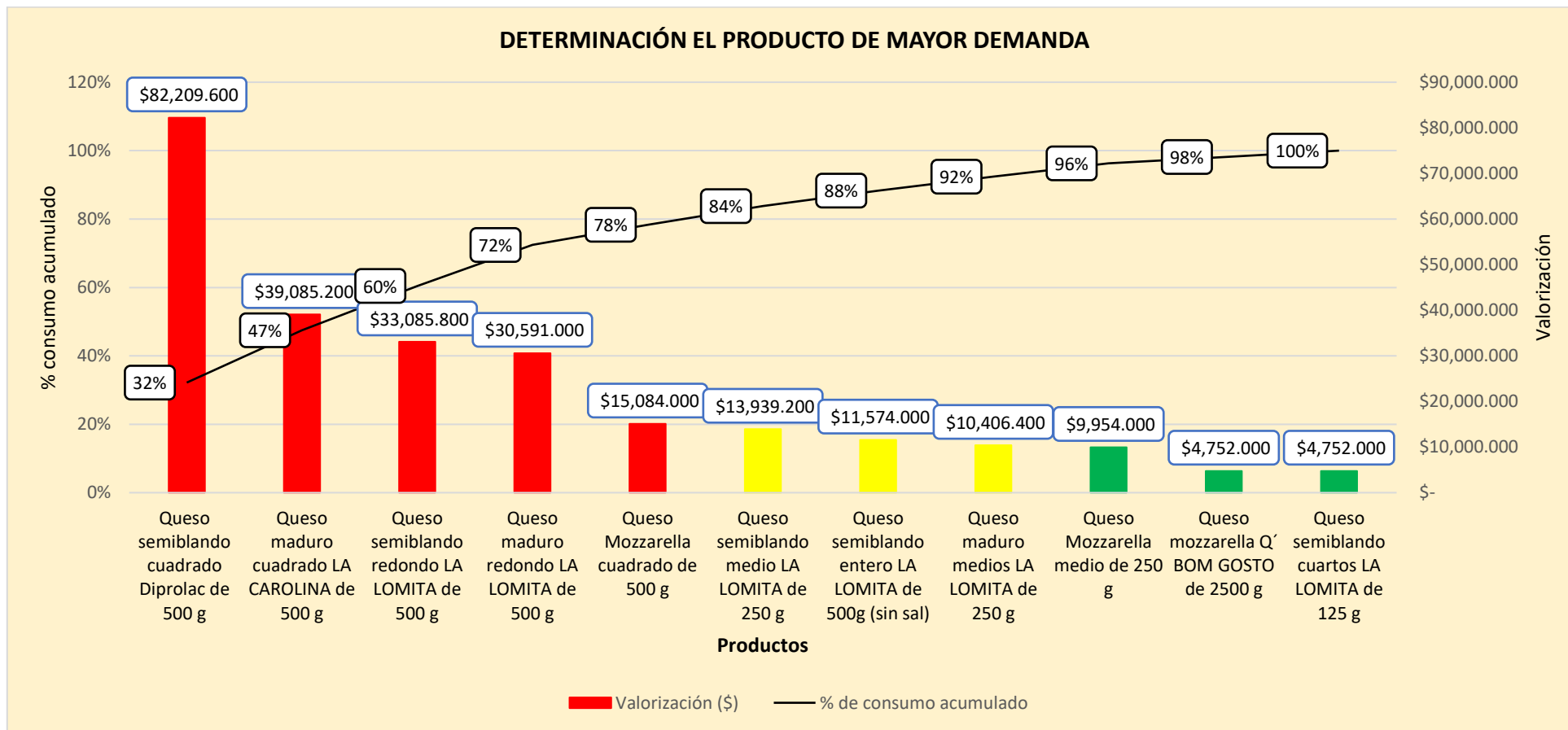


Figura 5.4. Gráfico ABC con Porcentaje de consumo acumulado para determinar el producto de mayor demanda.

5.1.2.4 Interpretación

Mediante la elaboración del gráfico ABC con porcentaje de consumo acumulado, se identificó el producto de mayor demanda de la empresa láctea “LA LOMITA”, más conocido como producto estrella. La Zona A, que representa la categoría de mayor importancia, incluye 5 productos, equivalente al 45% de la oferta total de la empresa. Según la Figura 5.3, entre estos productos principales y basado en su volumen de ventas, el Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g destaca como el de mayor demanda. Por lo tanto, los estudios posteriores se centrarán en este producto, abarcando el Levantamiento de procesos, Estudio de tiempos, Planteamiento de una propuesta de mejora.



Figura 5.5. Producto de mayor demanda Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

5.2 Análisis y discusión del segundo objetivo

Realizar un diagnóstico de las actividades que comprenden el proceso productivo del producto de mayor demanda en la empresa de lácteos “LA LOMITA”, utilizando diagramas de procesos para evaluar el estado actual de la empresa y un estudio de tiempos.

5.2.1 Primera actividad - Observación del proceso en acción e identificar las áreas del producto de mayor demanda.

En este apartado se detallan los diversos procesos de elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

- **Recepción de materia prima**

La elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g inicia con la recepción de leche cruda traída por camiones de distintas partes de la provincia en la Figura 5.6. se puede observar de mejor manera.



Figura 5.6. Recepción de materia prima.

- **Pasteurización de la leche**

Se emplea una tina de pasteurización de 500 lt, pero se transporta 350 lt de leche cruda porque al hervir tiende a espumarse, la leche pasteurizada tiene que tener una temperatura 85°C en la Figura 5.7. se observa el proceso de pasteurización.



Figura 5.7. Pasteurización.

- **Enfriamiento de la leche pasteurizada**

Para el enfriamiento de la leche pasteurizada cuenta con tinas de acero inoxidable, se procede a trasladar los 350 lt en la respectiva tina y su temperatura de debe estar a 53 °C como se observa en la Figura 5.8.



Figura 5.8. Enfriamiento de la leche pasteurizada.

- **Cuajo**

Al estar la leche fría a 53 °C se coloca 10 gramos de cuajo se mezcla y se espera 15 minutos para su respectiva formación de la cuajada como se observa en la Figura 5.9.



Figura 5.9. Formación de la cuajada.

- **Corte y desuerado**

Es donde se corta la cuajada formada y se elimina el suero resultante con poncheras como se observa en la Figura 5.10.



Figura 5.10. Corte y desuerado.

- **Moldeado del queso**

En esta etapa se coloca los moldes en el banco de procesamiento y se esparce homogéneamente la cuajada como se observa en la Figura 5.11.



Figura 5.11. Moldeado del queso.

- **Prensado del queso**

En esta área se aplica presión sobre la cuajada para expulsar el suero restante y compactar la masa, dando forma y firmeza al queso donde se observa en la Figura 5.12.



Figura 5.12. Prensado del queso.

- **Salado**

Se coloca los quesos ya formados ala tina del salado y se esparce la sal sobre ellos para darle sabor esto se observa en la Figura 5.13.



Figura 5.13. Tina del salado.

- **Enfundado**

Se transporta los quesos a la mesa de empacado se procede a enfundar y sellar.



Figura 5.14. Enfundado.

- **Almacenado**

Colocar los quesos enfundados en las gavetas y transportar al cuarto frio.



Figura 5.15. Almacenado.

5.2.2 Segunda actividad - Levantamiento de proceso del producto principal.

5.2.2.1 Mapa de procesos

El mapa de procesos representado en la Figura 5.16. proporciona una visión general de la subdivisión del área de producción en la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

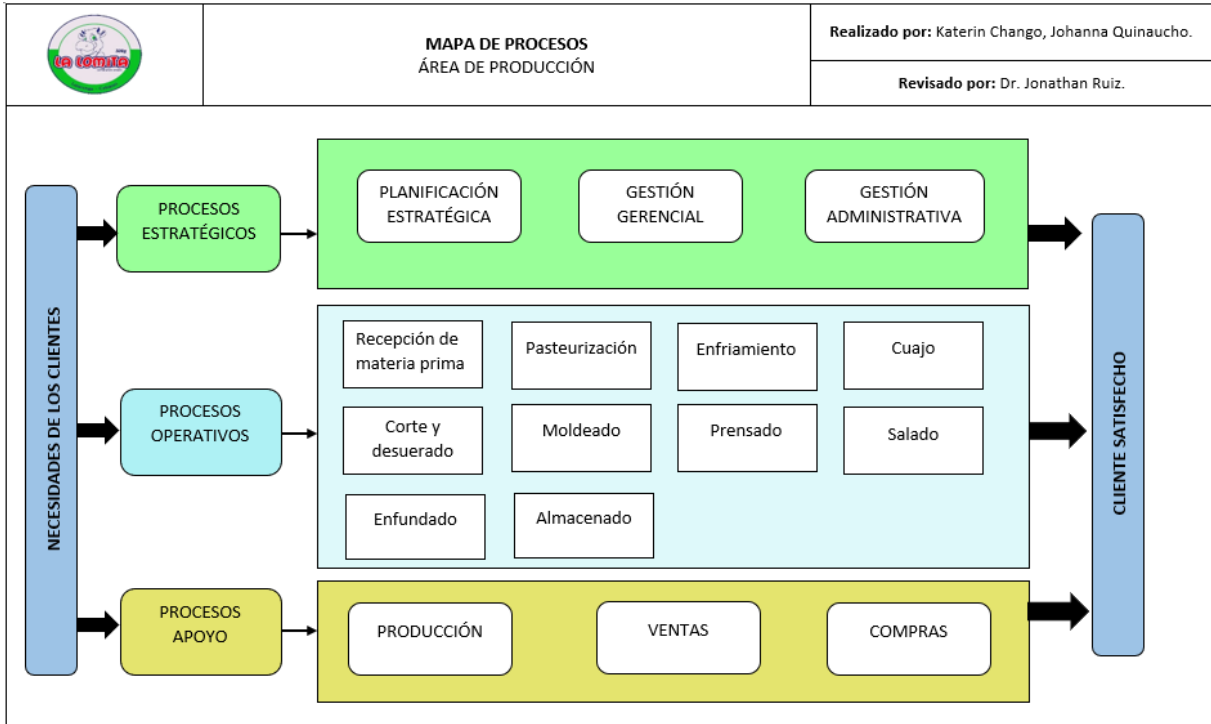


Figura 5.16. Mapa de procesos.

5.2.2.2 Levantamiento de procesos para el producto de mayor demanda

El levantamiento de proceso proporciona una visión exhaustiva y estructurada de todas las actividades implicadas en la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

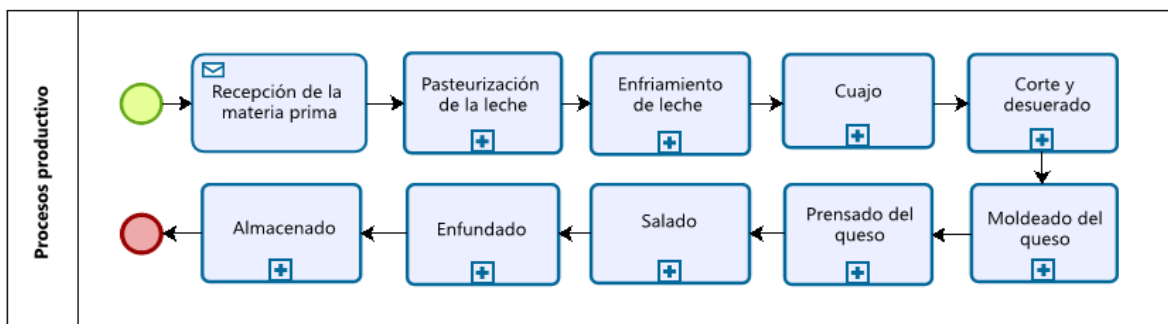


Figura 5.17. Diagrama de procesos.

5.2.2.3 Descripción y diagramas del subproceso

Descripción del subproceso del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500g

El proceso de producción del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g se divide en 11 subprocesos: recepción de materia prima, pasteurización, enfriamiento, cuajado, corte y desuerado, moldeado, prensado, salado, maduración, embalado y almacenamiento

Diagramas del subproceso del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g

A continuación, se detallan los diagramas que representan paso a paso el proceso productivo para la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g. Estos diagramas cubren desde el inicio hasta el final de cada subproceso, considerando tanto situaciones favorables como desfavorables que puedan surgir durante la transformación de la materia prima hasta obtener el producto final.

Recepción de materia prima

Tabla 5.8. Descripción de la Recepción de materia prima.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Recepción de la materia prima	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Tanques de acero inoxidable.	Levantamiento
Objetivo:	Receptar la materia prima en óptimas condiciones, para el proceso productivo.		
Alcance:	Aplica a toda la materia prima (leche cruda) que ingresa a la empresa de productos lácteos "LA LOMITA", previo a su procesamiento.		
Proveedor:	Personas naturales productores de leche.	Entrada:	Leche cruda en tanques de acero inoxidable.
Salida:	Leche cruda en óptimas condiciones de procesamiento	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades	Observaciones	
1.	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción.		
2.	Esperar a que el operador llegue al área de recepción.		
3.	Revisar los parámetros de la leche.	La leche cruda debe tener los siguientes parámetros un peso de 30 g en leche fría y 27 g en leche caliente una temperatura de 17° C y su respectiva acides. Al no cumplir los parámetros establecidos la materia prima se regresa.	
4.	Transportar la leche cruda al tanque de recepción.		

Diagrama de proceso

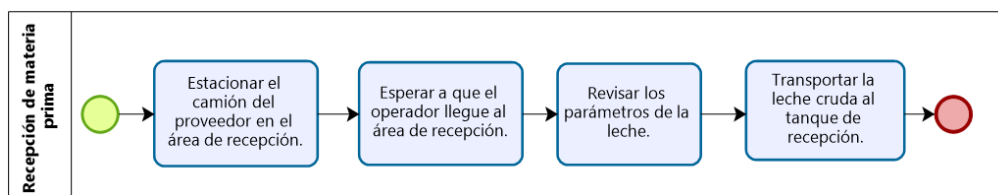


Figura 5.18. Descripción de la Recepción de materia prima.

Pasteurización de la leche

Tabla 5.9. Descripción de Pasteurización.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Pasteurización de la leche	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Tina pasteurizadora	Levantamiento
Objetivo:	Eliminar los agentes patógenos mediante un tratamiento térmico.		
Alcance:	Aplica a toda la materia prima (leche cruda) que ingresa a la empresa de productos lácteos "LA LOMITA", previo a su procesamiento.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Leche cruda
Salida:	Leche pasteurizada sin agentes patógenos.	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades	Observaciones	
1.	Transportar 350 lt de leche cruda a la tina de pasteurización.		
2.	Encender la máquina pasteurizadora.		
3.	Calentar y batir la leche.		
4.	Verificar la temperatura a 85 ° C		
5.	Apagar la máquina pasteurizadora.		
6.	Transportar la leche pasteurizada.		

Diagrama de proceso

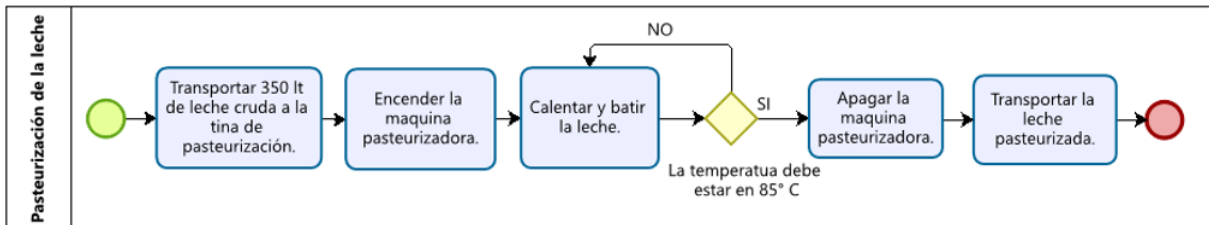


Figura 5.19. Diagrama de proceso de Pasteurización.

Enfriamiento de leche pasteurizada

Tabla 5.10. Descripción del enfriamiento.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Enfriamiento de leche pasteurizada	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Tina enfriamiento	Levantamiento
Objetivo:	Enfriar la leche pasteurizada para alcanzar y mantener la temperatura ideal para la adición de cultivos y cuajos, esenciales para la coagulación uniforme y la formación adecuada del cuajo.		
Alcance:	Aplica a toda la leche pasteurizada que ingresa a la tina de enfriamiento, previo a su procesamiento.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Leche pasteurizada
Salida:	Leche fría	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N°	Actividades		Observaciones
1.	Abrir la llave de agua fría.		
2.	Batir la leche		
3.	Reposo de enfriamiento		La temperatura debe estar a 53 °C
4.	Colocar el calcio 300 ml.		
5.	Mezclar		

Diagrama de procesos

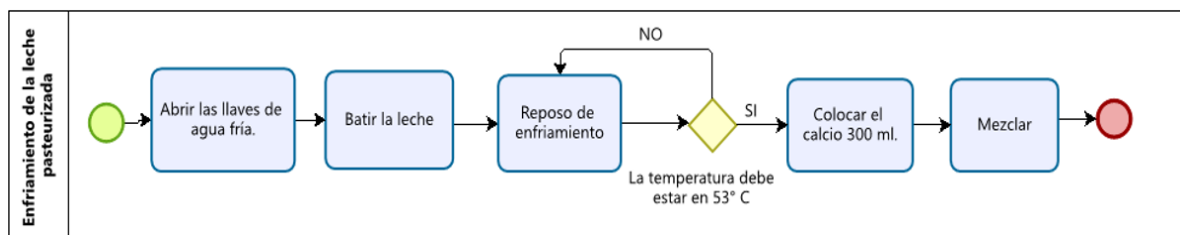


Figura 5.20. Diagrama de proceso de enfriamiento.

Cuajado

Tabla 5.11. Descripción del cuajo.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Cuajo	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Tina de cuajado	Levantamiento
Objetivo:	El cuajado transforma la leche líquida en una masa semisólida, esencial para la producción de queso, este proceso separa la leche en cuajada (sólidos) y suero (líquido).		
Alcance:	Aplica a toda la leche pasteurizada fría que contiene la tina con sus respectivas cultivos y cuajos.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Leche pasteurizada con adición de cultivos y cuajos.
Salida:	Cuajada	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades	Observaciones	
1.	Medir el cuajo	10 gramos	
2.	Añadir el cuajo		
3.	Mezclar		
4.	Tiempo de coagulación.		

Diagrama de procesos

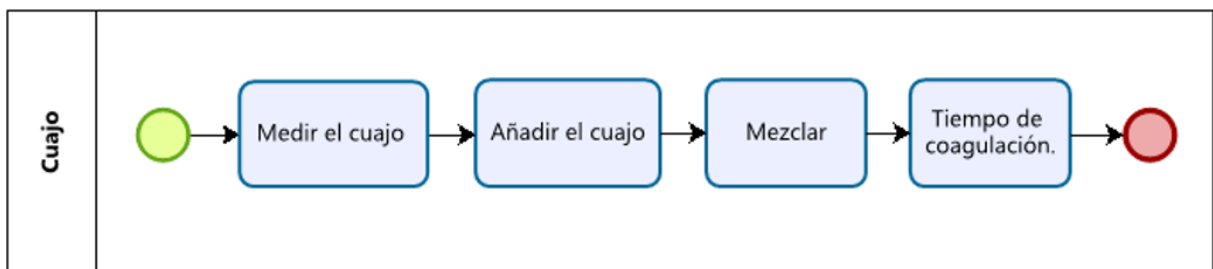


Figura 5.21. Diagrama de proceso de cuajo.

Corte y desuerado

Tabla 5.12. Descripción del corte y desuerado.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Corte y desuerado	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Lira	Levantamiento
Objetivo:	Cortar la cuajada ayuda a liberar el suero atrapado en ella. Este proceso es esencial para reducir el contenido de humedad en la cuajada y alcanzar la textura y consistencia deseadas en el queso final.		
Alcance:	Aplica a toda la cuajada para separar en sólido y líquido.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Cuajada
Salida:	Cuajada y suero	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N°	Actividades	Observaciones	
1.	Cortar la cuajada con la lira.		
2.	Reposar		
3.	Mezclar para endurecer.		
4.	Reposar		
5.	Colocar malla		
6.	Sacar el suero con poncheras.		

Diagrama de procesos

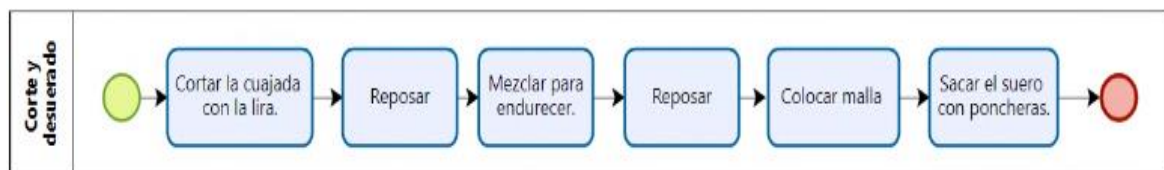


Figura 5.22. Diagrama de proceso de corte y desuerado.

Moldeado del queso

Tabla 5.13. Descripción del moldeado del queso.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Moldeado del queso	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Banco de procesamiento	Levantamiento
Objetivo:	Definir la forma y el tamaño del queso para hacerlo visualmente atractivo y uniforme con las especificaciones de tamaño y forma requeridas para su comercialización.		
Alcance:	Aplicar a toda la cuajada para definir el tamaño y forma adecuada para su comercialización.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Cuajada
Salida:	Queso	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades		Observaciones
1.	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento.		
2.	Transportar en las poncheras la cuajada.		
3.	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes.		
4.	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada.		
5.	Colocar las mallas.		
6.	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla.		
7.	Transportar los tableros hacia la prensa.		

Diagrama de proceso



Figura 5.23. Diagrama de proceso de moldeado.

Prensado del queso

Tabla 5.14. Descripción del prensado.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Prensado del queso	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Prensa	Levantamiento 7
Objetivo:	El objetivo es desuerar o agotar la cuajada, formar corteza y dar forma al queso.		
Alcance:	Aplicas a todos los moldes de quesos con el fin de dar una forma adecuada en este caso sería cuadrado.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Queso blando
Salida:	Queso definido el tamaño.	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades		Observaciones
1.	Colocar los tableros con los quesos en la presa.		
2.	Colocar los tacos y mallas		
3.	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar.		
4.	Reposar el prensado		
5.	Quitar planchas y alzas del prensado		
6.	Quitar los tacos y moldes		
7.	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado.		

Diagrama de proceso

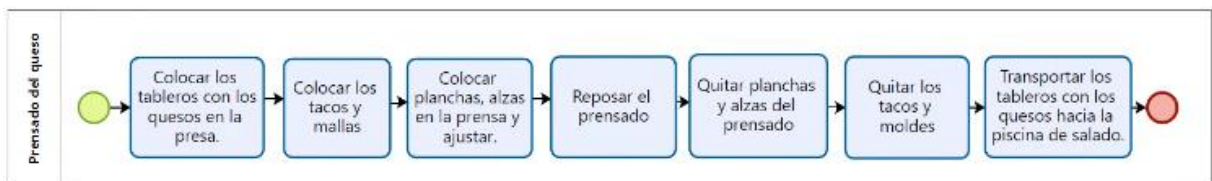


Figura 5. 24. Diagrama de proceso prensado.

Salado

Tabla 5.15. Descripción del salado.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Salado	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Tina de salado	Levantamiento
Objetivo:	El proceso de salado tiene como objetivo de añadir sabor y ayuda a equilibrar los perfiles de sabor del queso. La sal puede potenciar los sabores naturales del queso, haciendo que sean más pronunciados y agradables.		
Alcance:	Aplicar a todos los quesos homogéneamente.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Queso sin sabor
Salida:	Queso con sal	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades		Observaciones
1.	Preparar la tina de salado.		
2.	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado.		
3.	Esparcir homogéneamente la sal.		
4.	Reposar el queso en la sal.		
5.	Sacar el queso del salado.		
6.	Transportar el queso a las repisas del destilado		
7.	Destilación		

Diagrama de proceso



Figura 5.25. Diagrama de proceso de salado.

Enfundado

Tabla 5.16. Descripción del enfundado.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Enfundado	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Selladora	Levantamiento
Objetivo:	Proteger el queso de bacterias, mohos y otros contaminantes externos para asegurar su seguridad y calidad. Evitar golpes, rasguños y otros daños físicos durante el transporte y manejo, manteniendo la integridad del producto.		
Alcance:	Colocar en fundas para este caso como la presentación es de queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Queso
Salida:	Queso enfundado	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades		Observaciones
1.	Transportar el queso a la mesa de empacado.		
2.	Colocar los quesos en Fundas.		
3.	Sellar las fundas de los quesos.		

Diagrama de proceso

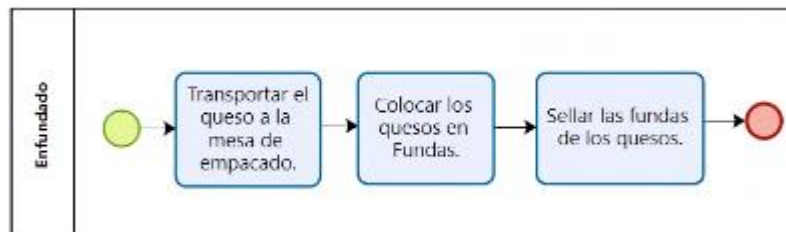


Figura 5.26. Diagrama de proceso de enfundado.

Almacenado

Tabla 5.17. Descripción del almacenado.


DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
	Subproceso:	Almacenado	
	Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	
	Equipo:	Cuarto frío	Levantamiento
Objetivo:	El objetivo del almacenado es proteger y conservar el producto para asegurar la calidad y facilitar la comercialización.		
Alcance:	Aplicar a todos los quesos que se procesan con el fin de preservar al producto.		
Proveedor:	Personas encargadas de la empresa.	Entrada:	Quesos empaquetados
Salida:	Quesos acomodados listo para su venta.	Cliente:	Empresa Productos Lácteos "LA LOMITA"
N °	Actividades		Observaciones
1.	Preparación de gavetas		
2.	Colocar los quesos en gavetas.		
3.	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.		

Diagrama de proceso

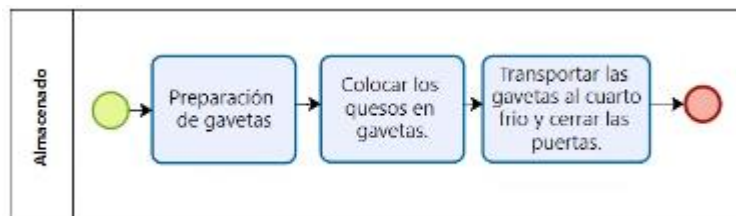


Figura 5.27. Diagrama de proceso de almacenado.

5.2.3 Tercera actividad - Registro del tiempo que toma cada actividad del proceso de producción.

5.2.3.1 Cursogramas analíticos del proceso productivo de elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

En la producción del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g, se detallan los subprocesos para la elaboración de nuestro producto más demandado, también conocido como nuestro producto estrella. Este cursograma analítico está compuesto por cinco actividades principales: operaciones, transporte, inspecciones, tiempos de espera y almacenamiento. El objetivo principal es registrar los tiempos de los 10 subproceso que conforman el proceso productivo.

Tabla 5.18. Cursograma analítico de la recepción de leche.



		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"							
CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Subproceso de recepción de leche cruda									
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:		Producción		Hoja #:	1 de 1		
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:		Sr. Patricio Rocha		Diagrama #:	1		
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:		Chango K.		Aprobado por:	Sr. Carlos Guano		
				Quinaucho J.					
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción			●	➔	■	◐	▼	
1	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción	16	0.38	●					
2	Esperar a que el operador llegue al área de recepción	-	0.35					●	
3	Revisar los parámetros de la leche	-	1.53					●	Actividad necesaria ya que se controla la acidez y otros parámetros asegurando así la calidad de la materia prima.
4	Transportar la leche cruda al tanque de recepción	1.5	2.03		●				Recepción solo de 350 litros.
TOTAL			4.29	1	1	1	1	0	

Tabla 5.19. Cursograma analítico de pasteurización.








		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"							
CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Subproceso de pasteurización de la leche									
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:		Producción		Hoja #:	1 de 1		
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:		Sr. Patricio Rocha		Diagrama #:	2		
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:		Chango K. Quinaucho J.		Aprobado por:	Sr. Carlos Guano		
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción								
1	Transportar 350 lt de leche cruda a la tina de pasteurización	4.3	2.05		●				
2	Encender la máquina pasteurizadora	-	0.05	●					
3	Calentar y batir la leche	-	23.2	●					
4	Verificar la temperatura a 85°C	-	0.2			●			
5	Apagar la máquina pasteurizadora	-	0.05	●					
6	Transportar la leche pasteurizada	2	3.54		●				
TOTAL			29.09	3	2	1	0		

Tabla 5.20. Cursograma analítico de enfriamiento.








 <div style="text-align: center; background-color: #00FF00; padding: 5px;">EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"</div> 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de enfriamiento de leche pasteurizada										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:	Producción			Hoja #:	1 de 1			
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:	Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	3			
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:	Chango K. Quinaucho J.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano			
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
N°	Descripción									
1	Abrir las llaves de agua fría	-	0.04	●						
2	Batir la leche	-	1	●						
3	Reposo de enfriamiento	-	11.51				●		La temperatura debe estar en 53°C	
4	Colocar el calcio 300 ml	-	0.12	●						
5	Mezclar	-	0.5	●						
TOTAL			13.17	4	0	0	1	0		

Tabla 5.21. Cursograma analítico de cuajo.








		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"							
CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Subproceso cuajo									
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:	Producción		Hoja #:	1 de 1			
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:	Sr. Patricio Rocha		Diagrama #:	4			
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:	Chango K. Quinaucho J.		Aprobado por:	Sr. Carlos Guano			
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción								
1	Medir el cuajo	-	0.14	●					
2	Añadir el cuajo	-	0.18	●					
3	Mezclar	-	1.25	●					
4	Tiempo de coagulación	-	9.51				●		
TOTAL			11.08	3	0	0	1	0	

Tabla 5.22. Cursograma analítico de corte y desuerado.





 <div style="text-align: center; background-color: #00FF00; padding: 5px;">EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"</div> 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de corte y desuerado										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:	Producción			Hoja #:	1 de 1			
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:	Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	5			
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:	Chango K. Quinaucho J.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano			
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
N°	Descripción									
1	Cortar la cuajada con la lira	-	1.1	●						
2	Reposar	-	5.31				●			
3	Mezclar para endurecer	-	1.17	●						
4	Reposar	-	1.32				●			
5	Colocar la malla	-	0.05	●						
6	Sacar el suero con poncheras	1.25	2.15	●						
TOTAL			11.1	4	0	0	2	0		

Tabla 5.23. Cursograma analítico de moldeado.

 <div style="text-align: center; background-color: #00FF00; padding: 5px;"> EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA" </div> 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de moldeado del queso										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:			Producción			Hoja #:	1 de 1	
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:			Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	6	
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:			Chango K. Quinaucho J.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
Nº	Descripción			●	➔	■	◐	▼		
1	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento	-	5.55	●						
2	Transportar en las poncheras la cuajada	-	2.45		●					
3	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes	-	3.33	●						
4	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada	-	2.08	●						
5	Colocar las mallas	-	10.03	●						
6	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla	-	4.04	●						
7	Transportar los tableros hacia la prensa	4	3.02		●					
TOTAL			30.5	5	2	0	0	0		

Tabla 5.24. Cursograma analítico de prensado.








 <div style="text-align: center; background-color: #00FF00; padding: 5px;">EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"</div> 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de prensado del queso										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:			Producción			Hoja #:	1 de 1	
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:			Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	7	
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:			Chango K. Quinaucho J.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
N°	Descripción									
1	Colocar los tableros con los quesos en la presa	-	0.29	●						
2	Colocar los tacos y mallas	-	4.12	●						
3	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar	-	0.33	●						
4	Reposar el prensado	-	20.09				●			
5	Quitar planchas y alzas del prensado	-	0.3	●						
6	Quitar los tacos y moldes	-	3.09	●						
7	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado	2.5	4.3		●					
TOTAL			32.52	5	1	0	1			

Tabla 5.25. Cursograma analítico del salado.





 <div style="text-align: center; background-color: #00FF00; padding: 5px;">EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"</div> 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de salado										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:	Producción			Hoja #:	1 de 1			
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:	Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	8			
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:	Chango K. Quinaucho J.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano			
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
N°	Descripción			●	→	■	D	▼		
1	Preparar la tina de salado	-	2.02	●						
2	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado	-	4.03	●						
3	Esparcir homogéneamente la sal.	-	2.05	●						
4	Reposar el queso en la sal	-	20				●			
5	Sacar el queso del salado	-	8.9	●						
6	Transportar el queso a las repisas de destilado	7	4.5		●					
7	Destilación	-	10				●			
TOTAL			51.5	4	1	0	2	0		

Tabla 5.26. Cursograma analítico de enfundado.

 EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA" 										
CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Subproceso de enfundado										
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:			Producción			Hoja #:	1 de 1	
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:			Sr. Patricio Rocha			Diagrama #:	9	
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:			Chango K.			Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	
					Quinaucho J.					
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones	
N°	Descripción			●	→	■	◐	▼		
1	Transportar el queso a la mesa de empacado	3	4.53		●					
2	Colocar los quesos en Fundas.	-	20.12	●	●					
3	Sellar las fundas de los quesos	-	7.45	●						
TOTAL			32.1	2	1	0	0	0		

Tabla 5.27. Cursograma analítico de almacenado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"							
CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Subproceso de almacenado									
Producto analizado:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Área:			Producción		Hoja #:	1 de 1	
Método:	Actual	Operario(s) a cargo:			Sr. Patricio Rocha		Diagrama #:	10	
Fecha de elaboración:	17/06/2024	Realizado por:			Chango K.		Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	
					Quinaucho J.				
Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
N°	Descripción			●	→	■	◐	▼	
1	Preparación de gavetas	-	1.57	●					
2	Colocar los quesos en gavetas.	-	3.27	●					
3	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.	7	2.24		●				
TOTAL			7.08	2	1	0	0	0	

5.2.4 Cuarta actividad - Determinación del estudio de tiempos

5.2.4.1 Estudio de tiempos del proceso productivo

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que se emplea para determinar el tiempo que invierte un trabajador en completar una actividad específica bajo condiciones de trabajo normales. Su objetivo principal es identificar mejoras para simplificar el proceso y aumentar la eficiencia.

Se llevó a cabo un estudio de tiempos para la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g, con el objetivo de evaluar las actividades realizadas en cada subproceso, para la medición de tiempos se utilizó la técnica de cronómetro con vuelta a cero de esta manera los datos fueron registrados en distintas tablas facilitando el estudio.

5.2.4.2 Selección del operario

El estudio se llevó a cabo considerando a los cuatro operarios que se encuentran en el proceso productivo, debido a la variabilidad del proceso y la rotación del personal, el cálculo de suplementos se realizó de manera indistinta para los operarios, dependiendo del tipo de operación. Dado que las operaciones se desarrollan en distintas áreas, algunas requieren una mayor valoración que otras.

Es importante especificar que los operarios no están asignados de manera fija a cada subproceso. Es decir, las estaciones o puestos de trabajo pueden ser ocupados por cualquier operario, según su disponibilidad durante la jornada laboral.

5.2.4.3 Número de observaciones

Para este estudio, se calculó el número de observaciones o ciclos a realizar utilizando el criterio establecido por General Electric Company para el muestreo de trabajo. Primero, se llevó a cabo una observación preliminar de los tiempos requeridos para cada operación. Posteriormente, se compararon estos datos con la tabla que se muestra a continuación.

Una vez establecido el método adecuado para la medición de tiempos, se calculó el número de observaciones necesarias para cada subproceso en la elaboración del queso semiblando cuadrado de 500 g (producto de mayor demanda). Para ello se aplicó el criterio de General Electric, esto se basa en el total de minutos por ciclo para obtener un valor promedio de tiempo de cada actividad y así determinar el número recomendado de observaciones.

En la Tabla 5.28. se presenta el tiempo promedio obtenido a partir de una muestra preliminar de cinco observaciones, considerando un lote de producción de 125 quesos semiblandos cuadrados. Esto permite establecer el número de observaciones necesarias para la medición de tiempos y el cálculo del tiempo estándar para cada actividad realizada en la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g en la empresa de Lácteos "LA LOMITA".

Tabla 5.28. Promedio de las muestras preliminares.

N °	Subproceso	Tiempo (min)
1	Recepción de la materia prima	4,29
2	Pasteurización de la leche	29,09
3	Enfriamiento de leche pasteurizada	13,17
4	Cuajo	11,08
5	Corte y desuerado	11,10
6	Moldeado del queso	30,5
7	Prensado del queso	32,52
8	Salado	51,5
9	Enfundado	32,1
10	Almacenado	7,08
Total (min)		222,43
Total (horas)		3,71
Resultado final		3,43

Dado que el tiempo total del ciclo es de 3 horas 43 minutos se decidió aplicar el número de observaciones de forma independiente para cada subproceso. Basándose en el criterio de General Electric Tabla 3.6. se determinó el número de observaciones necesarias para cada subproceso, como se detalla en la Tabla 5.29.

Tabla 5. 29 Número de observaciones por subproceso.

Nº	Subproceso	Tiempo (min)	# observaciones	Rango C.G. E
1	Recepción de la materia prima	4,29	15	2,00 - 5,00
2	Pasteurización de la leche	29,09	5	20,00 - 40,00
3	Enfriamiento de leche pasteurizada	13,17	8	10,00 - 20,00
4	Cuajo	11,08	8	10,00 - 20,00
5	Corte y desuerado	11,10	8	10,00 - 20,00
6	Moldeado del queso	30,5	5	20,00 - 40,00
7	Prensado del queso	32,52	5	20,00 - 40,00
8	Salado	51,5	3	40,00 o más
9	Enfundado	32,1	5	20,00 - 40,00
10	Almacenado	7,08	10	5,00 - 10,00

5.2.4.4 Valoración del ritmo de trabajo

Para la valoración de ritmo de trabajo se aplicó Sistema Westinghouse este factor es fundamental para calcular el tiempo normal y por ende el tiempo estándar de una tarea para un trabajador calificado.

5.2.4.5 Suplementos

Para calcular los suplementos, nos basamos en el criterio de valoración establecido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), como se muestra en la Tabla 3.7.

5.2.4.6 Estudio de tiempos del 10 subproceso para elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g en la empresa de Lácteos "LA LOMITA".

Estudio de tiempos del subproceso de recepción de la materia prima

En la Tabla 5.30 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar de la recepción de materia prima con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.31

Tabla 5.30. Valoración y suplementos de la recepción de materia prima.





			FACTOR DE VALORACIÓN			SUPLEMENTOS		
			Actividad	Recepción de leche cruda		Actividad	Recepción de leche cruda	
HABILIDAD			ESFUERZO			Suplementos constantes		
C1	Buena	0,06	C1	Bueno	0,1	Suplementos constantes	Hombre (%)	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			Necesidades personales		5
C	Buenas	0,02	D	Regular	0	Fatiga	4	
TOTAL (S)					0,13	Suplementos variables		
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,13	Suplementos variables		Hombre (%)
						Trabajo de pie	2	
						Incomoda (inclinado)	2	
						Uso de energía o fuerza muscular	Hombre (%)	
						KG		
						2,5	0	
						S	0,13	

Tabla 5. 31. Estudio de tiempos de recepción de materia prima.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"																			
		ESTUDIO DE TIEMPOS																			
Área:	Recepción de materia prima					Subproceso					Recepción de leche cruda					Materia prima:			Leche cruda		
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g					Equipo:					Tanques de acero inoxidable.					Estudio #:			1		
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer					Nombre operario:					Sr. Patricio Rocha					Hoja #			1 de 1		
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.					Revisado por:					Sr. Carlos Guano					Aprobado por:			Dr. Jonathan Ruiz		
Actividades		Ciclos (min)															Resumen				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TP	FD	TN	S	TS
1	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción	0.3	0.4	0.33	0.39	0.42	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.42	0.38	0.38	0.41	0.38	1.13	0.42	13%	0.48
2	Esperar a que el operador llegue al área de recepción	0.59	0.55	0.56	0.57	0.59	0.49	0.57	0.51	0.54	0.58	0.58	0.47	0.57	0.5	0.51	0.55	0	0.55	0%	0.55
3	Revisar los parámetros de la leche	1.58	1.49	1.48	1.49	1.45	1.55	1.49	1.53	1.49	1.54	1.55	1.56	1.52	1.49	1.59	1.52	1.13	1.72	13%	1.94
4	Transportar la leche cruda al tanque de recepción	2.03	2.11	2.08	2.09	2.11	2.02	2.1	2.02	2.03	2.05	2.04	2.01	2.01	2.01	2	2.05	0	2.05	0%	2.05
Total																			4.73		5.01
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar																					

Estudio de tiempos del subproceso de pasteurización

En la Tabla 5.32. se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar de la pasteurización con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.33.

Tabla 5. 32. Valoración y suplementos de la pasteurización.





		FACTOR DE VALORACIÓN			SUPLEMENTOS				
Actividad		Pasteurización de la leche			Actividad		Pasteurización de la leche		
HABILIDAD		ESFUERZO			Suplementos constantes				
B1	Excelente	0,11	D	Regular	0	Suplementos constantes		Hombre (%)	
CONDICIONES		CONSISTENCIA			Necesidades personales		5		
C	Buenas	0,02	D	Regular	0	Fatiga		4	
TOTAL (S)					0,13	Suplementos variables			
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,13	Suplementos variables		Hombre (%)	
					Trabajo de pie		2		
					Incomoda (inclinado)		2		
					Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)		
					2,5		0		
					S		0,13		

Tabla 5. 33. Estudio de tiempos de la pasteurización.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"									
ESTUDIO DE TIEMPOS											
Área:	Producción		Subproceso	Pasteurización de la leche		Materia prima:	Leche cruda				
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g		Equipo:	Tanques de acero inoxidable.		Estudio #:	2				
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer		Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha		Hoja #	1 de 1				
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.		Revisado por:	Sr. Carlos Guano		Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz				
Actividades		Ciclos (min)					Resumen				
		1	2	3	4	5	TP	FD	TN	S	TS
1	Transportar 350 lt de leche cruda en la tina pasteurizadora	2.09	2.12	2.07	2.09	2.11	2.10	0	2.10	0%	2.10
2	Encender la máquina pasteurizadora	0.05	0.06	0.07	0.04	0.05	0.05	1.13	0.06	13%	0.07
3	Calentar y batir la leche.	23.31	23.28	23.39	23.27	23.35	23.32	0	23.32	0%	23.32
4	Verificar la temperatura a 85°C	0.21	0.23	0.21	0.22	0.24	0.22	1.13	0.25	13%	0.28
5	Apagar la máquina pasteurizadora	0.05	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	1.13	0.06	13%	0.07
6	Transportar la leche pasteurizada	3.54	3.52	3.54	3.53	3.55	3.54	0	3.54	0%	3.54
Total									29.32		29.37
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar											

Estudio de tiempos del subproceso enfriamiento de leche pasteurizada

En la Tabla 5.34. se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del enfriamiento de leche pasteurizada con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.35.

Tabla 5.34. Valoración y suplementos del enfriamiento.





		FACTOR DE VALORACIÓN			SUPLEMENTOS		
		Actividad	Enfriamiento de leche pasteurizada		Actividad	Enfriamiento de leche pasteurizada	
HABILIDAD		ESFUERZO			Suplementos constantes		
B2	Excelente	0,08	D	Regular	0	Suplementos constantes	Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA			Necesidades personales		5
C	Buenas	0,02	D	Regular	0	Fatiga	4
TOTAL (S)					0,10	Suplementos variables	
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,10	Suplementos variables	Hombre (%)
Trabajo de pie							2
Incomoda (inclinado)							2
Uso de energía o fuerza muscular KG							Hombre (%)
2,5							0
S							0,13

Tabla 5.35. Estudio de tiempos del enfriamiento.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"												
		ESTUDIO DE TIEMPOS												
Área:	Producción	Subproceso	Enfriamiento de leche pasteurizada							Materia prima:	Leche pasteurizada			
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Tanques de acero inoxidable.							Estudio #:	3			
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha							Hoja #	1 de 1			
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano							Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz			
Actividades	Ciclos (min)									Resumen				
	1	2	3	4	5	6	7	8	TP	FD	TN	S	TS	
1	Abrir las llaves de agua fría	0.04	0.05	0.06	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	1.10	0.05	13%	0.06
2	Batir la leche	1.01	1.03	1	1.1	1.01	1.02	1	1.01	1.02	1.10	1.12	13%	1.27
3	Reposo de enfriamiento	11.56	11.54	11.53	11.55	11.52	11.51	11.58	11.57	11.55	0	11.55	0%	11.55
4	Colocar el calcio 300 ml	0.14	0.12	0.11	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.13	1.10	0.14	13%	0.16
5	Mezclar	0.58	0.51	0.59	0.51	0.5	0.51	0.58	0.56	0.54	1.10	0.60	13%	0.67
Total											13.46		13.71	
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar														

Estudio de tiempos del subproceso de cuajo

En la Tabla 5.36. se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del cuajo con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.37.

Tabla 5.36. Valoración y suplementos del cuajo.





		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS		
		Actividad		Cuajo		Actividad	Cuajo	
HABILIDAD		ESFUERZO				Suplementos constantes		
B1	Excelente	0,11	C1	Bueno	0,05	Suplementos constantes		Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA				Necesidades personales		5
C	Buenas	0,02	C	Buena	0,1	Fatiga		4
TOTAL (S)					0,28	Suplementos variables		
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,28	Suplementos variables		Hombre (%)
					Trabajo de pie		2	
					Incomoda (inclinado)		2	
					Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)	
					2,5		0	
					S		0,13	

Tabla 5.37. Estudio de tiempos del cuajo.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"												
		ESTUDIO DE TIEMPOS												
Área:	Producción	Subproceso	Cuajo							Materia prima:	Leche 53°C			
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Tanques de acero inoxidable.							Estudio #:	4			
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha							Hoja #	1 de 1			
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano							Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruíz			
Actividades	Ciclos (min)									Resumen				
	1	2	3	4	5	6	7	8	TP	FD	TN	S	TS	
1	Medir el cuajo	0.12	0.11	0.13	0.12	0.14	0.11	0.12	0.13	0.12	1.28	0.16	13%	0.18
2	Añadir el cuajo	0.2	0.18	0.2	0.18	0.19	0.2	0.19	0.19	0.19	1.28	0.24	13%	0.28
3	Mezclar	1.26	1.28	1.25	1.27	1.29	1.3	1.28	1.27	1.28	1.28	1.63	13%	1.84
4	Tiempo de coagulación.	9.59	9.56	9.53	9.58	9.54	9.58	9.59	9.55	9.57	0	9.57	0%	9.57
Total											11.60			11.86
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar														

Estudio de tiempos del subproceso de corte y desuerado

En la Tabla 5.38 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del corte y desuerado con sus actividades que se encuentran Tabla 5.39.

Tabla 5.38. Valoración y suplementos del corte y desuerado.





		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS		
		Actividad		Corte y desuerado		Actividad	Corte y desuerado	
HABILIDAD		ESFUERZO		Suplementos constantes				
B1	Excelente	0,11	B1	Excelente	0,1	Suplementos constantes		Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA		Necesidades personales		5		
C	Buenas	0,01	C	Buena	0,01	Fatiga		4
TOTAL (S)					0,24	Suplementos variables		
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,24	Suplementos variables		Hombre (%)
							Trabajo de pie	2
							Incomoda (inclinado)	2
Uso de energía o fuerza muscular KG							Hombre (%)	
5							1	
S							0,14	

Tabla 5.39. Estudio de tiempos de corte y desuerado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"												
		ESTUDIO DE TIEMPOS												
Área:	Producción	Subproceso	Corte y desuerado		Materia prima:	Leche cruda								
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Lira		Estudio #:	5								
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha		Hoja #	1 de 1								
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano		Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz								
Actividades	Ciclos (min)								Resumen					
	1	2	3	4	5	6	7	8	TP	FD	TN	S	TS	
1	Cortar la cuajada con la lira.	1.09	1.12	1.1	1.08	1.11	1.09	1.11	1.12	1.10	1.24	1.37	14%	1.56
2	Reposar	5.38	5.35	5.33	5.39	5.31	5.38	5.37	5.34	5.36	0	5.36	0%	5.36
3	Mezclar para endurecer.	1.17	1.19	1.16	1.18	1.17	1.19	1.18	1.19	1.18	1.24	1.46	14%	1.67
4	Reposar	1.32	1.35	1.36	1.33	1.36	1.35	1.33	1.34	1.34	0	1.34	0%	1.34
5	Colocar la malla	0.06	0.07	0.06	0.08	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06	1.24	0.08	14%	0.09
6	Sacar el suero con poncheras	2.17	2.16	2.15	2.18	2.16	2.17	2.18	2.17	2.17	1.24	2.69	14%	3.06
Total											12.29		13.08	
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar														

Estudio de tiempos del subproceso de moldeado del queso

En la Tabla 5.40 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del moldeado con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.41.

Tabla 5.40. Valoración y suplementos del moldeado.





		FACTOR DE VALORACIÓN			SUPLEMENTOS		
		Actividad	Moldeado del queso		Actividad	Moldeado del queso	
HABILIDAD		ESFUERZO			Suplementos constantes		
B1	Excelente	0,11	B1	Excelente	0,1	Suplementos constantes	Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA			Necesidades personales		5
C	Buenas	0,02	D	Regulares	0	Fatiga	4
TOTAL (S)					0,23	Suplementos variables	
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,23	Suplementos variables	Hombre (%)
Trabajo de pie							2
Incomoda (inclinado)							2
Uso de energía o fuerza muscular KG							Hombre (%)
5							1
S							0,14

Tabla 5. 41. Estudio de tiempos de moldeado de queso.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"									
		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	Producción	Subproceso:	Moldeado del queso			Materia prima:	Leche cruda				
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g		Equipo:	Banco de procesamiento		Estudio #:	6				
Operario:	Hombre / Mujer		Operario:	Sr. Patricio Rocha		Hoja #	1 de 1				
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.		Revisado por:	Sr. Carlos Guano		Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz				
Actividades		Ciclos (min)					Resumen				
		1	2	3	4	5	TP	FD	TN	S	TS
1	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento	5.59	6	5.5	5.46	5.6	5.63	1.23	6.92	14%	7.89
2	Transportar en las poncheras la cuajada	2.47	2.3	2.4	2.45	2.46	2.42	1.23	2.97	14%	3.39
3	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes	3.38	3.45	3.53	3.33	3.32	3.40	1.23	4.18	14%	4.77
4	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada.	2.1	2.03	2.09	2.08	2.1	2.08	1.23	2.56	14%	2.92
5	Colocar las mallas	10.09	9.5	10.19	10	10	9.96	1.23	12.25	14%	13.96
6	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla	4.1	4	4.06	4.04	4.02	4.04	1.23	4.97	14%	5.67
7	Transportar los tableros hacia la prensa	3.3	3.11	2.57	3.02	3	3.00	1.23	3.69	14%	4.21
Total									37.55		42.81
Nota: TC= Tiempo cronometrado TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar											

Estudio de tiempos del prensado del queso

En la Tabla 5.42 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del prensado del queso con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.43.

Tabla 5.42. Valoración y suplementos del prensado de queso.

		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS				
Actividad		Prensado del queso		Actividad		Prensado del queso				
HABILIDAD		ESFUERZO		Suplementos constantes						
B1	Excelente	0,11	B2	Excelente	0,1	Suplementos constantes		Hombre (%)		
CONDICIONES		CONSISTENCIA		Necesidades personales		Fatiga		5		
C	Buenas	0,02	C	Buena	0	Suplementos variables		4		
TOTAL (S)					0,22	Suplementos variables				
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,22	Suplementos variables		Hombre (%)		
					Trabajo de pie		2			
					Incomoda (inclinado)		2			
					Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)			
					5		1			
					S		0,14			

Tabla 5.43. Estudio de tiempos del prensado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"									
		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	Producción	Subproceso	Prensado del queso		Materia prima:	Leche cruda					
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Prensa		Estudio #:	7					
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha		Hoja #	1 de 1					
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano		Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz					
N°	Actividades	Ciclos (min)					Resumen				
		1	2	3	4	5	TP	FD	TN	S	TS
1	Colocar los tableros con los quesos en la presa.	0.3	0.38	0.4	0.41	0.39	0.38	1.22	0.46	14%	0.52
2	Colocar los tacos y mallas	4.28	4.25	4.36	4.3	4.32	4.30	1.22	5.25	14%	5.98
3	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar.	0.37	0.4	0.39	0.35	0.43	0.39	1.22	0.47	14%	0.54
4	Reposar el prensado	20.15	19.58	20	20.03	20.05	19.96	0	19.96	0%	19.96
5	Quitar planchas y alzas del prensado	0.33	0.37	0.39	0.43	0.4	0.38	1.22	0.47	14%	0.53
6	Quitar los tacos y moldes	3.26	3.3	3.2	3.39	3.4	3.31	1.22	4.04	14%	4.60
7	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado.	3.53	4	3.5	4.01	4.02	3.81	1.22	4.65	14%	5.30
Total									35.30		37.45
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar											

Estudio de tiempos del salado

En la Tabla 5.44 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del salado con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.45.

Tabla 5.44. Valoración y suplementos del salado.





		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS		
		Actividad		Salado		Actividad	Salado	
HABILIDAD		ESFUERZO		Suplementos constantes				
C1	Buena	0,06	B2	Excelente	0,8	Suplementos constantes		Hombre (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA		Necesidades personales		5		
C	Buenas	0,02	C	Buena	0,01	Fatiga		4
TOTAL (S)					0,17	Suplementos variables		
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,17	Suplementos variables		Hombre (%)
					Trabajo de pie		2	
					Incomoda (inclinado)		2	
					Uso de energía o fuerza muscular KG		Hombre (%)	
					5		1	
					S		0,14	

Tabla 5.45. Estudio de tiempos de salado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"							
		ESTUDIO DE TIEMPOS							
Área:	Producción	Subproceso	Salado	Materia prima:	Leche cruda				
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Tina de salado	Estudio #:	8				
Operario:	<u>Hombre</u> / Mujer	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha	Hoja #:	1 de 1				
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano	Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz				
N°	Actividades	Ciclos (min)			Resumen				
		1	2	3	TP	FD	TN	S	TS
1	Preparar la tina de salado	2.09	2.02	2.07	2.06	1.17	2.41	14%	2.75
2	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado	3.6	3.63	3.7	3.64	1.17	4.26	14%	4.86
3	Esparcir homogéneamente la sal	2.05	1.9	2	1.98	1.17	2.32	14%	2.65
4	Reposar el queso en la sal	20.6	20	20.4	20.33	0	20.33	0%	20.33
5	Sacar el queso del salado	9	8.71	8.9	8.87	1.17	10.38	14%	11.83
6	Transportar el queso a las repisas de destilado	4.5	5	4.36	4.62	1.17	5.41	14%	6.16
7	Destilación	15	10	13	12.67	0	12.67	0%	12.67
Total							57.78		61.25
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar									

Estudio de tiempos de enfundado

En la Tabla 5.46 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del enfundado con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.47.

Tabla 5.46. Valoración y suplementos del enfundado.





		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS		
		Actividad		Enfundado		Actividad	Enfundado	
HABILIDAD		ESFUERZO				Suplementos constantes		
B1	Excelente	0,11	B2	Excelente	0,1	Suplementos constantes		Mujer (%)
CONDICIONES		CONSISTENCIA				Necesidades personales		7
C	Buenas	0,02	D	Regulares	0	Fatiga		4
TOTAL (S)					0,21	Suplementos variables		
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,21	Suplementos variables		Mujer (%)
						Trabajo de pie		4
						Incomoda (inclinado)		3
						Uso de energía o fuerza muscular KG		Mujer (%)
						2,5		1
						S		0,19

Tabla 5.47. Estudio de tiempos del enfundado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "LA LOMITA"									
		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	Producción	Subproceso	Enfundado	Materia prima:	Leche cruda						
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Lira	Estudio #:	9						
Operario:	Hombre / <u>Mujer</u>	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha	Hoja #:	1 de 1						
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano	Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz						
N°	Actividades	Ciclos (min)					Resumen				
		1	2	3	4	5	TP	FD	TN	S	TS
1	Transportar el queso a la mesa de empacado	4.53	4.48	4.52	4.55	4.58	4.53	1.21	5.48	19%	6.53
2	Colocar los quesos en Fundas	20.13	20.25	20.3	20.2	20.15	20.21	1.21	24.45	19%	29.09
3	Sellar las fundas de los quesos	7.45	7.5	7.32	7.39	7.37	7.41	1.21	8.96	19%	10.66
Total									38.89		46.28
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar											

Estudio de tiempos de almacenado

En la Tabla 5.48 se presenta los factores de desempeño y suplementos para calcular el tiempo normal y el estándar del almacenado con sus actividades que se encuentran en la Tabla 5.49.

Tabla 5. 48 Valoración y suplementos del almacenado.





		FACTOR DE VALORACIÓN				SUPLEMENTOS				
		Actividad		Almacenado		Actividad		Almacenado		
HABILIDAD		ESFUERZO				Suplementos constantes				
B1	Excelente	0,11	B2	Excelente	0,1	Suplementos constantes			Mujer (%)	
CONDICIONES		CONSISTENCIA				Necesidades personales			7	
C	Buenas	0,02	D	Regulares	0	Fatiga			4	
TOTAL (S)					0,21	Suplementos variables				
FACTOR DE DESEMPEÑO (FD)					1,21	Suplementos variables			Mujer (%)	
						Trabajo de pie			4	
						Incomoda (inclinado)			3	
						Uso de energía o fuerza muscular KG			Mujer (%)	
						5			2	
						S			0,20	

Tabla 5.49 Estudio de tiempos de almacenado.

		EMPRESA DE PRODUCTOS LÁCTEOS "EL ENJAMBRE"														
		ESTUDIO DE TIEMPOS														
Área:	Producción	Subproceso	Almacenado								Materia prima:	Leche cruda				
Producto:	Queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g	Equipo:	Cuarto Frío								Estudio #:	10				
Operario:	Hombre / <u>Mujer</u>	Nombre operario:	Sr. Patricio Rocha								Hoja #:	1 de 1				
Elaborado por:	Chango K. Quinaucho J.	Revisado por:	Sr. Carlos Guano								Aprobado por:	Dr. Jonathan Ruiz				
N°	Ciclos (min)										Resumen					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TP	FD	TN	S	TS	
1	Preparación de gavetas	1.54	1.36	1.4	2	1.42	1.51	2	1.58	1.39	1.47	1.57	1.21	1.90	20%	2.28
2	Colocar los quesos en gavetas.	3.42	3.36	3.4	3.12	3.33	3.2	3.26	3.27	3.33	3.22	3.29	1.21	3.98	20%	4.78
3	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.	2.2	2.34	2.2	2.01	2.3	2.4	2.33	2.24	2.32	2.38	2.27	1.21	2.75	20%	3.30
Total												7.13		8.63		10.35
Nota: TC= Tiempo cronometrado, TP= Tiempo promedio observado, FD= Factor de desempeño, TN= Tiempo Normal, S= Suplementos, TS= Tiempo estándar																

5.2.4.7 Cursograma sinóptico por sub procesos

Se sintetiza el estudio de tiempos mediante la elaboración de los siguientes diagramas sinópticos. Estos diagramas muestran de manera integral las operaciones, inspecciones y traslados requeridos para la producción del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g, además de establecer el tiempo estándar para cada actividad. Tabla 5. 50 Cursograma sinóptico de recepción y pasteurización.

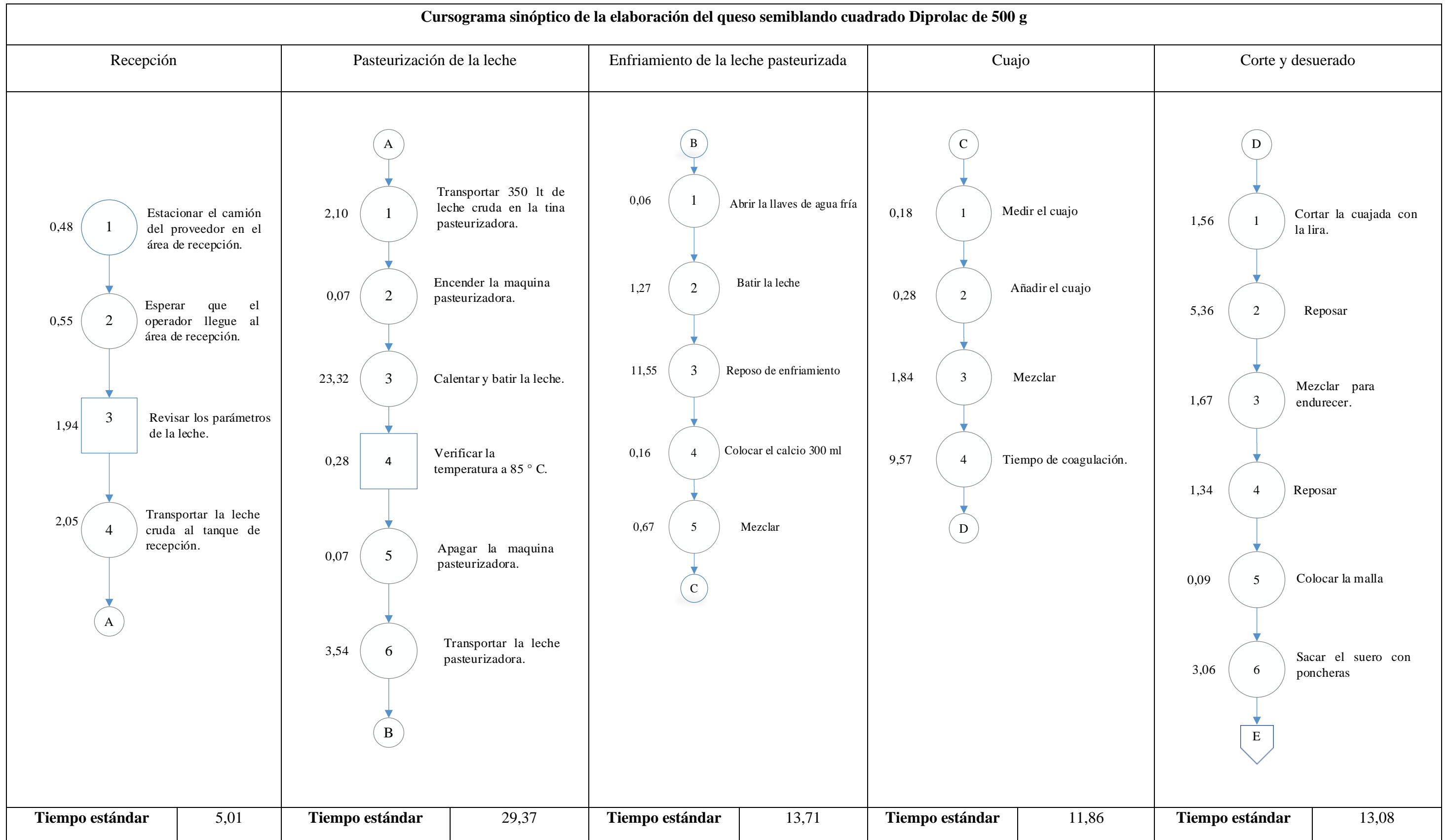


Figura 5. 28 Cursograma sinóptico de la elaboración del queso desde la recepción hasta el corte y desuerado.

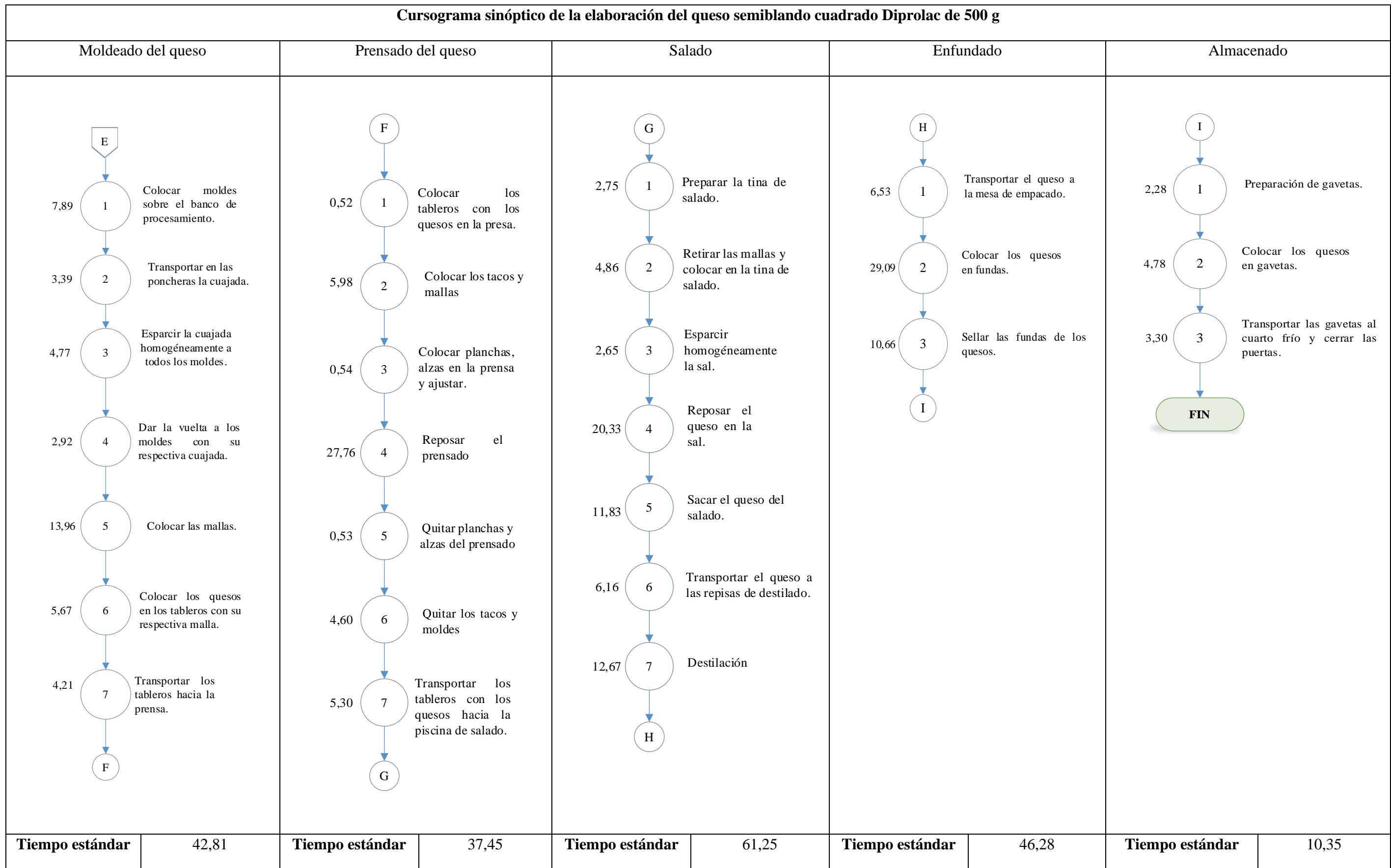


Figura 5. 29 Cursograma sinóptico de la elaboración del queso desde el moldeado hasta el almacenado.

Tiempo del proceso productivo del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

En el siguiente gráfico de barras Figura 5.30 se representa el tiempo estándar de cada proceso productivo del producto más demandado, destacando los valores de tiempo de cada subproceso.

Tabla 5. 51. Resumen de los cálculos del tiempo estándar del proceso productivo.

PROCESO PRODUCTIVO DEL QUESO SEMIBLANDO CUADRADO DE 500 g		
N°	Subproceso	TS (min)
1	Recepción de la materia prima	5,01
2	Pasteurización de la leche	29,37
3	Enfriamiento de leche pasteurizada	13,71
4	Cuajo	11,86
5	Corte y desuerado	13,08
6	Moldeado del queso	42,81
7	Prensado del queso	37,45
8	Salado	61,25
9	Enfundado	46,28
10	Almacenado	10,35
Total (min)		271,17
Total (horas)		4,31

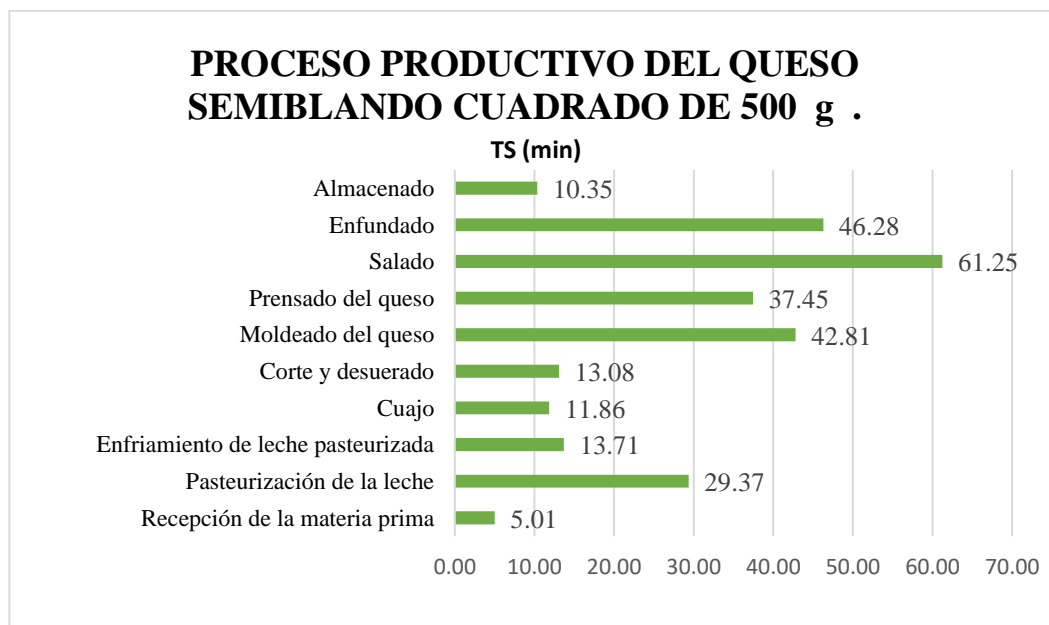


Figura 5.30. Resumen de los cálculos del tiempo estándar del proceso productivo.

El tiempo de producción de un lote de 125 quesos, como se muestra en la Figura 5.30., permite identificar los subprocesos que tienen una mayor duración dentro del proceso de producción. En el grafío se presentan los valores de tiempo de ciclo tomando en cuenta que todos los operarios en el área trabajan en condiciones ambientales similares y utilizan las mismas herramientas y máquinas.

El factor más relevante radica en el nivel de desempeño y en la manera en que realizan su trabajo. Por esta razón, se pretende desarrollar un manual de procedimientos de trabajo con el objetivo de estandarizar el proceso y simplificar las tareas.

5.3 Análisis y discusión del tercer objetivo

Proponer una acción de mejora que permita la optimización del proceso productivo.

5.3.1 Propuesta de mejora del proceso productivo

Mediante el registro y análisis realizado con herramientas como los cursogramas analíticos, estudio de tiempos y cursogramas sinópticos, se identificaron los métodos de trabajo actuales utilizados en cada subproceso para la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g, así como la duración de las actividades asociadas a cada uno de ellos.

Una vez analizada toda la información recolectada del proceso de elaboración de queso, es pertinente aplicar un análisis comparativo teórico entre el método actual y el propuesto para evaluar la mejora en los tiempos. Luego, se elaborará un cursograma analítico propuesto que representen detalladamente el proceso productivo, el cual comprende: operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos.

Además, se propone desarrollar un manual de procesos con el objetivo de mejorar el método de trabajo actual en el proceso productivo. Esto permitirá que la empresa utilice toda su capacidad de producción mediante procedimientos de trabajo que aseguren la efectividad en los subprocesos.

Tabla 5. 52 Identificación de actividades que no aportan valor y unión de actividades.

PROCESO PRODUCTIVO	Agrega valor		Observación	Tiempos método actual (min)	Tiempos método propuesto (min)	
	Si	No				
Recepción						
1	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción.			0.48	0.48	
2	Esperar a que el operador llegue al área de recepción.		x	Esta actividad se puede eliminar ya que el operador puede estar presente desde el primer proceso.	0.55	-
3	Revisar los parámetros de la leche.			1.94	1.94	
4	Transportar la leche cruda al tanque de recepción.		x	Esta actividad se puede omitir ya que es primer lote que se realiza a diario.	2.05	-
Pasteurización						
1	Transportar 350 lt de leche cruda en la tina pasteurizadora.			2.10	2.10	
2	Encender la máquina pasteurizadora.			0.07	0.07	
3	Calentar y batir la leche.			23.32	23.32	
4	Verificar la temperatura a 85°C		x	Esta actividad se la puede realizar mientras se calienta la leche	0.28	-
5	Apagar la máquina pasteurizadora			0.07	0.07	
6	Transportar la leche pasteurizada.			3.54	3.54	
Enfriamiento						
1	Abrir las llaves de agua fría		x	Esta actividad se puede realizar mientras se transporta la leche pasteurizada	0.06	-
2	Batir la leche		x	Esta actividad se puede realizar dentro del reposo de enfriamiento	1.27	-
3	Reposo de enfriamiento			11.55	11.55	
4	Colocar el calcio 300 ml			0.16	0.16	
5	Mezclar			0.67	0.67	
Cuajo						
1	Medir el cuajo			0.18	0.18	
2	Añadir el cuajo			0.28	0.28	
3	Mezclar			1.84	1.84	
4	Tiempo de coagulación.			9.57	9.57	
Corte y desuerado						
1	Cortar la cuajada con la lira.			1.56	1.56	
2	Reposar			5.36	5.36	
3	Mezclar para endurecer.			1.67	1.67	
4	Reposar			1.34	1.34	
5	Colocar la malla		x	Esta actividad se la puede realizar mientras reposa	0.09	-
6	Sacar el suero con poncheras.			3.06	3.06	
Moldeado del queso						
1	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento.			7.89	7.89	
2	Transportar en las poncheras la cuajada.			3.39	3.39	
3	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes.			4.77	4.77	
4	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada.			2.92	2.92	
5	Colocar las mallas.			13.96	13.96	
6	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla.			5.67	5.67	
7	Transportar los tableros hacia la prensa.			4.21	4.21	
Prensado						
1	Colocar los tableros con los quesos en la presa.			0.52	0.52	
2	Colocar los tacos y mallas			5.98	5.98	
3	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar.			0.54	0.54	
4	Reposar el prensado			19.96	19.96	
5	Quitar planchas y alzas del prensado			0.53	0.53	
6	Quitar los tacos y moldes			4.60	4.60	
7	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado.			5.30	5.30	
Salado						
1	Preparar la tina de salado.		x	Esta actividad no aporta valor ya que puede estar preparada	2.75	-
2	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado.			4.86	4.86	
3	Esparcir homogéneamente la sal.		x	Esta actividad se puede realizar durante el reposo.	2.65	-
4	Reposar el queso en la sal.			20.33	20.33	
5	Sacar el queso del salado.			11.83	11.83	
6	Transportar el queso a las repisas de destilado.			6.16	6.16	
7	Destilación			12.67	12.67	
Enfundado						
1	Transportar el queso a la mesa de empacado.			6.53	6.53	
2	Colocar los quesos en Fundas.			29.09	29.09	
3	Sellar las fundas de los quesos.			10.66	10.66	
Almacenado						
1	Preparación de gavetas		x	Esta actividad se puede realizar en uno de los reposos del proceso.	2.28	-
2	Colocar los quesos en gavetas.			4.78	4.78	
3	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.			3.30	3.30	
TIEMPO EN MINUTOS				271.17	259.20	
TIEMPO HORAS CON MINUTOS				4.31	4.19	
TIEMPO AHORRADO (MIN)				0.12		

5.3.1.1 Interpretación

Algunas actividades no se pudieron combinar ni eliminar ya que son fundamentales para el proceso. Según el estudio realizado, el método actual tiene un tiempo de producción de 271.17 minutos, mientras que el método propuesto, que combina actividades y reduce tiempos, es de 259.19 minutos, lo que representa una mejora del 3% con respecto al método actual.


5.3.1.2 Cursograma analítico del método propuesto para el proceso de elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g.

Para implementar el método propuesto, se utilizó la Tabla 5.52 como base para la elaboración del cursograma analítico, considerando tanto las actividades combinadas como aquellas que no agregan valor al producto final. A continuación, se presenta el cursograma analítico general propuesto en la Tabla 5.53.

Tabla 5. 53 Cursograma analítico propuesto para la elaboración del queso fresco.

Identificación de Actividades		Distancia (m)	Tiempos método propuesto (min)	Símbolo					Observaciones
Nº	Descripción			●	➔	■	◐	▼	
1	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción.	16	0.48	●					
2	Revisar los parámetros de la leche.	-	1.94					●	
3	Transportar 350 lt de leche cruda en la tina pasteurizadora.	1.5	2.10					●	
4	Encender la máquina pasteurizadora.	-	0.07	●					
5	Calentar y batir la leche.	-	23.32	●					
6	Apagar la máquina pasteurizadora	-	0.07	●					
7	Transportar la leche pasteurizada.	4.3	3.54					●	
8	Reposo de enfriamiento	-	11.55					●	
9	Colocar el calcio 300 ml	-	0.16	●					
10	Mezclar	-	0.67	●					
11	Medir el cuajo	-	0.18	●					
12	Añadir el cuajo	-	0.28	●					
13	Mezclar	-	1.84	●					
14	Tiempo de coagulación.	-	9.57					●	
15	Cortar la cuajada con la lira.	-	1.56	●					
16	Reposar	-	5.36					●	
17	Mezclar para endurecer.	-	1.67	●					
18	Reposar	-	1.34					●	
19	Sacar el suero con poncheras.	-	3.06	●					
20	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento.	-	7.89	●					
21	Transportar en las poncheras la cuajada.	1.25	3.39					●	
22	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes.	-	4.77	●					
23	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada.	-	2.92	●					
24	Colocar las mallas.	-	13.96	●					
25	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla.	-	5.67	●					
26	Transportar los tableros hacia la prensa.	4	4.21					●	
27	Colocar los tableros con los quesos en la presa.	-	0.52	●					
28	Colocar los tacos y mallas	-	5.98	●					
29	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar.	-	0.54	●					
30	Reposar el prensado	-	19.96					●	
31	Quitar planchas y alzas del prensado	-	0.53	●					
32	Quitar los tacos y moldes	-	4.60	●					
33	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado.	2.5	5.30					●	
34	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado.	-	4.86	●					
35	Reposar el queso en la sal.	-	20.33					●	
36	Sacar el queso del salado.	-	11.83	●					
37	Transportar el queso a las repisas de destilado.	7	6.16					●	
38	Destilación	-	12.67					●	
39	Transportar el queso a la mesa de empackado.	3	6.53					●	
40	Colocar los quesos en Fundas.	-	29.09	●					
41	Sellar las fundas de los quesos.	-	10.66	●					
42	Colocar los quesos en gavetas.	-	4.78	●					
43	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.	7	3.30					●	
TOTAL			259.20	27	8	1	7	0	


5.3.2 Manual de procesos

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 1 de 30



MANUAL DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO SEMIBLANDO DIPROLAC DE 500 G

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Chango Katerin Quinaucho Johanna	Dr. Jonathan Ruiz	Sr. Carlos Guano

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 1 de 30

Objetivo

Este manual tiene como objetivo proporcionar una guía detallada para el adecuado desarrollo de las actividades necesarias para la elaboración de queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g. Será de gran beneficio para el personal y permitirá la estandarización del proceso productivo, mejorando así a la empresa de lácteos “LA LOMITA”.

Alcance


El presente manual está enfocado a los subprocesos desarrollados para la elaboración de queso semiblando cuadrado de 500 g.

Responsable

Gerente propietario: Es la persona con rango más alto en la empresa, encargado de dirigir, organizar y controlar la empresa, además será de apoyo para el cumplimiento del manual.

Glosario de términos

Término	Definición
Proceso	Se refiere a una serie de pasos o acciones que se ejecutan de manera ordenada y secuencial para lograr un objetivo específico.
Subproceso	Un subproceso es una parte específica y bien definida de un proceso más grande.
Actividad	La actividad se refiere a la capacidad de realizar acciones o tareas.

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 2 de 30


La empresa

La empresa de lácteos “LA LOMITA” nace en la parroquia Mulaló, barrio Quisinche Alto, en el año 2005 como fruto de esfuerzo del Señor Carlos Guano y su esposa, en su búsqueda de fomentar el desarrollo de la región, realizando actividades de producción y comercialización de una variedad en quesos de forma artesanal, con la finalidad de satisfacer las necesidades alimenticias del mercado, ofreciendo productos de calidad a un valor accesible para sus consumidores.

En noviembre del 2010 comienza a ampliar su infraestructura, permitiendo mejorar procesos de producción, distribución de espacios en: las zonas de recepción de materia prima, moldeado, prensado, refrigeración y almacenamiento del producto terminado. Además, se adquiere nuevas herramientas como: tinas de acero inoxidable para recepción, preparación y tratamiento de leche; permitiendo mejorar la calidad del producto y de esta forma alcanzar el crecimiento y desarrollo en la empresa.



Figura 5.1. Empresa de lácteos "LA LOMITA".


	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 3 de 30

Datos generales

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa	Productos Lácteos “LA LOMITA”
Actividad económica	Producción de queso
Propietario(a)	Sr. Carlos Enrique Guano Catota.
Cédula	0501676894
RUC	0501676894001
Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Parroquia	Mulaló
Correo electrónico	cguano566@gmail.com
Ubicación	Barrio Quisinche Alto, a un kilómetro de la iglesia
Celular	0988404711

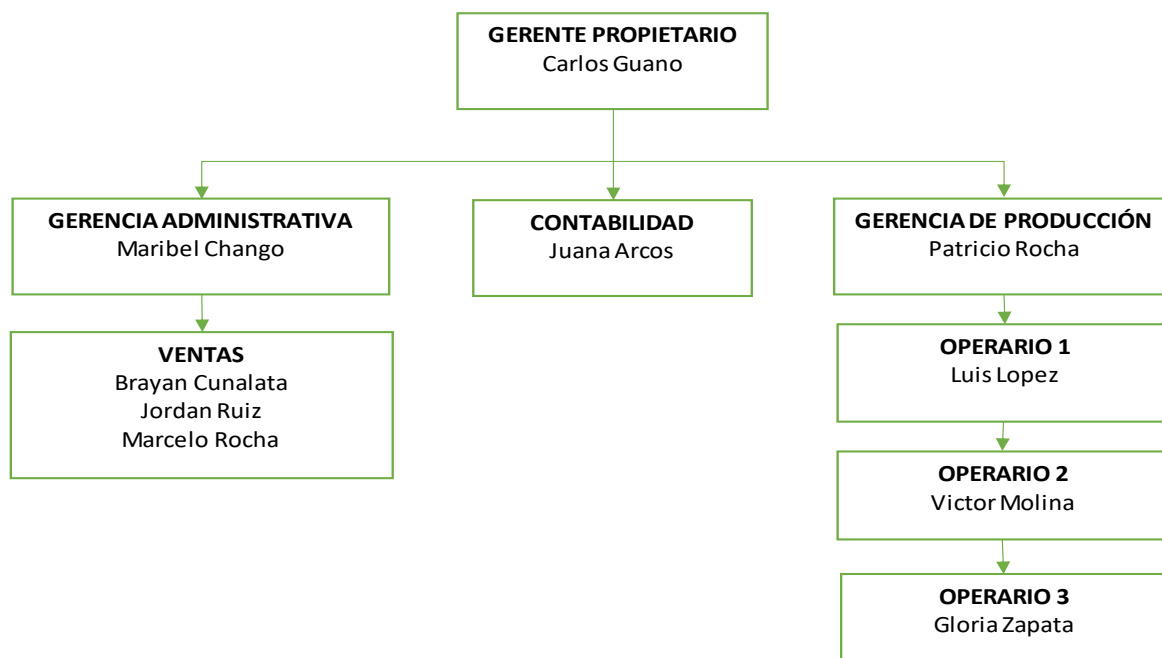
Mercados principales

La empresa de productos lácteos “LA LOMITA” abarca a los consumidores del cantón Latacunga, salcedo también llega a la capital de nuestro país Quito donde tienen gran acogida.

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 4 de 30

Organigrama de la empresa

En la Figura 5.1, se presenta la estructura organizacional de la empresa productos lácteos “LA LOMITA”.




Misión:

Buscar la excelencia en la creación, producción y comercialización de forma eficiente e innovadora productos lácteos de la más alta calidad, con la máxima frescura e higiene, utilizando las mejores materias primas y recursos de la región que contribuyan al crecimiento y nutrición de una población saludable.

Visión:

Para los próximos años aspirar en ser una empresa líder nacional, con una fuerte proyección internacional, en la fabricación de productos lácteos y sus derivados, reconocida por sus productos innovadores, su alta calidad y estándares higiénicos, contribuyendo a la nutrición de los consumidores.

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Mapa de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 5 de 30

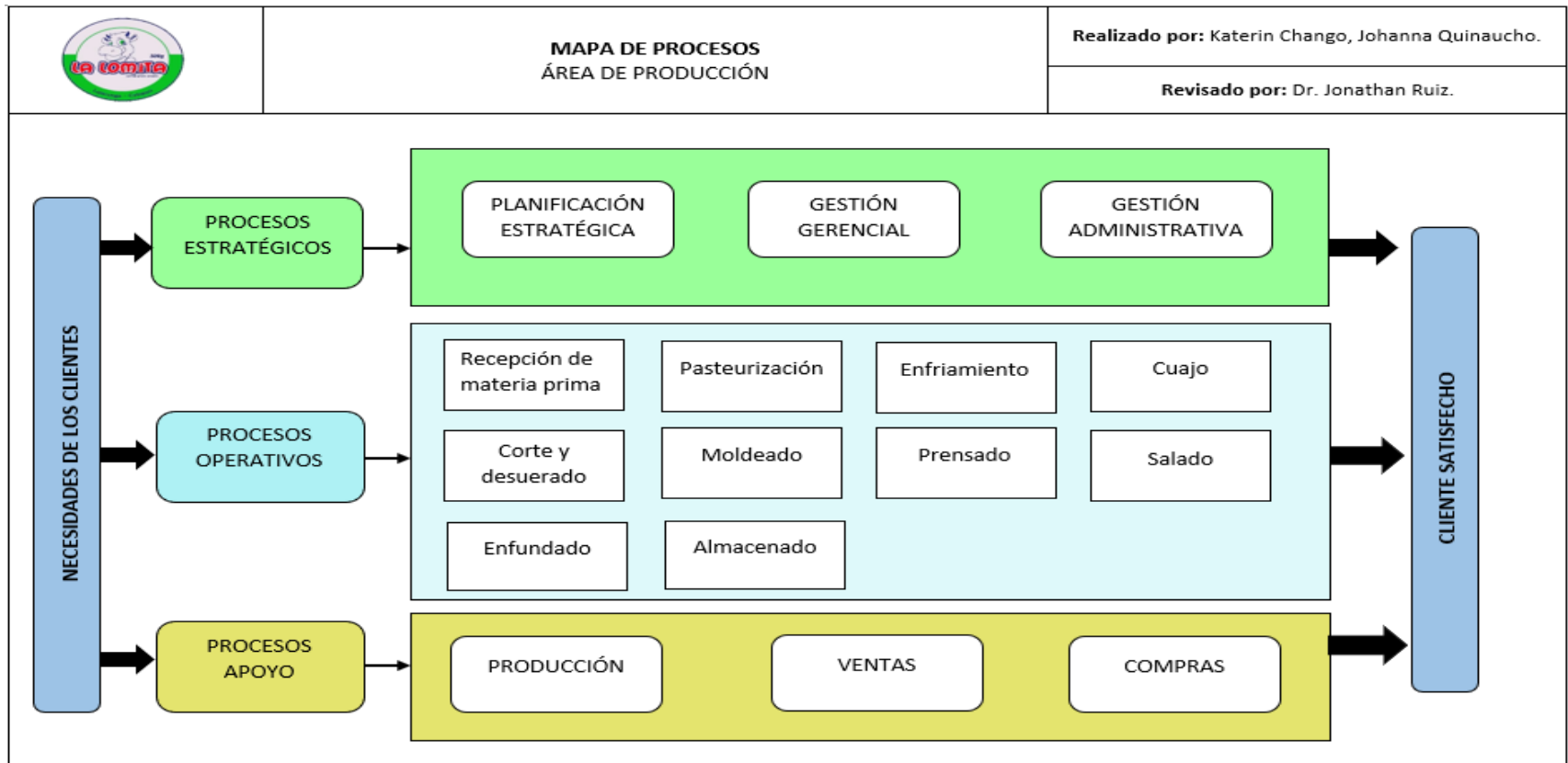




Figura 5.3. Mapa de procesos.

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Manual de procesos	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 6 de 30

**PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE
QUESO SEMIBLANDO CUADRADO DIPROLAC DE 500 g.**



	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Recepción de la materia prima	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 7 de 30

A. Objetivo

Receptar la materia prima en óptimas condiciones, para el proceso productivo.

B. Alcance

Aplica a toda la materia prima (leche cruda) que ingresa a la empresa de productos lácteos "LA LOMITA", previo a su procesamiento.

C. Responsables

La persona encargada de la recepción de materia prima será uno de los 6 operadores que se encuentren presente en el área de producción; recibirá la leche cruda del camión del proveedor y la enviará al tanque de almacenamiento.

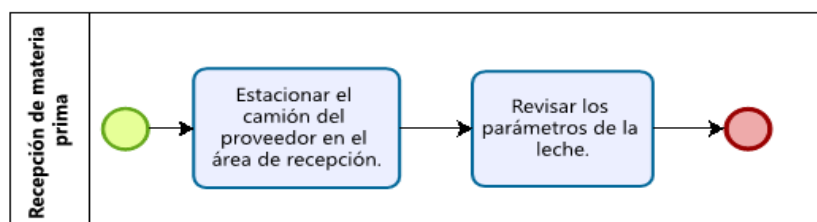
D. Glosario de términos

Término	Definición
Procedimiento	Un procedimiento es una serie de pasos o acciones que se siguen de manera ordenada para lograr un objetivo específico o completar una tarea.
Leche cruda	La leche cruda es la leche que no ha sido pasteurizada ni homogeneizada, lo que significa que no ha pasado por ningún proceso de calentamiento para eliminar bacterias y otros microorganismos potencialmente dañinos.
Parámetros	Los parámetros en la leche son indicadores específicos que se utilizan para evaluar su calidad, composición y seguridad.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N°	Actividades	Descripción
1.	Estacionar el camión del proveedor en el área de recepción.	El operario que se encuentra en el área de recepción debe ayudar a estacionar el camión del proveedor para que la descarga de la materia prima sea más rápida y fácil.
2.	Revisar los parámetros de la leche.	El operario debe verificar cada uno de los parámetros y así poder obtener un producto de calidad.

F. Diagrama de flujo del procedimiento



G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de litros recibidos}}{\text{Número de litros recibidos planificados}} * 100$	90-100%	Semanal	Gerente

H. Firmas de revision y aprobacion

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos "LA LOMITA"	
	Pasteurización de la leche	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 9 de 30

A. Objetivo

Eliminar los agentes patógenos mediante un tratamiento térmico.

B. Alcance

Aplica a toda la materia prima (leche cruda) que ingresa a la empresa de productos lácteos "LA LOMITA", previo a su procesamiento.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

D. Glosario de términos

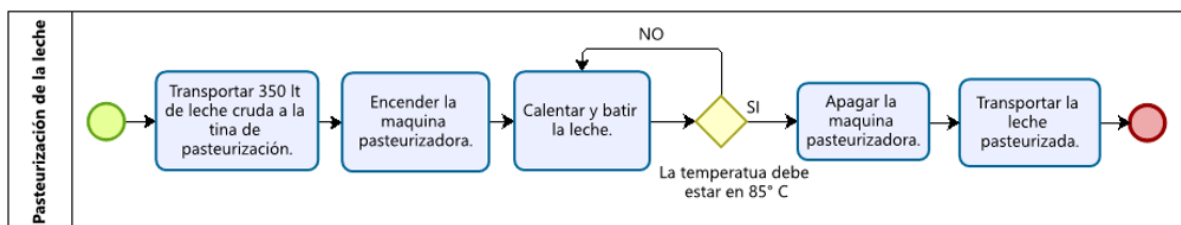
Término	Definición
Pasteurización	La pasteurización es un proceso de calentamiento que se aplica principalmente a la leche, para eliminar patógenos.
Termómetro	Un termómetro es un instrumento utilizado para medir la temperatura de un objeto, sustancia o ambiente.
Agitadores	Los agitadores juegan un papel crucial para asegurar la uniformidad de la temperatura durante el proceso de pasteurización.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N °	Actividades	Descripción
1.	Transportar 350 lt de leche cruda a la tina de pasteurización.	Extraer la materia prima del tanque de almacenamiento a la tina de pasteurización.
2.	Encender la maquina pasteurizadora.	Una vez añadidos los 350 litros se procede a presionar en botón ON para que en vapor fluya a través de la olla de pasteurización.

N°	Actividades	Descripción
3.	Calentar, batir la leche y verificar la temperatura a 85 ° C.	Al encender la maquina pasteurizadora a su vez se enciende el agitador que es el encargado de batir la leche automáticamente, también se verifica que la leche debe llegar a 85 ° C que son observados en el termómetro que se coloca en la olla.
4.	Apagar la maquina pasteurizadora.	Una vez verificado que la leche este a 85 ° C se procesó a presionar el botón OFF para que la maquina pare su funcionamiento.
5.	Transportar la leche pasteurizada.	Se procede a presionar el botón ON para que se proceda al transporte.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de litros de leche cruda}}{\text{Número de litros de leche pasteurizados}} * 100$	90-100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Enfriamiento de la leche	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 11 de 30

A. Objetivo

Enfriar la leche pasteurizada para alcanzar y mantener la temperatura ideal para la adición de cultivos y cuajos, esenciales para la coagulación uniforme y la formación adecuada del cuajo.

B. Alcance

Aplica a toda la leche pasteurizada que ingresa a la tina de enfriamiento, previo a su procesamiento.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

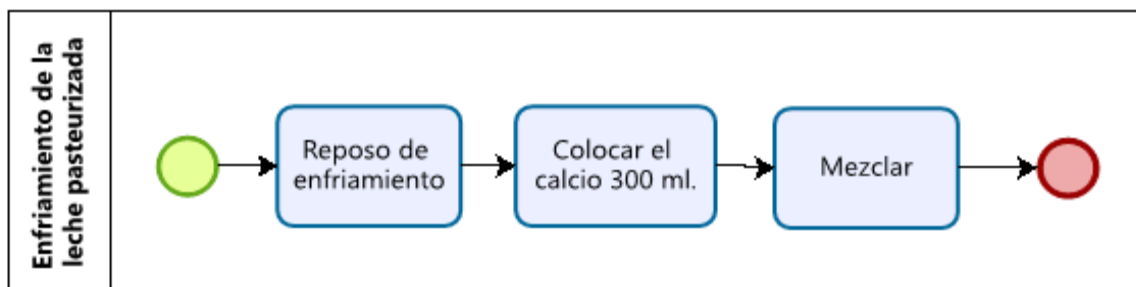
D. Glosario de términos

Término	Definición
Tina de enfriamiento	Una tina de enfriamiento de leche es un equipo esencial plantas procesadoras de leche, diseñado para reducir y mantener la temperatura de la leche.
Enfriamiento	El enfriamiento de la leche pasteurizada es un proceso crucial que sigue a la pasteurización, destinado a reducir rápidamente la temperatura de la leche.
Calcio	El calcio es un mineral esencial para la coagulación de la leche durante la elaboración del queso.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N°	Actividades	Descripción
1.	Reposo de enfriamiento y batir.	En esta actividad en el tiempo en que se enfría la leche lo cual se le ayuda también batiendo esto se lo hace de forma manual.
2.	Colocar el calcio 300 ml	El calcio es un aditivo que ayuda para la coagulación de la leche.
3.	Mezclar	Esta actividad se lo realiza con el propósito de homogenizar la leche y el calcio.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de litros de leche pasteurizada}}{\text{Número de litros de leche fría}} * 100$	100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Cuajo	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 13 de 30

A. Objetivo

El cuajado transforma la leche líquida en una masa semisólida, esencial para la producción de queso, este proceso separa la leche en cuajada (sólidos) y suero (líquido).

B. Alcance

Aplica a toda la leche pasteurizada fría que contiene la tina con sus respectivas cultivos y cuajos.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

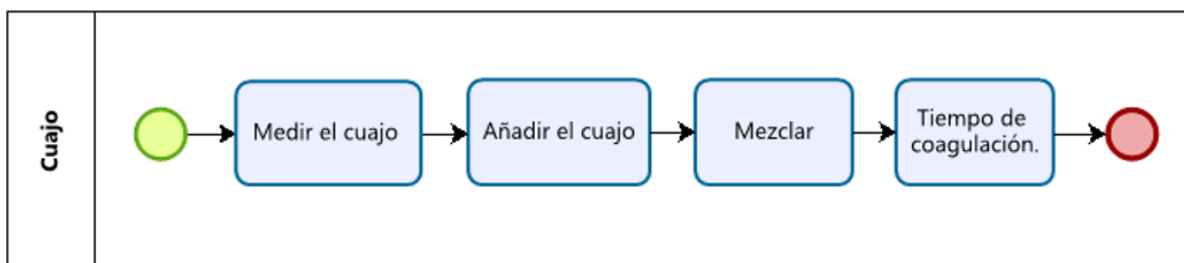
D. Glosario de términos

Término	Definición
Cuajo	El cuajo es una sustancia que contiene enzimas llamadas peptidasas, utilizadas para coagular la caseína de la leche, un paso esencial en la elaboración de productos como el queso.
Coagulación	La coagulación es el proceso mediante el cual un líquido se convierte en una masa semisólida o sólida.
Cuajada	La cuajada es un producto lácteo de textura cremosa que se obtiene al coagular la leche mediante la acción de una enzima llamada cuajo o de un ácido.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N°	Actividades	Descripción
1.	Medir el cuajo	Es paso consiste en poner la capacidad correspondiente para el proceso de coagulación.
2.	Añadir el cuajo	Este paso se lo realiza para insertar el producto en la leche previo al proceso.
3.	Mezclar	Este paso consiste en homogenizar el cuajo con la leche.
4.	Tiempo de coagulación.	El tiempo de coagulación consiste en pasar un lapso de tiempo mientras procede a formar cuajada.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Cantidad de cuajada producida}}{\text{Número de lotes planificados}} * 100$	90-100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Corte y desuerado	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 15 de 30

A. Objetivo

Cortar la cuajada ayuda a liberar el suero atrapado en ella. Este proceso es esencial para reducir el contenido de humedad en la cuajada y alcanzar la textura y consistencia deseadas en el queso final.

B. Alcance

Aplica a toda la cuajada para separar en sólido y líquido.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

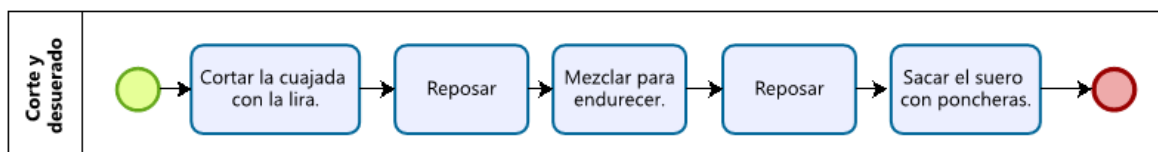
D. Glosario de términos

Término	Definición
Endurecer	Una cuajada más firme dará como resultado un queso más duro, mientras que una cuajada más blanda dará como resultado un producto más suave y cremoso.
Lira	Consiste en una base de madera o acero inoxidable con un alambre tenso que permite realizar cortes limpios y sin esfuerzo.
Poncheras	Se refiere a un recipiente grande, generalmente de plástico o acero inoxidable, que se utiliza en la etapa de coagulación de la leche durante la elaboración de queso.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N°	Actividades	Descripción
1.	Cortar la cuajada con la lira.	Después que pasa un tiempo determinado si procede a cortar la cuajada con un instrumento usado en el proceso de los quesos llamado lira los cortes se lo hace en forma de granitos de maíz y así lograr poder separar el suero de la cuajada.
2.	Reposar	El proceso consiste no realizar ningún movimiento.
3.	Mezclar para endurecer.	Antes de dejar en reposo la mezcla se debe realizar movimientos circulares con la ayuda de una pala para que pueda homogenizar.
4.	Reposar	La mezcla debe permanecer en reposo sin generar ningún tipo de movimiento de la olla esto con la finalidad de que la cuajada endurezca.
5.	Colocar la malla y sacar el suero con poncheras.	Con la ayuda de una ponchera de acero inoxidable se procede a transportar el suero a su respectiva tina y la cuajada al banco de procesamiento.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de litros de suero}}{\text{Peso de la cuajada}} * 100$	90-100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Moldeado del queso	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 17 de 30

A. Objetivo

Definir la forma y el tamaño del queso para hacerlo visualmente atractivo y uniforme con las especificaciones de tamaño y forma requeridas para su comercialización.

B. Alcance

Aplicar a toda la cuajada para definir el tamaño y forma adecuada para su comercialización.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

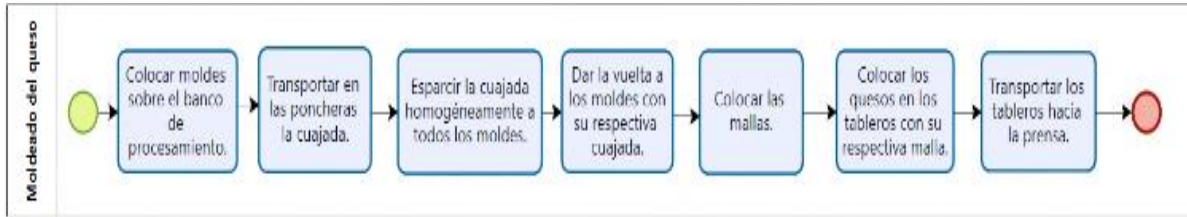
D. Glosario de términos

Término	Definición
Moldes	Un molde de queso es un recipiente que se utiliza para dar forma al queso durante el proceso de elaboración.
Homogéneamente	Es un adverbio que se utiliza para describir algo que se distribuye o se realiza de manera uniforme y consistente en todas partes.
Tableros	Los tableros de maduración son superficies planas y firmes donde se colocan los quesos durante su proceso.
Mallas	Las mallas para los quesos son herramientas utilizadas en la producción de quesos para darles forma, soporte y permitir el drenaje del suero durante el proceso de elaboración.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N °	Actividades	Descripción
1.	Colocar moldes sobre el banco de procesamiento.	Este proceso se lo realiza acomodando los 125 moldes de quesos en el banco de procesamiento seguidamente se los ajusta para que la cuajada no se desperdicie.
2.	Transportar en las poncheras la cuajada.	El proceso consiste en pasar en poncheras la cuajada al banco de procesamiento donde se encuentran los moldes ya listos.
3.	Esparcir la cuajada homogéneamente a todos los moldes.	Después de haber culminado la actividad de transporte se procesada a desajustar a los moldes que están en el banco y se procede a observar que moldes tienen demás o les falta cuajada, revisar que todos los moldes estén con la cuajada correspondiente a cada molde.
4.	Dar la vuelta a los moldes con su respectiva cuajada.	Esta actividad se lo hace para dar la forma de cuadrado y comprimir la cuajada.
5.	Colocar las mallas.	Las mallas sirven para dar forma al queso y poder comprimirle más.
6.	Colocar los quesos en los tableros con su respectiva malla.	Se coloca los moldes de los quesos en los tableros para poder trasportarlos a la prensa.
7.	Transportar los tableros hacia la prensa.	Esta actividad es donde se procede a pasar de un lugar a otro para continuar con el proceso respectivo.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de moldes con cuajada}}{\text{Número de moldes planificados}} * 100$	100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Prensado del queso	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 20 de 30

A. Objetivo

El objetivo es desuerar o agotar la cuajada, formar corteza y dar forma al queso.

B. Alcance

Aplicas a todos los moldes de quesos con el fin de dar una forma adecuada en este caso sería cuadrado.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

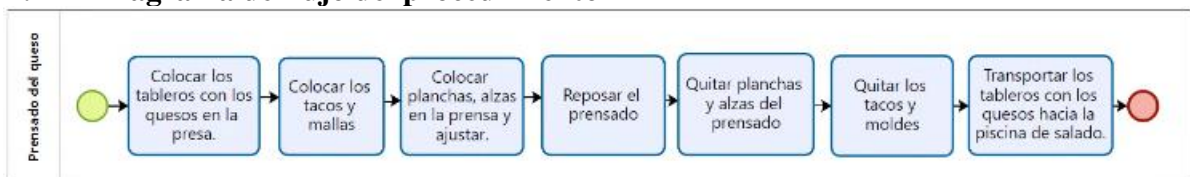
D. Glosario de términos

Término	Definición
Prensa	Se refiere a un dispositivo mecánico que se utiliza para aplicar presión a un material para compactarlo o darle una forma específica.
Planchas	Las planchas para el prensado del queso son superficies planas y rígidas que se utilizan junto con prensas para aplicar presión uniforme al queso durante su proceso de elaboración. Estas planchas ayudan a eliminar el exceso de suero del cuajo y a darle al queso su forma y consistencia final.
Prensado	Implica la aplicación de presión al cuajo para eliminar el exceso de suero, darle forma y textura, y preparar el queso para su posterior maduración.
Piscina de salado	Es una solución de agua y sal utilizada para sumergir los productos.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N ^o	Actividades	Descripción
1.	Colocar los tableros con los quesos en la presa.	Este proceso se lo realiza para acomodar en orden las planchas y poder realizar el respectivo prensado.
2.	Colocar los tacos y mallas	La actividad se lo realiza para poder dar figuras al queso y conjuntamente un taco encima para poder comprimirlo.
3.	Colocar planchas, alzas en la prensa y ajustar.	La planchas y alzas sirven para que haga presión en los quesos.
4.	Reposar el prensado	Este es un tiempo donde se deja para que se ejecute el respectivo prensado.
5.	Quitar planchas y alzas del prensado	Para poder seguir con el proceso se procede a quitar cada instrumentó.
6.	Quitar los tacos y moldes	La siguiente actividad se lo hace para que proceda a la piscina de salado ya que en esa operación se necesita que el queso se encuentre libre para que puede absorbes la sal.
7.	Transportar los tableros con los quesos hacia la piscina de salado.	En este proceso se lo trasporta de un proceso a otro para continuar con la línea de producción.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Suma total de la preción aplicada}}{\text{Número de quesos prensados}} *$	90-100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Salado	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 23 de 30

A. Objetivo

El proceso de salado tiene como objetivo de añadir sabor y ayuda a equilibrar los perfiles de sabor del queso. La sal puede potenciar los sabores naturales del queso, haciendo que sean más pronunciados y agradables.

B. Alcance

Aplicar a todos los quesos homogéneamente.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

D. Glosario de términos

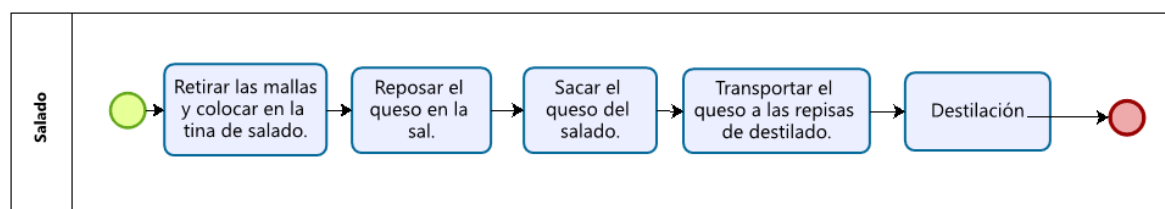
Término	Definición
Salado	Consiste en la aplicación de sal al queso, y puede llevarse a cabo de varias formas.
Destilación	La destilación es un proceso de separación que se utiliza para purificar líquidos o separar mezclas de líquidos con diferentes puntos de ebullición.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N °	Actividades	Descripción
1.	Retirar las mallas y colocar en la tina de salado.	Esta actividad se lo hace en el área de salado ya que resulta más factible.
2.	Reposar el queso en la sal.	Es un tiempo estimado para adquirí un saborizante en el queso.
3.	Sacar el queso del salado.	Se lo realiza para poder transportar a los quesos.

N°	Actividades	Descripción
4.	Trasportar el queso alas repisas del destilado	Aquí es donde el queso procede a destilar el agua que se encontraba en la piscina de salado y que también se concentre el saborizante en todo el queso
5.	Destilación	Filtra sobrantes de agua.

F. Diagrama de flujo del procedimiento




G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de quesos prensado}}{\text{Número de quesos salados}} * 100$	90-100%	Semanal	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Enfundado	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: 25 de 30

A. Objetivo

Proteger el queso de bacterias, mohos y otros contaminantes externos para asegurar su seguridad y calidad. Evitar golpes, rasguños y otros daños físicos durante el transporte y manejo, manteniendo la integridad del producto.

B. Alcance

Colocar en fundas para este caso como la presentación es de queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

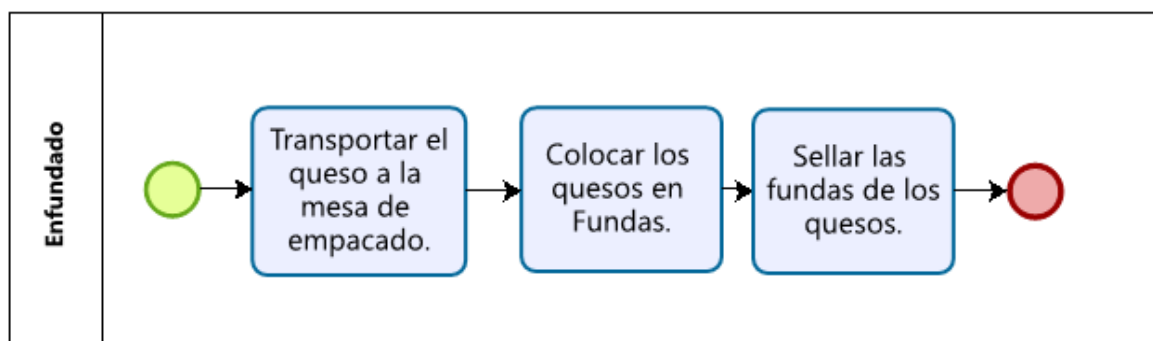
D. Glosario de términos

Término	Definición
Empacado	Se refiere al proceso de embalar o empaquetar productos o mercancías para su almacenamiento, transporte o venta.
Selladora	Máquina resistente y portátil que le permite realizar un sellado perfecto, de manera rápida.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N°	Actividades	Descripción
A.	Transportar el queso a la mesa de empacado.	Esta actividad es para movilizar al queso para poder seguir el proceso.
B.	Colocar los quesos en Fundas.	La actividad se lo hace de manualmente se inserta los quesos en su respectiva funda.
C.	Sellar las fundas de queso	Este proceso consiste en cerrar la funda para que no ingrese alguna bacteria y por su presentación hacia el mercado.

D. Diagrama de flujo del procedimiento




E. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de moldes producidos}}{\text{Número de quesos enfundados}} * 100$	90-100%	Semanal	Área de producción

F. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

	Empresa de lácteos “LA LOMITA”	
	Almacenado	
Proceso productivo	Versión: 1.0	Página: de 30

A. Objetivo

El objetivo del almacenado es proteger y conservar el producto para asegurar la calidad y facilitar la comercialización

B. Alcance

Aplicar a todos los quesos que se procesan con el fin de preservar al producto.

C. Responsables

La persona encargada por la empresa.

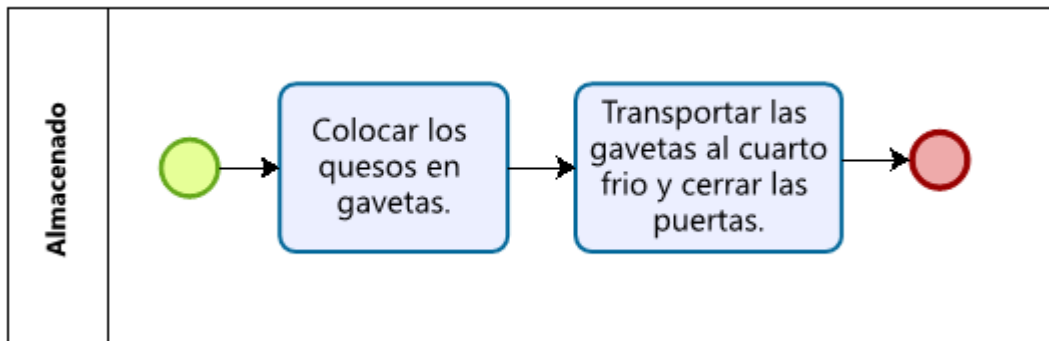
D. Glosario de términos

Término	Definición
Gavetas	Proporcionando un espacio de almacenamiento accesible.
Cuarto frío	Un cuarto frío, también conocido como cámara frigorífica o cámara de refrigeración, es un espacio diseñado y construido para almacenar productos a bajas temperaturas con el fin de conservar su frescura, calidad y seguridad.

E. Descripción de actividades del procedimiento

N °	Actividades	Descripción
1.	Colocar los quesos en gavetas.	Los quesos se los acomoda para que no se aplasten y pierdan su forma y para poder contabilizar.
2.	Transportar las gavetas al cuarto frío y cerrar las puertas.	Se procede al llevar los quesos al cuarto frío para mantenerlos hasta que se proceda a vender.

F. Diagrama de flujo del procedimiento



G. Indicadores

Nombre	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Porcentaje cumplimiento	$\frac{\text{Número de quesos enfundados}}{\text{Inventario diario}} * 100$	100%	Diario	Área de producción

H. Firmas de revisión y aprobación

Acciones	Nombre	Cargo
Elaborado por:	Chango Katerin Quinaucho Johanna	Investigador
Revisado por:	Dr. Jonathan Ruiz	Docente Tutor
Aprobado por:	Sr. Carlos Guano	Gerente

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La empresa láctea "LA LOMITA" cuenta con 11 productos. Mediante un análisis ABC basado en el historial de ventas del último año, se identificó y priorizó el producto de mayor demanda, que es el queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g. Este producto estrella representa el 32% del consumo total, equivalente a una valorización monetaria anual de \$82,209.60.
- Mediante el levantamiento de procesos y el uso de diagramas, se identificaron 10 subprocesos, en cada uno de ellos se describieron las actividades correspondientes, y se elaboraron cursogramas analíticos para obtener los tiempos de ejecución de cada subproceso.
- El estudio de tiempos realizado en el proceso productivo del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g, se determinó que el método más adecuado era el de "regreso a cero". En este contexto, se empleó un cronómetro y la participación directa de los operarios teniendo en cuenta que fue desarrollado con una parada de 350 litros esto equivale a 125 quesos seguidamente se llevaron a cabo 5 ciclos de toma de tiempos preliminares para cada subproceso con el propósito de calcular el tiempo promedio y determinar el número óptimo de muestras utilizando la tabla de general electric para posteriormente realizar el estudio considerando el factor de desempeño y los suplementos específicos de cada subproceso finalmente, obteniendo un tiempo estándar para todo el proceso productivo de 271,17 minutos que abarcando un total de 52 actividades que intervienen en la producción.
- El desarrollo de la propuesta para el mejoramiento del proceso productivo se inició con un análisis exhaustivo de las actividades. Este análisis reveló que nueve actividades no aportan valor al proceso: se identificaron dos actividades que se pueden eliminar por completo, y las siete restantes se pueden integrar dentro de otras actividades existentes, optimizando así la eficiencia del proceso dando como resultado un tiempo de 259,20 min interviniendo solo 43 actividades lo que representa una mejora del 3% con respecto al método actual.

- Se elaboró un manual de procesos basado en el cursograma analítico propuesto, en el cual se suprimieron actividades. El objetivo del manual de procedimientos es estandarizar los procesos de trabajo para la elaboración del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g. En este manual, se detallan todas las actividades de cada subproceso, con el fin de mejorar el método de trabajo y minimizar los errores debidos al desconocimiento del proceso productivo de la empresa.

6.1 Recomendaciones

- Realizar un estudio similar al propuesto para cada uno de los productos que ofrece la empresa láctea "LA LOMITA", con el objetivo de estandarizar los tiempos y mejorar tanto el proceso como la eficiencia en la producción dentro del área de trabajo.
- Reasignar tareas a los trabajadores para facilitar el desarrollar eficiente sus habilidades, lo cual contribuye significativamente a mejorar la producción en general.
- El manual de procedimientos del queso semiblando cuadrado Diprolac de 500 g debe ser implementado para orientar y capacitar a los operarios en la ejecución precisa de sus tareas, reduciendo al mínimo los errores. Es fundamental que este documento esté accesible de manera sencilla, tanto en formato físico como digital, para todos los interesados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. I. L. Ecuador, «Industria láctea apoya desarrollo social y económico a escala nacional», Centro de la Industria Láctea. Accedido: 10 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.cil-ecuador.org/post/industria-láctea-apoya-desarrollo-social-y-económico-a-escala-nacional>
- [2] «“Ecuador se Nutre de Leche” y el sector lácteo se fortalece con apoyo del Gobierno Nacional – Ministerio de Agricultura y Ganadería». Accedido: 10 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-se-nutre-de-leche-y-el-sector-lacteo-se-fortalece-con-apoyo-del-gobierno-nacional/>
- [3] «Queso: el 84% de los ecuatorianos lo consumen», Primicias. Accedido: 10 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.primicias.ec/nota_comercial/hablemos-de/asi-se-vive/sabores-del-ecuador/ecuatorianos-consumen-queso/

- [4] R. T. F. TECH®, «Tecnologías de vanguardia en la fabricación de lácteos: mejorando la eficiencia y reduciendo costos», THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas. Accedido: 10 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://thefoodtech.com/tecnologia-de-los-alimentos/tecnologias-de-vanguardia-en-la-fabricacion-de-lacteos-mejorando-la-eficiencia-y-reduciendo-costos/>
- [5] J. D. Marcalla Tuso y J. C. Tenorio Almache, «Estudio del proceso de fabricación del yogurt para la optimización de tiempos y movimientos en la Empresa de Productos Lácteos “Leito”», bachelorThesis, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; Carrera de Ingeniería Industrial, 2018. Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost/handle/27000/4508>
- [6] K. A. Constante Paredes, «Mejora en la línea de producción de quesos en la empresa productos lácteos San José basada en tiempos y movimientos», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, 2022. Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/35019>
- [7] M. A. Esparza Huachi, «Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa de lácteos “El Enjambre”», bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial, 2023. Accedido: 18 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/38465>
- [8] «Ingeniería industrial - Definicion.de», Definición.de. Accedido: 7 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/ingenieria-industrial/>
- [9] B. S. López, «Ingeniería de métodos» Estudio del trabajo» Ingeniería Industrial», Ingeniería Industrial Online. Accedido: 7 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/que-es-la-ingenieria-de-metodos/>
- [10] «Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas». Accedido: 7 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
- [11] B. Villar, «El método ABC de gestión del tiempo», Gestión del Tiempo y Liderazgo. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://gestiondeltiempo.website/metodo-abc/>

- [12] «Análisis ABC para control del inventario». Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.fractal.com/es/mantenipedia/que-es-el-analisis-abc-del-inventario>
- [13] «Proceso: Qué es, Tipos y Características - Web y Empresas». Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.webyempresas.com/proceso/>
- [14] «¿Qué es el Componente del proceso? Vea la definición BPM», HEFLO ES. Accedido: 19 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.heflo.com/es/definiciones/componente-del-proceso/>
- [15] «Repositorio de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE: Buscar». Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4542/simple-search?query=&sort_by=score&order=desc&rpp=10&filter_field_1=author&filter_type_1>equals&filter_value_1=Arg%C3%BCello+Moreta%2C+Fanny+Yolanda&etal=0&filtername=subject&filterquery=VALOR+AGREGADO&filtertype>equals
- [16] E. X. Benavídez Vera *et al.*, «Levantamiento de procesos como base para la aplicación de sistemas de costeo basado en actividades en empresas de ensamblaje», *Revista Economía y Política*, n.º 30, pp. 48-71, dic. 2019.
- [17] Sabio, «Qué es Análisis de procesos - Definición y concepto», Ecosabio. Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ecosabio.com/analisis-de-procesos>
- [18] «Cómo crear un mapa de procesos», Lucidchart. Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/como-crear-un-mapa-de-procesos>
- [19] «Bizagi es la solución líder de Business Process Management», Seys. Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://seystic.com/distribucion/software/bizagi/>
- [20] «Simbolos BPMN BIZAGI PDF | Descargar gratis PDF | Informática | Informática y tecnología de la información», Scribd. Accedido: 1 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/483311042/Simbolos-BPMN-BIZAGI-pdf>
- [21] J. A. P. F. de Velasco, *Gestion Por Procesos. 3 Edicion*. ESIC Editorial, 2009.
- [22] «Page View». Accedido: 18 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://debategraph.org/Details.aspx?nid=250479>
- [23] B. S. López, «Estudio de tiempos» Medición del trabajo» Ingeniería Industrial», Ingeniería Industrial Online. Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

- [24] K. Bravo, J. Menéndez, y F. Peñaherrera, «Comercialización de las empresas», *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, n.º mayo, may 2018, Accedido: 7 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html#google_vignette
- [25] «El estudio de tiempos y movimientos. Definición y objetivos • gestiopolis». Accedido: 7 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- [26] D. Ramírez, «Método Westinghouse y General Electric para calcular observaciones», *Yo ingeniero*. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://yoingeniero.wixsite.com/ingenieriaindustrial/post/metodo-westinghouse-y-general-electric-para-calcular-observaciones>
- [27] B. S. López, «Cálculo del número de observaciones» *Ingeniería Industrial Online*, *Ingeniería Industrial Online*. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
- [28] Unknown, «La Web del Ingeniero Industrial: Estudio de Tiempos: Valoración del Ritmo del Trabajo», *La Web del Ingeniero Industrial*. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/08/estudio-de-tiempos-valoracion-del-ritmo.html>
- [29] B. S. López, «Suplementos del Estudio de tiempos » *Medición del trabajo*», *Ingeniería Industrial Online*. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- [30] B. S. López, «Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo » *Medición del trabajo*», *Ingeniería Industrial Online*. Accedido: 10 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-tiempo-estandar-o-tiempo-tipo/>
- [31] Atlassian, «En qué consiste la mejora continua: herramientas y metodologías», *Atlassian*. Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/continuous-improvement>
- [32] M. Imai, «Kaizen, el arte de reinventar la gestión humana», *Lampadia - Antorcha informativa*. Accedido: 31 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en:

<https://www.lampadia.com/opiniones/masaaki-imai/kaizen-el-arte-de-reinventar-la-gestion-humana/>

- [33] W. D. Guillen García, «Implementación de un modelo de mejora continua en el PHVA en el proceso de suministros para incrementar la puntualidad en la entrega de los materiales en una Empresa Siderúrgica de Ancash en Perú».

ANEXO

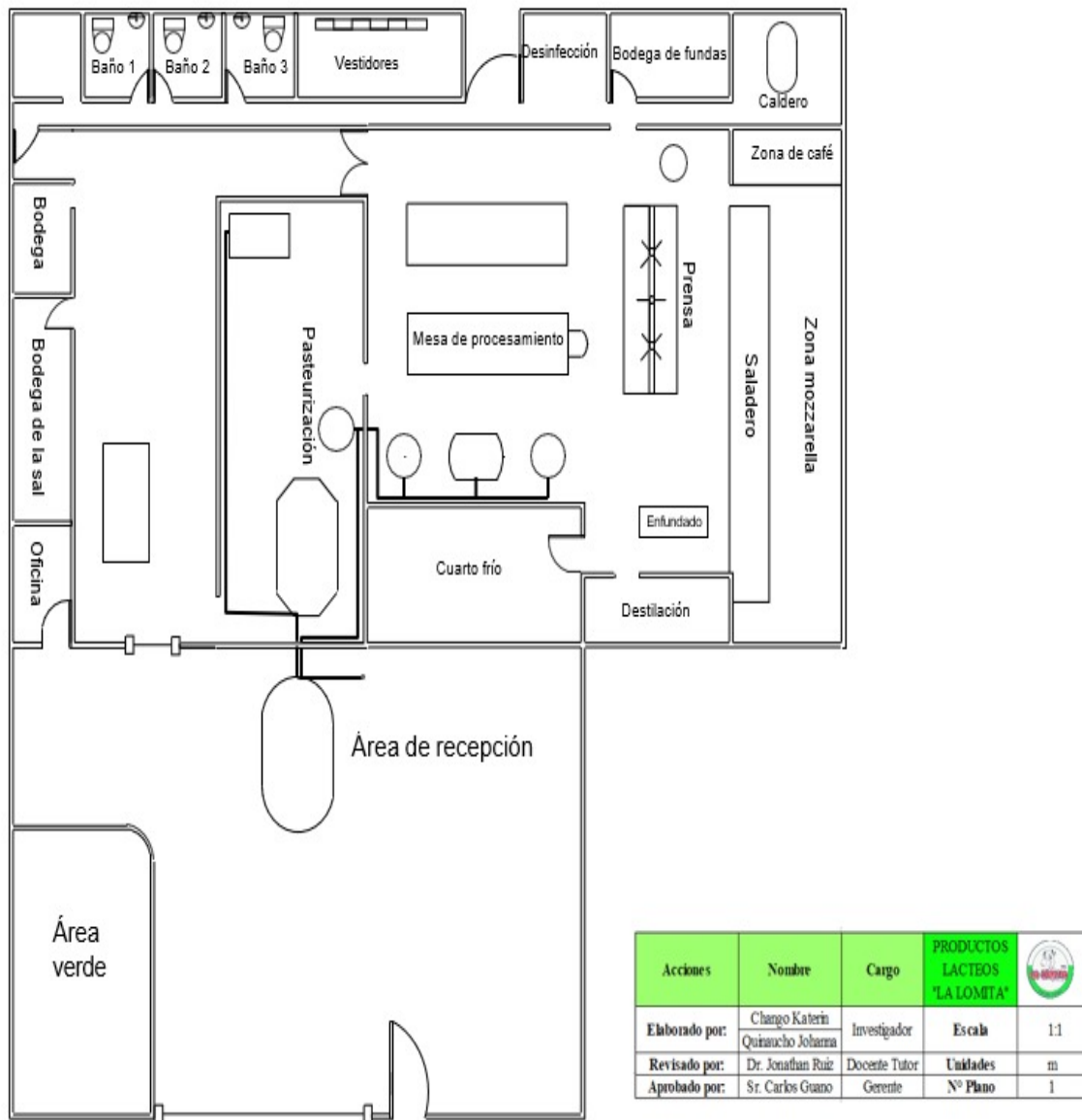


Figura B.1. Layout de la Empresa de lácteos "LA LOMITA".

Nº	Subproceso	Muestras preliminares (min)					
		1	2	3	4	5	Promedio
1	Recepción de la materia prima	4,25	4,33	4,28	4,3	4,27	4,29
2	Pasteurización de la leche	28,1	29,35	29,3	29,41	29,3	29,09
3	Enfriamiento de leche pasteurizada	13,18	13,17	13,16	13,13	13,2	13,17
4	Cuajo	11	11,15	11,09	11,1	11,07	11,08
5	Corte y desuerado	11,11	11,09	11,06	11,14	11,08	11,10
6	Moldeado del queso	31	30,39	30,34	30,4	30,37	30,50
7	Prensado del queso	32,15	32,29	32,2	33,02	33	32,53
8	Salado	51,1	52,01	51,25	52	51,12	51,50
9	Enfundado	32,13	32,1	32,09	32,18	32	32,10
10	Almacenado	7,02	7,09	7,25	7	7,05	7,08
							222,43
							3,71

Figura B 2. Muestras preliminares