

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA
METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING, PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS
“LA CASERITA””**

AUTOR:

ERICSON GEOVANNY NAZATE TATICUAN

DIRECTORA:

ING. KAREN ALEJANDRA BENAVIDES FLORES, MSC.

IBARRA, 2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401685490		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Nazate Taticuan Ericson Geovanny		
DIRECCIÓN:	Imbabura - Ibarra		
EMAIL:	egnazatet@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062986-980	TELÉFONO MÓVIL:	0981055776

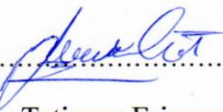
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Propuesta de mejora de la productividad aplicando la metodología lean manufacturing, para la empresa de lácteos “La Caserita””
AUTOR (ES):	NAZATE TATICUAN ERICSON GEOVANNY
FECHA: DD/MM/AAAA	12 de julio del 2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERIO INDUSTRIAL
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. KAREN ALEJANDRA BENAVIDES FLORES

CONSTANCIA

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

Ibarra, a los 14 días del mes de julio del 2023

EL AUTOR:



Nazate Taticuan Ericson Geovanny
CI: 0401685490

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, MSc. Directora del trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante: **NAZATE TATICUAN ERICSON GEOVANNY** para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de Grado titulado: **“PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING, PARA LA EMPRESA DE LÁCTEOS “LA CASERITA”**” ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Ericson Geovanny Nazate Taticuan, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisado, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza la presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 14 de julio del 2023

Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, MSc
DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEDICATORIA

A Dios Infinitamente, ya que mis oraciones siempre fueron escuchadas y sus bendiciones se hicieron presentes en mi familia y hogar.

A Mis Padres Carlos y Mariela, quienes me dieron la confianza plena en que puedo lograr todo lo que me proponga, por brindarme un amor inmenso y tras cada tropiezo que cometía siempre estuvieron presentes para recordarme que aman.

A mi hija Isabella Sarahí, que con su amor y su apoyo supo entenderme y tener la paciencia necesaria de que este día llegaría.

A mis Hermanos Madelen y Cristian, quienes siempre me extendieron su mano de apoyo y nunca dejaron de creer en mí.

A mi Familia, tanto Paterna como Materna, que siempre de una u otra forma estuvieron pendientes de mi bienestar y ayudarme a que cumpla esta meta.

Ericson Nazate



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento principal es a Dios, quien en el transcurso de esta etapa universitaria hizo que conozca a personas maravillosas que, con sus consejos, ocurrencias y la vivencia de experiencias inolvidables hicieron que este camino sea más fácil recorrer.

A la Universidad Técnica del Norte por abrirme sus puertas para que siga formándome profesionalmente y a todos mis docentes que transmitieron los conocimientos necesarios para llegar hasta este día.

A mi directora de tesis la MSc. Karen Benavides, por su dedicación, su tiempo, sus consejos y su paciencia, quien supo solventar mis dudas y darme una guía, para culminar de forma exitosa mi trabajo de grado.

Al Doctor Vito Cuaspud, Gerente de la empresa de lácteos “La Caserita” por abrirme sus puertas para la realización del proyecto de investigación, de igual forma a la Ing. Karla Romo, que con su tiempo y paciencia fue la persona que me ayudó con toda la información necesaria para la culminación de mi tesis

A todos mis amigos con quien compartimos muchos momentos buenos y malos, experiencias que serán por siempre recordadas, agradecerles por sus consejos y estar siempre ahí presentes ante cualquier problema que suscitaba.

Ericson Nazate

RESUMEN

La presente investigación se la realiza en la empresa de lácteos “La Caserita” en la provincia del Carchi, cantón Huaca, que a través de información recolectada se conoció que su principal problema es el retraso de producto terminado hacia sus clientes, lo cual utilizando las herramientas de la metodología Lean Manufacturing se propone realizar una mejora en el proceso de producción.

En el Capítulo I, se describe el tema de proyecto de investigación, el objetivo general y sus específicos, el alcance, la justificación y la metodología de la investigación como sus técnicas.

En el Capítulo II, se realiza los contenidos teóricos, los cuales ayudan a fundamentar la presente investigación en los temas sobre Lean Manufacturing, sus beneficios, mudas, los principios, herramientas de diagnóstico y operativas y la productividad de los procesos.

En el Capítulo III, se levantó la información de la empresa para conocer la situación actual en la que se encuentra, identificando su producto con mayor demanda a través del estudio del método de trabajo, teniendo como resultado un tiempo de 19 horas con 5 minutos y 11 segundos y una distancia recorrida de 56,5 metros en todo el proceso de producción de su producto estrella, de igual forma se realizó cálculos para identificar tiempos de Lean Manufacturing como Lead time, Takt time, eficiencia, Nivel de cumplimiento y finalmente cálculos de producción, con lo cual todo esto ayudaría a la realización de un VSM que engloba lo antes mencionado, el cual sirve para desarrollar un estado futuro más eficiente en áreas que se necesite mejorar.

En el Capítulo IV, a través de los indicadores de desempeño se define las herramientas operativas de Lean Manufacturing a proponer, para su aplicación en cada muda o desperdicio, ya sea de tiempo, distancia o personal que no aporte en beneficio a la empresa, teniendo como resultado realizar un Evento Kaizen, seguido de la aplicación de las 5’S, la propuesta de un TPM y finalmente la propuesta de una Célula de Manufactura con la ayuda del Layout de lácteos “La Caserita”, dando como resultados positivos en cada uno de los procesos para la elaboración del producto estrella y la empresa en general. Al aplicar esta propuesta se observaría un aumento en el nivel de servicio de un 4%, aumento de eficiencia de un 8%, aumento en el nivel de cumplimiento de un 3%, una reducción de tiempos que no agregan valor de 1 hora con 45 minutos y 20 segundos y una reducción de lead time de 1 hora con 6 minutos y 49 segundos.

Palabras Claves: Lean Manufacturing, Calidad, Productividad, Eficiencia, Eficacia, Lácteos.

ABSTRACT

The present investigation is carried out in the dairy company "La Caserita" in the province of Carchi, Huaca canton, which through information collected it was known that its main problem is the delay of finished product to its customers, which using the tools of the Lean Manufacturing methodology is proposed to make an improvement in the production process.

In Chapter I, the topic of the research project, the general objective and its specifics, the scope, the justification and the research methodology as well as its techniques are described. In Chapter II, the theoretical contents are carried out, which help to base the present investigation on the topics of Lean Manufacturing, its benefits, changes, the principles, diagnostic and operational tools and the productivity of the processes.

In Chapter III, the information of the company was collected to know the current situation in which it is located, identifying its product with the greatest demand through the study of the work method, resulting in a time of 19 hours with 5 minutes and 11 seconds and a distance traveled of 56 meters throughout the production process of its flagship product, in the same way calculations were made to identify Lean Manufacturing times such as Lead time, Takt time, efficiency, Level of compliance and finally production calculations, with which All this would help to carry out a VSM that encompasses the aforementioned, which serves to develop a more efficient future state in areas that need to be improved.

In Chapter IV, through the performance indicators, the operative tools of Lean Manufacturing to be proposed are defined, for their application in each change or waste, whether of time, distance or personnel that does not contribute to the benefit of the company, taking As a result, carry out a Kaizen Event, followed by the application of the 5'S, the proposal of a TPM and finally the proposal of a Manufacturing Cell with the help of the Dairy Layout "La Caserita", giving positive results in each of the processes for the elaboration of the flagship product and the company in general when applying this proposal, an increase in the level of service of 4%, an increase in efficiency of 8%, an increase in the level of compliance of 3%, would be observed. a reduction of times that do not add value of 1 hour with 46 minutes and 3 seconds and a reduction of lead time of 1 hour with 6 minutes and 49 seconds.

Keywords: Lean Manufacturing, Quality, Productivity, Efficiency, Effectiveness, Dairy

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONSTANCIA	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xviii
CAPÍTULO I.....	1
GENERALIDADES	1
1.1. Problema	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Alcance	2
1.4. Justificación	3
1.5. Metodología de la Investigación.....	3
1.5.1. Método Inductivo.....	3
1.5.2. Investigación documental	4
1.5.3. Investigación de campo	4
1.6. Técnica de Investigación.....	4
1.6.1. Entrevistas.....	4
1.6.2. Observación de Campo.....	4

1.63. Instrumentos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Industria láctea en el Ecuador	6
2.2. Antecedentes de Lean Manufacturing	6
2.3. Lean Manufacturing.....	7
2.3.1. Beneficios de Lean Manufacturing.....	8
2.3.2. Muda de Lean Manufacturing.....	10
2.4. Principios de Lean Manufacturing.....	10
2.5 Herramientas Lean Manufacturing	11
2.5.1. Herramientas de Diagnóstico.....	11
2.6. Productividad de los Procesos	12
2.6.1. Eficiencia	12
2.6.2. Eficacia	13
2.7. Cálculo de Producción	13
2.8. Capacidad de Producción.....	14
2.9. Estudio del Método del Trabajo.....	15
2.10. Herramientas Operativas.....	18
2.10.1. Las 5S	18
2.10.2. Heijunka.....	18
2.10.3. Kanban.....	19
2.10.4 Kaizen	19
2.10.5. JIT	19
2.10.6. TPM	20
CAPÍTULO III	21
3. SITUACIÓN DE LA EMPRESA.....	21
3.1. Antecedentes de la Empresa de lácteos “La Caserita”.....	21
3.2. Ubicación de la Empresa	21

3.3. Misión	22
3.4. Visión.....	22
3.5. Compromisos	22
3.6. Políticas de Calidad.....	22
3.7. Valores	23
3.8. Estructura Organizacional.....	23
3.9. Jornada Laboral.....	24
3.10. Descripción del Producto.....	24
3.11. Presentación y Empaques Comerciales	24
3.12. Diagrama SIPOC	26
3.13. Layout	26
3.14. Equipos de Protección Personal.....	27
3.15. Maquinaria y Herramientas.....	28
3.16. Proveedores.....	28
3.17. Análisis del Proceso de Producción.....	29
3.18. Descripción del Proceso Productivo	30
3.19. Diagnóstico del problema	32
3.19.1. Brainstorming	32
3.20. Diagrama de Ishikawa.....	32
3.21 Estudio del Método del Trabajo.....	34
3.22. Cursograma Analítico	34
3.23. Medición del trabajo	35
3.23.1. Número de Observaciones	36
3.23.2. Estudio de Holguras.....	36
3.23.3. Tiempo Estándar	37
3.24. Tiempos de Lean Manufacturing	37
3.24.1 Lead Time	37
3.24.2 Takt Time.....	39

3.24.3 Cálculo de Eficiencia	40
3.24.4 Cálculo del Nivel de Cumplimiento	41
3.25. Cálculos de Producción.....	41
3.25.1. Exigencias Técnico Organizativas.....	41
3.25.2. Capacidad de Producción.....	42
3.26. VSM Actual	44
3.27. Desperdicios detectados.....	45
3.28. Verificación de las 5'S.....	47
CAPÍTULO IV	48
4. PROPUESTA DE MEJORA	48
4.1. Indicadores de Desempeño	48
4.2. Propósito a cada Propuesta	50
4.3. Kaizen	51
4.4 Propuesta 5'S	58
4.4.1 Pasos para la implementación de las 5'S	58
4.4.2 Impacto de las 5'S.....	63
4.5. Propuesta TPM.....	64
4.5.1. Proceso de la implementación de le herramienta TPM	64
4.5.2. Estrategias para el uso de herramientas TPM.....	64
4.5.3. Plan operativo TPM	65
4.6. Propuesta de célula de manufactura.....	69
4.7. Mejoras Obtenidas	75
4.7.1 VSM Futuro	81
4.7.2. Comparación entre VSM Actual y VSM futuro	82
4.8. Evaluación Económica.....	83
4.8.1. Inversión en el Evento Kaizen	83
4.8.2. Inversión 5'S.....	84
4.8.3. Inversión TPM	84

4.8.4. Inversión Célula de Manufactura.....	85
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFIA	90
ANEXOS	94

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cursograma Analítico de Recepción de Materia Prima.	94
Anexo 2: Cursograma Analítico de la Cuajada.	94
Anexo 3: Cursograma Analítico del Hilado.	95
Anexo 4: Cursograma Analítico de Pesado y Moldeado.	95
Anexo 5: Cursograma Analítico de Refrigeración.	96
Anexo 6: Cursograma Analítico de Codificación.	96
Anexo 7: Cursograma Analítico de Empacado en Bloque.	97
Anexo 8: Cursograma Analítico de Sellado.	97
Anexo 9: Resultado de Actividades de Cursograma Analítico.	97
Anexo 10: Diagrama de Flujo del Proceso de Materia Prima.	98
Anexo 11: Diagrama de Flujo del Proceso de Cuajada.	99
Anexo 12: Diagrama de Flujo de Proceso de Hilado.	100
Anexo 13: Diagrama de Flujo del Proceso de Pesado y Moldeado.	101
Anexo 14: Diagrama de Flujo del Proceso de Refrigeración.	102
Anexo 15: Diagrama de Flujo del Proceso de Codificación.	103
Anexo 16: Diagrama de Flujo del Proceso de Empacado en Bloque.	104
Anexo 17: Diagrama de Flujo del Proceso de Sellado.	105
Anexo 18: Número de Observaciones del Proceso de Recepción de Materia Prima.	106
Anexo 19: Número de Observaciones de Proceso de Cuajada.	106
Anexo 20: Número de Observaciones de proceso de Hilado.	107
Anexo 21: Número de Observaciones del Proceso de Pesado y Moldeado.	107
Anexo 22: Número de Observaciones del Proceso de Refrigeración.	108
Anexo 23: Número de Observaciones del Proceso de Codificación.	108
Anexo 24: Número de Observaciones del Proceso de Empacado en Bloque.	109
Anexo 25: Número de Observaciones del Proceso de Sellado.	109
Anexo 26: Tabla 1 de Holguras, Factor A2. Postura. Recomendada por la OIT.	110
Anexo 27: Tabla 4 de Holguras, Factor A5. Ropa Molesta. Recomendada por la OIT.	111
Anexo 28: Tabla del Sistema WestingHouse - Calificación de la actuación del trabajador.	112
Anexo 29: Tiempo Estándar del Proceso de Recepción de Materia Prima.	113
Anexo 30: Tiempo Estándar del Proceso de Cuajada.	113
Anexo 31: Tiempo Estándar del Proceso de Hilado.	114
Anexo 32: Tiempo Estándar del Proceso de Pesado y Moldeado.	115
Anexo 33: Tiempo Estándar del Proceso de Refrigeración.	115

Anexo 34: Tiempo Estándar del Proceso de Codificación.....	116
Anexo 35: Tiempo Estándar del Proceso de Empacado en Bloque.	116
Anexo 36: Tiempo Estándar del Proceso de Sellado.	117
Anexo 37: Evaluación de las 5’S Check List Actual – Evaluación de Clasificación.	118
Anexo 38: Evaluación de las 5’S Check List Actual - Evaluación de Orden.	118
Anexo 39: Evaluación de las 5’S Check List Actual - Evaluación de Limpieza.	119
Anexo 40: Evaluación de las 5’S Check List Actual - Evaluación de Estandarización.....	119
Anexo 41: Evaluación de las 5’S Check List Actual - Evaluación de Disciplina.....	120
Anexo 42: Check List 5’S Actual. Evaluación Tabla de Resumen.	120
Anexo 43: Check List. Cumplimiento Total Actual.....	120
Anexo 44: Análisis de Los Principios de Responsabilidad Social Corporativa.....	121
Anexo 45: Tabla de Resultados de Principios de Responsabilidad Social Corporativa – Criterios y Ponderación.	123
Anexo 46: Criterios Para Excelencia en el desempeño.....	123
Anexo 47: Resumen de Criterios Para Excelencia en el Desempeño – Criterio y Ponderación.	125
Anexo 48: Check List 5’S Futuro de Evaluación de Clasificación.....	125
Anexo 49: Check List 5’S Futuro. Evaluación de Orden.....	126
Anexo 50: Check List 5’S Futuro. Evaluación de Limpieza.....	126
Anexo 51: Check List 5’S Futuro. Evaluación de Estandarización.	127
Anexo 52: Check List 5’S Futuro. Evaluación de Disciplina.	127
Anexo 53: Check List 5’S Futuro. Evaluación Tabla de Resumen.....	127
Anexo 54: Check List 5’S Futuro. Cumplimiento Total.	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de quesos por temporada.....	1
Tabla 2: Cálculo de número de observaciones	17
Tabla 3: Presentación y Empaques Comerciales	24
Tabla 4: Maquinaria y Herramienta.....	28
Tabla 5: Materia Prima (leche).....	28
Tabla 6: Análisis del Proceso de Producción	29
Tabla 7: Resumen Cursograma Analítico.....	34
Tabla 8: Lead Time.....	38
Tabla 9: Takt Time	39
Tabla 10: Actividades que AV y NAV.....	40
Tabla 11: Nivel de Cumplimiento	41
Tabla 12: Indicadores de Lean Manufacturing.....	48
Tabla 13: Herramientas de Lean Manufacturing a Utilizar	49
Tabla 14: Herramientas de Lean Manufacturing por Proceso.....	49
Tabla 15: Actividades Kaizen.....	51
Tabla 16: Planificación para evento Kaizen	54
Tabla 17: Plan de Implementación 5'S	60
Tabla 18: Máquinas y Equipos.....	64
Tabla 19: Plan Operativo TPM.....	65
Tabla 20: Clasificación de Maquinaria.....	66
Tabla 21: Programa de Mantenimiento	67
Tabla 22: Valor de Proximidad.....	71
Tabla 23: Motivo de Proximidad.....	71
Tabla 24: Matriz de Relación	72
Tabla 25: Lead Time Actual vs Lead Time Futuro	76
Tabla 26: Eficiencia Actual vs Eficiencia Futura.....	77
Tabla 27: Nivel de Cumplimiento Actual vs Nivel de Cumplimiento Futuro.....	78
Tabla 28: VSM Actual vs VSM Futuro	82
Tabla 29: Inversión de Mejora - Evento Kaizen	83
Tabla 30: Inversión 5'S	84
Tabla 31: Inversión TPM.....	84
Tabla 32: Inversión Célula de Manufactura	85
Tabla 33: Inversión Total.....	85

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Eficiencia.....	12
Ecuación 2: Eficacia	13
Ecuación 3: Porcentaje entrega a tiempo.....	13
Ecuación 4: Fiabilidad	13
Ecuación 5: Estabilidad	14
Ecuación 6: Nivel de Servicio	14
Ecuación 7: Capacidad de Producción Real	14
Ecuación 8: Capacidad de Producción Instalada.....	14
Ecuación 9: Productividad.....	15
Ecuación 10: Tiempo Estándar.....	18

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota	8
Ilustración 2: 5 Principios de Lean Manufacturing.....	10
Ilustración 3: Ubicación Lácteos "La Caserita"	21
Ilustración 4: Estructura Organizacional.....	23
Ilustración 5: Diagrama SIPOC	26
Ilustración 6: Layout	27
Ilustración 7: Diagrama de Pareto - Producto Estrella.....	30
Ilustración 8: Proceso Productivo	31
Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa	33
Ilustración 10: Ejemplo diagrama de flujo “pesado y moldeado”	35
Ilustración 11: Ejemplo Número de Observaciones "pesado y moldeado"	36
Ilustración 12: Holguras Fijas	36
Ilustración 13: Ejemplo tiempo estándar "pesado y moldeado"	37
Ilustración 14: Lead Time	38
Ilustración 15: VSM Actual	44
Ilustración 16: Cumplimiento Actual - Referencia 5'S	47
Ilustración 17: Principios de Responsabilidad Social Corporativa.....	52
Ilustración 18: Criterios para Excelencia en el Desempeño	53
Ilustración 19: Cumplimiento Actual con las 5'S	63
Ilustración 20: Diagrama de Espagueti Actual	70
Ilustración 21: Diagrama de Relación	73
Ilustración 22: Diagrama de Relación – Áreas que Intervienen	73
Ilustración 23: Diagrama de Espagueti Futuro	74
Ilustración 24: Célula de Manufactura Propuesta	75
Ilustración 25: VSM Futuro	81
Ilustración 26: Margen de utilidad Bruta Actual	86
Ilustración 27: Margen de Utilidad Bruta Propuesta	86
Ilustración 28: Periodo de recuperación de inversión en meses	87

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Problema

La productividad en las empresas a nivel mundial es parte fundamental para alcanzar principalmente los objetivos económicos, es decir, las empresas lo que tratan de implementar en sus procesos son diferentes técnicas y metodologías, entre ellas, Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing o también conocida como manufactura esbelta es el nombre que recibe el sistema de producción Toyota denominado también manufactura de clase mundial. Podemos decir que es un conjunto de principios y herramientas de gestión de la producción que busca incrementar la productividad a través de la mejora continua, aprovechando recursos al minimizar el desperdicio (Shah & Patel, 2018).

En las economías de Latinoamérica la productividad juega un papel fundamental en varios sentidos, en donde se presentan sectores de baja productividad, relacionados principalmente con sectores productivos tradicionales atrasados y con inferior progreso técnico (Gutiérrez, 2018).

En el Ecuador existe una baja productividad en las empresas que se dedican a la elaboración de productos lácteos, ya que no aplican la metodología lean manufacturing, por ende, existe limitante en su rentabilidad. El GAD del Carchi habla de un 60% de descarte de animales que ya no son útiles para la producción de leche, lo cual afecta directamente a las empresas que se dedican a la elaboración de queso mozzarella, ya que es su materia prima (FIEDS - Fondo Ítalo-Ecuatoriano para Desarrollo Sostenible, 2022).

Lácteos “La Caserita” es una empresa que nació hace 9 años en el Cantón Huaca en la Provincia del Carchi, la cual genera su producto insignia denominado Queso Mozzarella.

La empresa produce aproximadamente la cantidad de quesos en:

Tabla 1: Cantidad de quesos por temporada

Temporada alta (Enero – Julio)	Temporada baja (Agosto – Diciembre)
1500 unidades	400unidades

Fuente: (La Caserita, 2022)

Elaborado por: Ericson Nazate

Mediante la información obtenida por parte de la jefa del Departamento de Calidad y una breve observación realizada en la empresa de lácteos “La Caserita” se pudo identificar como problema principal el retraso de entrega del producto terminado, por lo cual esto ha conllevado a que exista malestar en los clientes y de esta forma se ha generado pérdidas de fidelidad de estos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Proponer una mejora de la productividad de la empresa de lácteos “La Caserita”, aplicando las herramientas de lean manufacturing, para cumplir los tiempos de entrega de producto terminado.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Revisar bases teóricas y científicas que determine el desarrollo de la propuesta de mejora de la productividad, para fundamentar la investigación.
- Conocer la situación actual de la empresa de lácteos “La Caserita.” Aplicando la herramienta Value Stream Mapping, para identificar operaciones y situaciones que no generan valor en el proceso productivo.
- Aplicar los principios y herramientas de la metodología lean manufacturing con el fin de alcanzar la efectividad del recurso económico de la empresa de lácteos “La Caserita”.

1.3. Alcance

El presente trabajo se enfocará en la propuesta de mejora de la productividad utilizando la metodología lean manufacturing, orientado en la reducción y eliminación del desperdicio, ya que al hablar de desperdicio no solo se refiere a materiales no utilizados, sino que también se incluye los procesos, actividades y trabajadores que influyen en el correcto funcionamiento de producción.

Con la eliminación de residuos o desperdicios se genera una entrega de productos terminados a tiempo, optimizar los servicios, la reducción de costos y asegurar la fidelidad de los clientes que a través de estos 9 años transcurridos lo han conseguido.

1.4. Justificación

Lean Manufacturing es sinónimo de eliminar procesos que no aporten valor al producto final y minimiza los desperdicios que se generan, logrando sin duda alguna productividad y eficiencia dentro de la organización convirtiéndose en una alternativa considerada potencial que permita el éxito dentro de la empresa (López, 2019).

La industria de lácteos en el Ecuador aporta de manera significativa en el crecimiento económico nacional, pero en los últimos años a raíz de la pandemia COVID -19 que se suscitó a nivel mundial, ha hecho que más del 50% de leche producida en el Ecuador, la cual a través de varios procesos se obtiene el queso, se ha comercializado de manera informal, dejando así a varias industrias de lácteos sin abastecimiento de leche, con lo cual no pueden ofrecer un buen servicio a sus clientes.

El desarrollo del presente trabajo se lo hace con la intención de conocer tendencias muy útiles en la Ingeniería, en este caso dar a conocer herramientas de Lean Manufacturing (filosofía japonesa) que ayuda a obtener un mejor proceso de producción, reduciendo desperdicios y realizando entrega de productos terminados a tiempo.

La empresa de lácteos “La Caserita” en el transcurso de los 9 años que lleva existiendo, no ha realizado ningún tipo de estudio que ayude a mejorar sus procesos, por lo cual es necesario que se realice un diagnóstico de cómo se encuentra hasta la actualidad, indagando que sucede en el proceso de producción, a que se debe una mala organización de trabajadores en esta área y porque no se han eliminado tiempos muertos o innecesarios, todo esto con el fin de proponer a la empresa la metodología lean manufacturing, permitiendo solventar inconvenientes y asegurar tanto el cumplimiento de pedidos y generar beneficios económicos estables.

1.5. Metodología de la Investigación

1.5.1. Método Inductivo

La información recibida por la jefe del departamento de calidad de la empresa lácteos “La Caserita” y una visita inicial, se pudo obtener cierta información, con la cual se puede deducir una baja productividad que afecta en la entrega del producto terminado.

1.5.2. Investigación documental

Esta investigación ayuda a buscar información que exista en libros bibliográficos, revistas, estadísticas, artículos científicos y toda publicación que sea referente a la metodología Lean Manufacturing, ya que es la herramienta principal para generar la propuesta a la empresa de lácteos “La Caserita”.

Este tipo de investigación como ventaja principal es tener un bajo costo de una gran cantidad de material informativo y como desventaja es la interpretabilidad múltiple y cambiante del material, diferentes críticas por diferentes autores y una baja conservación del material documental (Maradiaga, 2015).

1.5.3. Investigación de campo

Esta investigación se orienta a recabar información del lugar exacto en donde se está suscitando el tema, es decir, se enfoca netamente en el estudio directo en donde están pasando los acontecimientos en tiempo y lugar (empresa lácteos “La Caserita”). Con este tipo de investigación se obtendría información de primera mano, datos primarios de cómo se está llevando a cabo el sistema de producción en la empresa, la forma en cómo trabaja el personal y no tener supuestos o relaciones que se podrían mal interpretar. La investigación de campo ayudará a mejorar una investigación documental (Cajal, 2017).

1.6. Técnica de Investigación.

1.6.1. Entrevistas

La técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación tiene un valor en sí misma. Con dicha técnica obtendremos información de forma oral y personalizada por quienes forma directamente con la empresa de lácteos “La Caserita”, ya sean opiniones, experiencias entre otras.

1.6.2. Observación de Campo

Se realizará de manera periódica para tener la información actualizada de los eventos que se encuentran sucediendo en la empresa, en el proceso de producción.

1.63. Instrumentos

Cámara: Las fotografías y videos que se realice servirá como evidencia para diferenciar el antes y después de la investigación.

Fichas técnicas: Se detalla los resultados obtenidos de la situación inicial de la empresa y equipos o herramientas que ellos poseen.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Industria láctea en el Ecuador

La Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO) dice que a escala nacional un 3,5 millones de hectáreas se dedican a la producción de leche; la mayor parte del total en la Sierra (75%), luego en la Amazonía (11%) y la diferencia (14%) en la Costa y Galápagos, de lo cual existen 298 mil productores que su gran mayoría son pequeños y medianos con propiedades menores a 100 hectáreas, en la que se produce 65% de la leche que se consume en todo el territorio ecuatoriano, por lo cual la AGSO tiene en cuenta que la comercialización de leche es constituida como una actividad única de sustento de las familias, por lo cual surge la necesidad de formar organizaciones, con el fin de que exista intermediarios que no abusen de la necesidad y la producción de las personas en el sector campesino. Una de las empresas que funciona y apoya a los pequeños y mediano es El Ordeño S.A empresa de producción de lácteos, creada en el año 2002 ante la necesidad de utilizar leche local para sustituir importaciones (Gutiérrez, 2018).

La OMS recomienda que una persona debe consumir un mínimo de 130 litros de leche al año. En el Ecuador muchas instituciones manejan cifras distintas, pero calculan que en promedio cada ecuatoriano consume menos de 100 litros de leche al año. Los productores y los empresarios ganaderos están enfocados en aumentar el consumo local exponiendo las ventajas del consumo de la leche y todos aportes nutricionales que este alimento brinda (El Universo, 2020).

2.2. Antecedentes de Lean Manufacturing

Siendo aplicado a un sistema de producción, la palabra de origen inglés “Lean” la podemos traducir como ágil, flexible, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. Este término se utilizó por primera vez por John Krafcik, en su afán por explicar que la producción ajustada es lean porque utiliza menos recursos en comparación con la producción en masa (Rajadell & Sánchez, 2010).

El punto de partida de la producción en masa es la producción ajustada. Durante la primera mitad del siglo XX se dio a conocer a varios sectores el concepto de la producción en masa concebida y desarrollada en el sector del automóvil, luego de la segunda guerra mundial hubo un gran esparcimiento de las organizaciones de producción en masa, por parte de la

política exterior norteamericana, respondiendo a criterios economicistas en aumento de demanda agregada y la permanencia de sus mercados. Sin embargo, por finales de los años 60 del siglo pasado el modelo se deterioraba, con lo cual la productividad bajó y el capital fijo per cápita empezó a ser todo lo contrario, lo que dio como resultado la disminución de los niveles de rentabilidad. Este modelo llegaba a su límite y era necesario un cambio. Varios estudiantes con formación clásica europea y americana se negaban a aceptar que lean manufacturing era un método único, por lo que Taiichi Ohno empezó implementándolo en Toyota, algo a tomar en cuenta es que esta técnica surgió a mediados del Siglo XX en la Toyota Motors Company. En 1949 Toyota sufrió una gran caída de ventas, por lo que se miró obligada a realizar recorte del personal de mano de obra, tras ellos hubo una extensa huelga. Para el año de 1950 un ingeniero japonés Eiji Toyoda, viajó a la planta Rouge de Ford y estudiándola llegó a la conclusión de que el problema principal son los despilfarros en un sistema de producción (Nieto, 2019).

El toyotismo comenzó a tomar fuerza en 1973, sustituyendo al taylorismo y fordismo, imponiéndose así en muchos sectores el nuevo método de Lean Manufacturing, siendo el objetivo de una nueva forma de trabajar eliminando actividades innecesarias en el área de producción, con lo cual favorecía en la economía del mundo (Carrera, Camacho, & Ortiz, 2018).

2.3. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing o también conocida como manufactura esbelta, es el nombre que recibe el sistema justo a tiempo más conocido en occidente como just in time, también se le ha denomina como manufactura de clase mundial y sistema de producción Toyota, la cual se la puede definir como un proceso sistemático y continuo de identificación y la eliminación de desperdicio o excesos, teniendo en cuenta que como exceso es toda aquella actividad que no agrega valor en el proceso, pero si costo y trabajo, se debe entender que Lean Manufacturing es una tarea incansable e ininterrumpida para la creación de empresas más efectivas, que sean innovadoras y eficientes (Milán, Arango, & Corona, 2017).

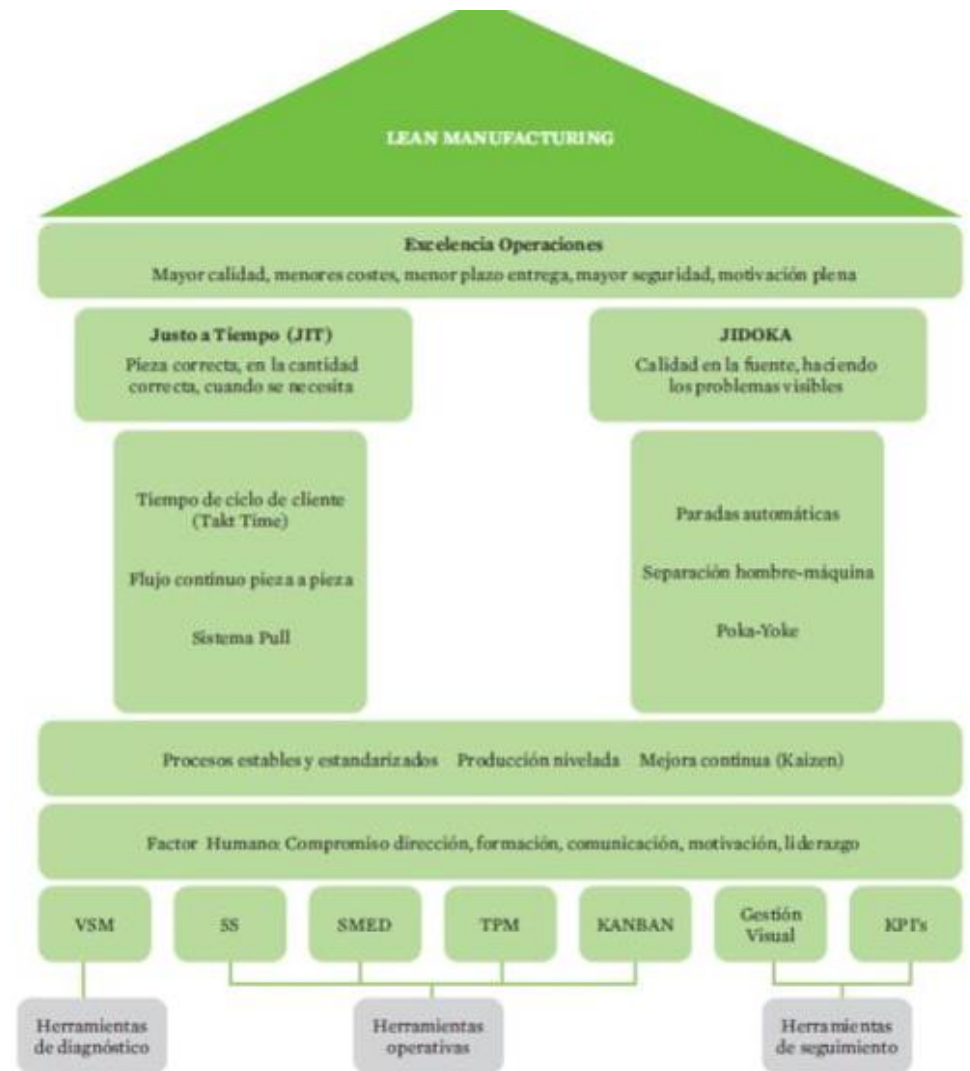
Lean Manufacturing como propósito principal es el descubrir continuamente las oportunidades de mejora que esconde las empresas, ya que siempre existirán desperdicios que podrán ser eliminados. Lo que se busca es que Lean Manufacturing sea una forma de vida con la que se pueda reconocer que los desperdicios existen y que siempre serán un reto para aquellos que estén dispuestos a encontrarlos para su eliminación (M.R, 2021).

El objetivo del modelo de gestión Lean Manufacturing es minimizar las pérdidas y maximizar el valor añadido al cliente. Como ya antes se lo había mencionado este sistema que

nació en la industria automovilística y se lo trasladó a que sea implementado en todo tipo de empresas, con el fin de que haya mejor competitividad empresarial, demostrando que es un sistema importante para la supervivencia de las organizaciones (Andreu, 2021).

En el siguiente gráfico se puede observar de forma resumida de los pilares importantes en forma de casa, ya que esta constituye un sistema estructural que siempre será fuerte, si sus cimientos y columnas lo son.

Ilustración 1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota



Fuente: Escuela de Organización Industrial (2013).

2.3.1. Beneficios de Lean Manufacturing

Lean Manufacturing en el ámbito industrial goza de varios beneficios, los cuales son necesarios tener en cuenta y llevarlos a cabo si se quiere tener un aumento de la productividad

y calidad en los procesos productivos, ya que de esto depende el futuro de las empresas (Sosa, 2018).

Los principales beneficios que ofrece la metodología son (Rojas & Gisbert Soler, 2017):

- Evita búsqueda innecesaria de objetos al momento de realizar el trabajo.
- Conserva las condiciones necesarias para el cuidado de herramientas, maquinaria, equipos, instalaciones y otros materiales.
- Mejora visualmente el ambiente de trabajo.
- Mantenimientos para tener condiciones seguras al momento de realizar el trabajo.
- Reducción de pérdidas de materiales, herramientas u objetos necesarios para realizar el trabajo.
- Formación de bases para incorporar nuevas metodologías de mejoramiento continuo.
- Aplicación en cualquier tipo de trabajo, ya sea manufactura o de servicio.
- Participación en equipo.
- Reduce el tiempo de preparación del equipo y ayuda en el tiempo productivo.
- Generar más tiempo productivo lleva consigo la reducción del tamaño del inventario.
- Reducción del tamaño de lotes de producción.
- Producir en el mismo día varios modelos con la misma maquinaria o línea de producción.
- Mejor control de las operaciones.
- Mejora de la disponibilidad y fiabilidad de los equipos.
- Reducción de los costos de mantenimiento.
- Mejora de la calidad del producto final.
- Menor costo financiero por recambios.
- Disminuir o eliminar el stock que existe entre procesos.
- Cumplir con tiempos de entrega que sean solicitados por el cliente.
- Mejorar la calidad del producto.
- Evitar acumular inventarios.
- Facilita a que la producción esté contralada.
- Lograr tener una producción flexible según la demanda.

2.3.2. Muda de Lean Manufacturing

Las mudas en lean vienen siendo las actividades que en un proceso consumen recursos y que no agrega valor al producto o servicio mirándole desde la vista del cliente, eliminar el desperdicio es la forma más eficiente de que exista un aumento en la rentabilidad en las organizaciones, por lo que es importante entender exactamente qué es y dónde se encuentra, de igual forma es importante tener en cuenta que no genere o se produzca el estrés de las personas. Se trata de hacerlo mejor, no de hacer en mayor cantidad (Balderas & Ballesteros, 2017).

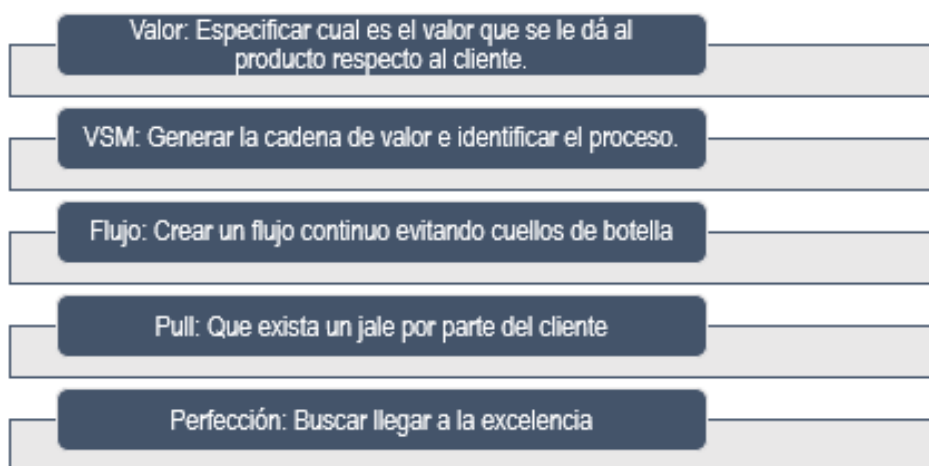
Taiichi Ohno identificó 7 aspectos diferentes de desperdicios que pueden existir en las fases del proceso al momento de realizar un producto o dar un servicio (Alarcón & Cevallos, 2022):

- **Sobreproducción:** Producir más de lo pedido o antes de lo necesario.
- **Inventarios:** Cualquier acumulación de materiales o información.
- **Sobre proceso:** Procesos innecesarios.
- **Esperas:** Tiempos que se pierde, pueden ser en las máquinas o personas.
- **Reprocesos:** Por defectos o inspecciones.
- **Transportes:** De productos, materiales o información que va de un lugar a otro.
- **Movimientos:** Son innecesarios de personal de trabajo por zonas que no deben transitar.

2.4. Principios de Lean Manufacturing

No solo la casa Toyota, si no también varios expertos explican el sistema identificando los principios sobre los que se fundamenta el Lean Manufacturing (Rivas, 2016).

Ilustración 2: 5 Principios de Lean Manufacturing



Fuente: (Los 5 Principios del Pensamiento Lean, 2020)
Elaborado por: Ericson Nazate

2.5 Herramientas Lean Manufacturing

2.5.1. Herramientas de Diagnóstico

2.5.1.1 Cursograma analítico

Representa todas las acciones (operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenaje) que tiene lugar en el desarrollo de un trabajo, de esta forma muestra la trayectoria que realiza un producto que además incluye los tiempos que se emplean para cada acción y su recorrido (Raquel, 2020).

Los tipos de cursograma analítico que existe son (Raquel, 2020):

- 1- **Del operario.** – sigue la trayectoria de una persona y se registra todos los flujos de movimiento.
- 2- **De material.** – movimiento y secuencia del manejo de los materiales.
- 3- **De equipo.** – es el movimiento del uso del equipo cuando se lo está utilizando para el desarrollo de la actividad.

2.5.1.2. Value Stream Mapping

El Value Stream Mapping (VSM) es una técnica desarrollada para la ayuda del modelo de la Producción Ajustada, todo esto con el fin de que las pymes mejoren en cada uno de sus procesos productivos. En esta investigación lo que se realiza es conocer cada una de las tareas para una excelente implementación, conocer las áreas críticas y/o familias de productos, sus mapas de estados actuales tanto externo como interno, realizar un análisis de desperdicios y concluir sobre mapas futuros (Cantó & Gandia, 2019).

2.5.1.3. Los 5 porqués

La estrategia de los 5 porqués se basa en inspeccionar cualquier problema y empieza con la pregunta: “¿Por qué?” al tener una respuesta al primer “porqué” se va a ir generando otro “porqué”, de esta segunda respuesta del “porqué” se seguirá pidiendo otro y así en secuencia y por esa razón su nombre de los 5 porqués. No tiene mayor dificultad esta técnica al aplicarla, en muchos de los casos suele ser eficaz para descubrir la raíz de un problema, de igual forma es una técnica que se la puede aplicar de manera rápida, con el fin de resolver algún problema siempre y cuando sea necesario, algo a tomar en cuenta es que, si al momento de aplicar la técnica y se observa que no se obtiene respuestas correctas de manera rápida, lo mejor es realizar otra técnica diferente para encontrar y resolver el problema (Arteaga, 2021).

2.5.1.4. El Diagrama Yamazumi

El término Yamazumi es de origen japonés que significa "apilamiento".

Dentro del mundo Lean, existe una manera de representar gráficamente los tiempos de producción y de parada de un proceso. Este Diagrama, como su nombre lo dice, es un gráfico de columnas apiladas, la cual es una herramienta excelente de control visual, esta permite identificar de forma rápida de cómo se encuentra el proceso productivo (Sejzer, 2017).

Hay que tener en cuenta tres parámetros fundamentales para realizar su construcción (Sejzer, 2017):

- El Tiempo Planificado de Producción.
- El Tiempo de Ciclo (Cycle Time).
- El Tiempo de Pérdidas.

2.6. Productividad de los Procesos

Toda empresa lo que busca siempre es el mejorar continuamente en cada uno de sus procesos, lo cual a tomar en cuenta algo importante es la medición de la productividad, considerando el equilibrio entre eficacia y eficiencia. Varias personas piensan que la productividad de los procesos solo depende de la mano de obra, pero aquí entra las 6M que son los principales pilares para análisis de fallos, siendo estos quien influyen directamente en la mejora de la productividad (Mejía, 2014).

2.6.1. Eficiencia

Existen varias descripciones para conceptualizar la eficiencia, sin embargo, se la puede definir como la expresión que mide la capacidad o cualidad para conseguir un efecto de un sistema o sujeto económico para lograr un cumplimiento en el objetivo que se determine, teniendo en cuenta la baja utilización de recursos al momento de llevarlo a cabo (Rojas, Jaimes, & Valencia, 2017).

Para medir la eficiencia se utiliza la siguiente fórmula (Rojas, Jaimes, & Valencia, 2017):

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo agrega valor}}{\text{Tiempo agrega valor} + \text{tiempo que no agrega valor}} * 100$$

Ecuación 1: Eficiencia

2.6.2. Eficacia

Se la puede definir como el logro de los objetivos en el menor tiempo, lo que si se debe tener en cuenta son los resultados, más no el proceso que se llevó a cabo para llegar a los mismos resultados (Abad, 2022).

Para medir la eficacia se utiliza la siguiente fórmula (Abad, 2022):

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Resultados alcanzados}}{\text{Resultados previstos}} * 100$$

Ecuación 2: Eficacia

La fórmula que se utiliza para obtener el porcentaje de entrega a tiempo es (Abad, 2022):

$$\text{Porcentaje E. a tiempo} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de órdenes de entrega a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ de órdenes recibidas}} * 100$$

Ecuación 3: Porcentaje entrega a tiempo

2.7. Cálculo de Producción

De acuerdo a la clasificación del sistema productivo las exigencias técnico-organizativas (ETO) que deben evaluarse son las siguientes:

Fiabilidad:

Para cumplir esta exigencia se necesita del funcionamiento del sistema de producción a lo largo de un período fijado, pero que no existan afectaciones en las variables de resultado como son; volumen de producción, costo de producción y calidad del proceso (Hernandez, 2009).

La fórmula para el cálculo de la fiabilidad es la siguiente (Hernandez, 2009):

$$\text{Fiabilidad} = \frac{\text{C. de pedidos entregados a tiempo}}{\text{T. de pedidos}} * 1 - \frac{\text{C. de pedidos reclamados}}{\text{Total de pedidos}}$$

Ecuación 4: Fiabilidad

Estabilidad:

Para el cálculo de la estabilidad del proceso se debe usar los datos de las producciones mensuales, tener en cuenta su normalidad.

- Media aritmética (\bar{x})
- Desviación estándar (s)

La fórmula para calcular la estabilidad es la siguiente:

$$\text{Estabilidad} = 1 - \frac{S}{\bar{x}}$$

Ecuación 5: Estabilidad

Nivel de Servicio

La medida deseada de satisfacción de la demanda que en su mayoría es expresada en porcentaje a través del inventario para cumplir con las fechas y cantidades solicitadas por los clientes (Granados, 2019).

La fórmula para calcular el nivel de servicio es el siguiente (Granados, 2019):

$$\text{Nivel Servicio} = 1 - \frac{Nf}{No}$$

Ecuación 6: Nivel de Servicio

2.8. Capacidad de Producción

Es la capacidad que tiene una unidad productiva para producir su máximo nivel de servicios o bienes, con varios recursos disponibles, para obtener su resultado se debe tomar en cuenta un periodo de tiempo determinado (Morales, 2023).

Fórmula para calcular la capacidad de producción real es la siguiente (Morales, 2023):

$$\text{C. de producción real} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

Ecuación 7: Capacidad de Producción Real

Fórmula para calcular la capacidad de producción instalada es la siguiente:

$$\text{C. de producción instalada} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

Ecuación 8: Capacidad de Producción Instalada

Fórmula para calcular la productividad es la siguiente:

Ecuación 9

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}}$$

Ecuación 9: Productividad

2.9. Estudio del Método del Trabajo

Para realizar el VSM actual es necesario utilizar el estudio de método del trabajo que tiene varias metodologías, las cuales son el estudio de tiempos iniciando con (López, 2019):

Número de Observaciones

Es el tamaño de la muestra o el cálculo de número de observaciones, es un proceso de suma importancia a la hora de la etapa del cronometraje, ya que de este depende el nivel de confianza en el estudio de tiempos. Su objetivo principal es el proceso de determinar el valor del promedio representativo para cada elemento.

Los métodos más utilizados para determinar el número de observaciones son (López, 2019):

- Método Estadístico
- Método Tradicional (Nomográfico)

Método estadístico (OIT)

El método estadístico al igual que el tradicional se requiere que se realice cierto número de observaciones preliminares.

Su fórmula para calcular es la siguiente:

$$n = \left(\frac{\sqrt[4]{n' \sum x^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$$

En donde:

n = Tamaño de muestra que se desea calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio antecedente

Σ = Suma de valores

x = Valor de observaciones.

Método nomográfico

El método tradicional o también llamado método nomográfico se basan en utilizar una tabla de referencia, este procedimiento es sistemático.

- Realizar una muestra tomando 10 lecturas sí los ciclos son ≤ 2 minutos y 5 lecturas sí los ciclos son > 2 minutos, esto se debe a que existe más confiabilidad en tiempos más grandes, que en tiempos muy cortos porque puede aumentar la probabilidad del error
- Se calcula el rango de los tiempos de ciclo, es decir, restar del tiempo mayor el tiempo menor de la muestra.

$$\text{Rango} = X_{\text{max}} - X_{\text{min}}$$

- Se calcula la media aritmética con la formula:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

- Luego se calcula el cociente entre rango y la media.
- Por último, se busca en la siguiente tabla el cociente que se calculó anteriormente en la columna (R/X), se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas que pueden ser (5 o 10) dependiendo lo antes mencionado y se procede a encontrar el número de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de $\pm 5\%$.

Tabla 2: Cálculo de número de observaciones

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: (Ingeniería Industrial Online, 2019)

Estudio de Holguras

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) plantea varias recomendaciones de manera didáctica para determinar el tiempo en que los trabajadores pasan en una actividad, necesitan para que sea desarrollada según la norma establecida, este un aspecto fundamental al momento de poder evaluar la productividad en los sectores de servicio y principalmente en los de manufactura (Departamento de Organización de Empresas. E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Valencia, 2012).

Una vez calculado el cronometraje por el método tradicional y el estudio de holguras se procede a calcular el tiempo estándar.

Tiempo Estándar

Con los tiempos observados se procede a realizar cálculos para la obtención de los tiempos estándar todo esto requiere la aplicación sistemática de varios pasos, por lo que es importantes tener conocimiento claro de cronometraje y los suplementos de estudio o llamado también holguras. Se puede definir como la suma del tiempo normal de producción y los suplementos que son dados por las necesidades fisiológicas, pausas activas entre otras (Mejía, 2014).

La fórmula para su cálculo es el siguiente:

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} + \text{Suplementos}$$

Ecuación 10: Tiempo Estándar

2.10. Herramientas Operativas

2.10.1. Las 5S

Es importante que el lugar de trabajo deba estar limpio y ordenado para poder avanzar en la eliminación del desperdicio. La técnica japonesa de las 5S ayuda a organizar la estación (Socconini, 2019).

- **Seiri:** Selección o clasificación, distinguir lo que es necesario de lo que no lo es.
- **Seiton:** Orden u organización, un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- **Seiso:** Limpieza, establecer métodos para mantener limpio el lugar de trabajo.
- **Seiketsu:** Bienestar personal, mantener la limpieza física y mental en cada empleado.
- **Shitsuke:** Disciplina, establecimiento de reglas para mantener el orden.

2.10.2. Heijunka

Esta herramienta hace referencia a la nivelación de la producción, la cual se destina a mejorar el flujo de un proceso, con el fin de ajustarse mejor a la demanda del cliente y de esa forma reducir el desperdicio y disminuir o abandonar el procesamiento por lotes (Sarmiento, 2019).

2.10.3. Kanban

Es un sistema de control y programación sincronizada de la producción que se basa en tarjetas en japones denominadas “Kanban”, aunque también pueden ser otro tipo de señales. Utiliza una idea sencilla basada en el sistema de tirar de la producción “pull” de forma sincronizada, continuo y por lotes pequeños. Esta herramienta asegura una alta calidad y también a tomar en cuenta algo importante es que realiza una producción de cantidad justa en el momento apropiado (Serna, Zapata, & Cortes, 2015).

Estas tarjetas tienen diferente información, como el código de la pieza a fabricar, la denominación y la instalación del centro de trabajo de origen de las piezas, el lugar donde se fabricará, el número de piezas a producir, la zona donde se almacenarán los artículos terminados, etc (Lendínez, 2019).

Se distinguen dos tipos de kanbans:

- El kanban de producción, el cual indica qué y cuánto hay que producir para el proceso posterior.
- El kanban de transporte, el cual indica qué y cuánto material se retirará del proceso anterior.

Esta herramienta como principal aportación es el uso de las tarjetas para conseguir el reaprovisionamiento único del material que se vendió, reduciendo de este modo stocks no deseados (Matías & Idoipe, 2013).

2.10.4 Kaizen

El objetivo de esta herramienta consiste en incrementar la productividad controlando el proceso de producción mediante la disminución del tiempo de ciclo, realizar una estandarización de criterios de calidad, también los métodos de trabajo por operación y por último la eliminación de desperdicios (Instituto de Productividad Empresarial Aplicada, 2017).

2.10.5. JIT

JIT es un sistema de gestión de inventarios, así que estos se encuentran siempre en el nivel más bajo posible, es decir que se entregue lo justo y necesario de los proveedores hacia los cliente y también justo en el momento que se necesita con la calidad acordada con el cliente (Ar Racking, 2021).

Se debe de entender el JIT como una filosofía de la producción orientada a la demanda, mas no entenderlo como una herramienta para mejorar los plazos de entregas de los

proveedores, de manera que podamos mantener unos bajos niveles de stocks en nuestras instalaciones, cada vez que exista algún fallo o retraso va a producir un impacto en el costo final, de esa forma la ventaja competitiva que se tiene por implementar esta herramienta se la reduzca o se la elimine. El JIT como concepto, teóricamente es sencillo, sin embargo, llevarlo a cabo es todo lo contrario y requiere un importante aporte de toda la empresa (Romero, 2015).

2.10.6. TPM

El Mantenimiento Productivo Total o por sus siglas conocido como (TPM) es una metodología japonesa de lean manufacturing de mejora a partir del mantenimiento preventivo, el cual permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, para lo cual es necesario aplicar los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas. Esto no significa que las únicas personas que deben aplicar las actividades de mantenimiento preventivo tradicional, sino también por personal capacitado, personal que pueda ser polivalente en diferentes áreas y hasta el personal de producción, a continuación, se detalla varias ventajas (Álvarez, 2018):

Ventajas de implementar TPM

- Mejoramiento de la calidad: los equipos en buen estado producen menos unidades que no estén acorde a lo que se quiere obtener.
- Mejoramiento de la productividad: mediante el aumento del tiempo disponible.
- Aprovechamiento del capital humano.
- Reducción de gastos de mantenimiento correctivo: Toda corrección que se realice son menores, de igual forma se reduce el gasto de compras urgentes.
- Reducción de costos operativos.

CAPÍTULO III

3. SITUACIÓN DE LA EMPRESA

3.1. Antecedentes de la Empresa de lácteos “La Caserita”

Lácteos “La Caserita” nació en el año 2009 por el Dr. Omar Cuaspud y se dedica a la elaboración de quesos. Su primer producto que ofreció al público fue el queso doble crema con una baja producción, con el pasar del tiempo la empresa fue creciendo y empezó a elaborar el queso mozzarella, el cual lo sigue haciendo actualmente, este producto tuvo una gran acogida por los clientes, ya que ayudó en el desarrollo económico de la misma y así obtener maquinaria que automatice varios procesos.

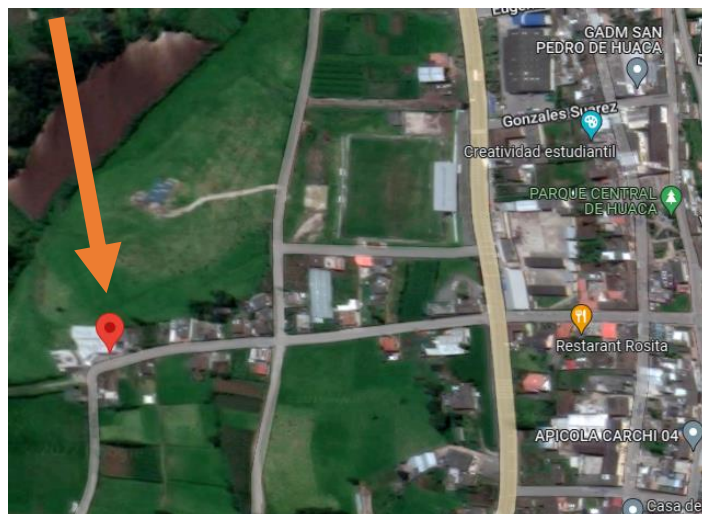
Con la pandemia suscitada en el año 2019 la empresa fue afectada fuertemente en su parte económica, ya que existió una considerable reducción en la producción del producto, sin embargo, la empresa superó la crisis y se mantiene activa en el mercado.

3.2. Ubicación de la Empresa

Lácteos “La Caserita” se encuentra localizada en la Provincia del Carchi, en el Catón San Pedro de Huaca, en el barrio los Olivos, en las calles Juan Montalvo y Julio Robles, Barrio nuevo.

En la imagen se puede observar la ubicación correcta desde la vista de Google Maps.

Ilustración 3: Ubicación Lácteos "La Caserita"



Fuente: (Google Maps, 2023)

3.3. Misión

"LÁCTEOS LA CASERITA" centra sus esfuerzos en la producción y comercialización de Queso Mozzarella para consumo en el hogar y en la industria alimenticia. El propósito es ser una empresa eficiente, eficaz, productiva y rentable de cubrimiento regional y nacional, que permita satisfacer los gustos y necesidades de los clientes, consumidores y la sociedad en general.

3.4. Visión

Ser la empresa líder, productora y comercializadora de productos lácteos a nivel regional y nacional, sustentada en la calidad de nuestros productos, nuestro talento humano, con rentabilidad para la empresa y la oportuna atención al cliente.

3.5. Compromisos

- Somos una empresa visionaria que logra prosperidad colectiva de manera persistente.
- Somos líderes innovadores y nos apasiona estar en permanente aprendizaje y evolución.
- Trabajamos para generar confianza en nuestros productos.
- Estamos comprometidos con nuestro medio ambiente y por eso lo protegeremos.
- Tenemos sentido de respeto a nuestros clientes, para quienes trabajamos diariamente.

3.6. Políticas de Calidad

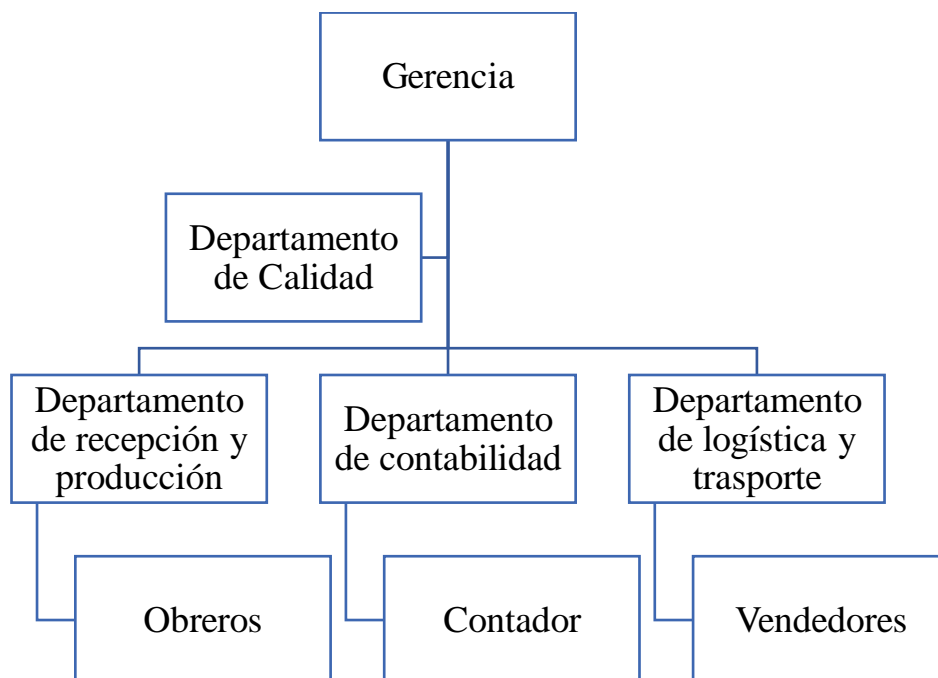
- La empresa tiene el compromiso garantizar la seguridad alimentaria, ofertando productos de calidad elaborados con materias primas e insumos confiables.
- El equipo de trabajo de la empresa se caracteriza por sus valores, se fortalece a través de la comunicación abierta y en la toma de decisiones conjuntas.
- Promover la agilidad en los procesos productivos, así como la innovación práctica y eficiente de los costos a través de constantes capacitaciones para el desarrollo del producto optimizando los recursos.

3.7. Valores

- Trabajo en equipo
- Organización
- Disciplina
- Responsabilidad
- Compromiso
- Liderazgo
- Espíritu de superación
- Honestidad
- Flexibilidad
- Respeto
- Lealtad
- Eficacia y eficiencia
- Creatividad

3.8. Estructura Organizacional

Ilustración 4: Estructura Organizacional



Fuente: (Lácteos "La Caserita",2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.9. Jornada Laboral

EL horario de trabajo en la empresa “La Caserita” es de lunes a lunes que consta de diferentes horarios de algunos trabajadores, lo cual 2 trabajadores receptan la leche a las 3:00 am y despachan a las 10:00 am a diferentes lugares de la zona.

La mayoría de trabajadores entra de 7:00 am hasta 5:00 pm en el cual ese lapso de tiempo existe 30 minutos tanto para desayuno como para almuerzo, ya que lo hacen ahí mismo en la cafetería de la empresa.

El Contador entra a trabajar de 8:00 am hasta las 5:00 pm.




La Señora de la cocina tiene el horario de trabajo de 8:00 am hasta las 3:00 pm. Tanto el Gerente de la empresa como la jefa del departamento de Calidad no tienen un horario establecido.

3.10. Descripción del Producto

El producto insignia es el Queso Mozzarella. Este es un queso fresco ácido, no madurado, de pasta hilada, semiduro y semigraso. Elaborado con leche de vaca, cuajo y sal. Su apariencia externa se caracteriza por presentar un color que varía de blanco a marfil, sin corteza o cáscara, tiene un sabor moderadamente ácido y para su conservación se debe refrigerar.

3.11. Presentación y Empaques Comerciales

Tabla 3: Presentación y Empaques Comerciales

Queso Mozzarella en bloque grande entero de 2500 gramos.	
Queso Mozzarella en bloque grande tajado (laminado) de 2500 gramos.	
Queso Mozzarella en bloque pequeño de 500 gramos tajado (laminado).	

Queso Mozzarella en bloque pequeño entero de 500 gramos.



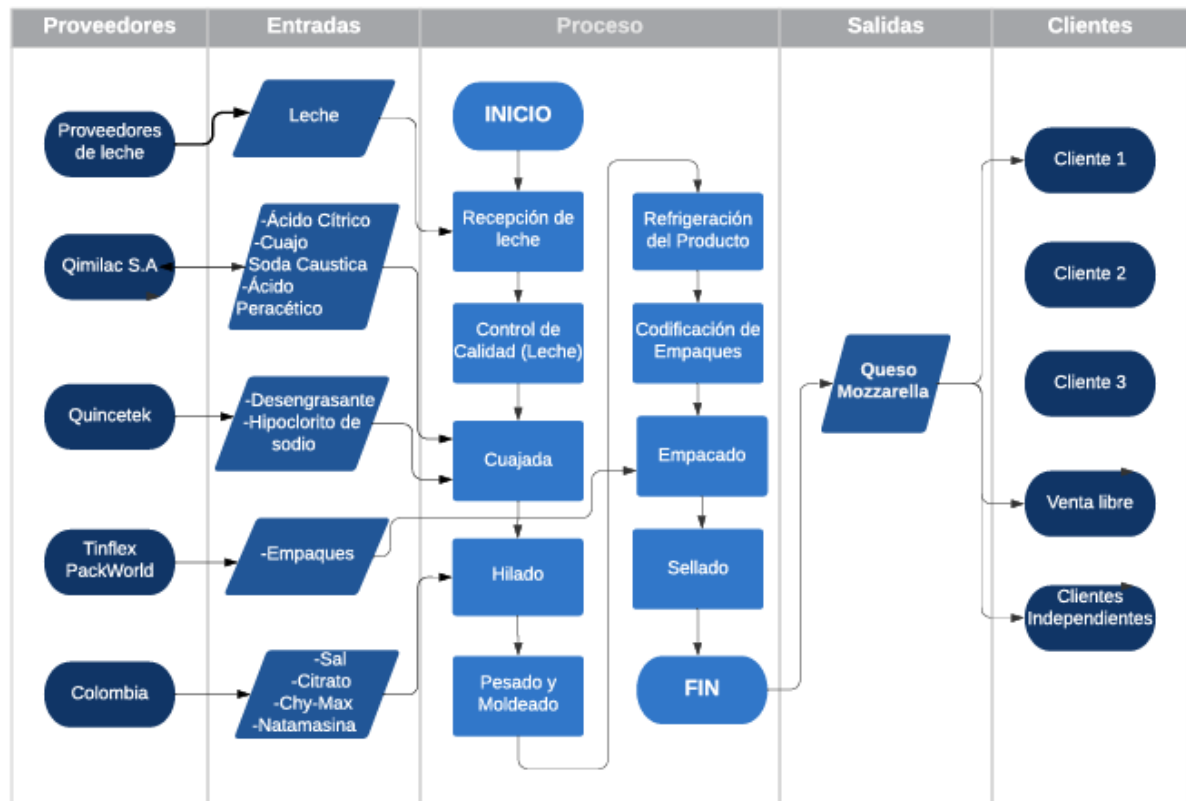
Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.12. Diagrama SIPOC

Ilustración 5: Diagrama SIPOC

Diagrama SIPOC - Lácteos "La Caserita"



Fuente: (Lácteos "La Caserita",2023)

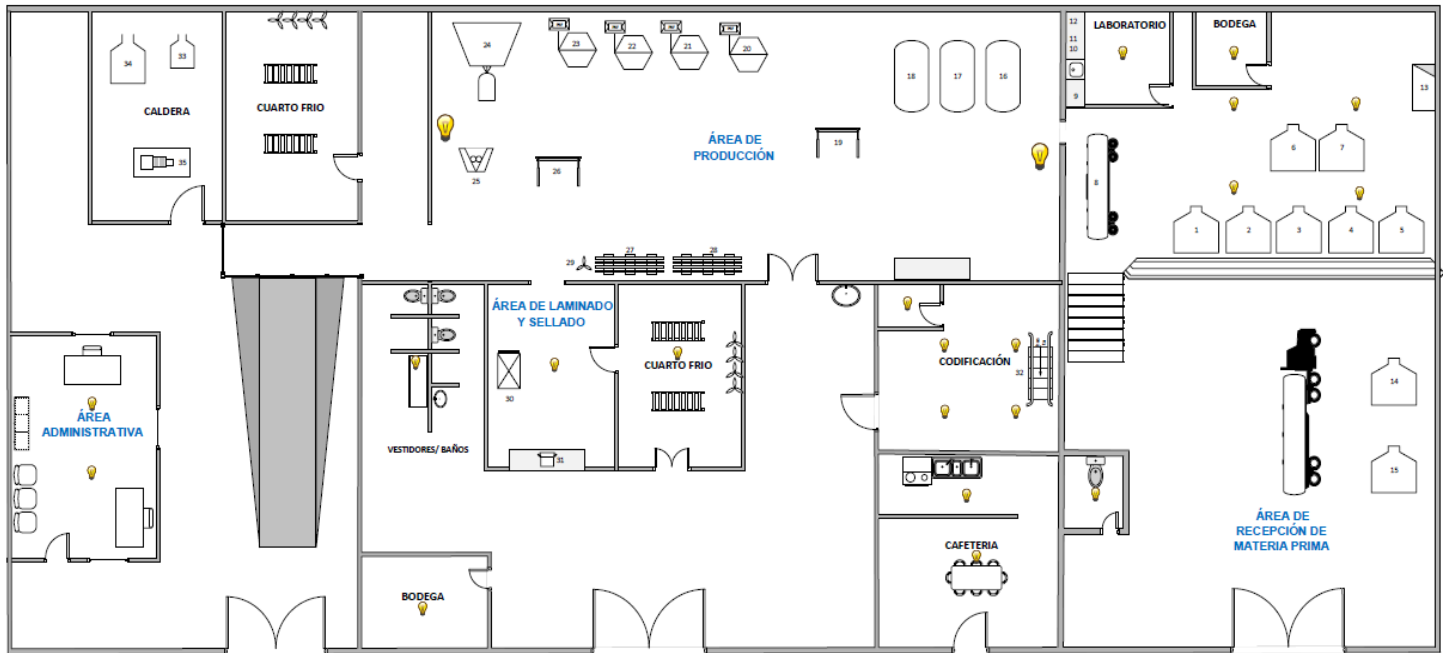
Elaborado por: Ericson Nazate

El diagrama SIPOC de lácteos "La Caserita" nos sirve para documentar sus proveedores, sus entradas, sus procesos, la salida y los clientes que tiene la empresa en una sola operación, de igual forma nos ayuda a tener una visualización de los procesos y limitar la información a lo necesario.

3.13. Layout

En la siguiente figura se muestra el Layout de la empresa, en la cual se detalla cada uno de los departamentos que la compone.

Ilustración 6: Layout



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

- Área de recepción de materia prima
- Área de producción
- Área de laminado y sellado
- Área administrativa
- Bodegas
- Vestidores
- Cafetería
- Cuartos fríos
- Caldera
- Codificación
- Laboratorio

3.14. Equipos de Protección Personal

- Botas antideslizantes
- Guantes para la limpieza (trabajo con ácidos)
- Gafas de protección
- Orejeras
- Cubre bocas
- Cofias
- Gorro de tela (hombres)

3.15. Maquinaria y Herramientas

Tabla 4: Maquinaria y Herramienta

NOMBRE DE MÁQUINA	CANTIDAD
Tanques de enfriamiento	7
Tanque de almacenamiento (leche)	1
Crioscopio	1
Ekomille spektra	1
Incubadora	1
Nevera	1
Silos de almacenamiento	2
Tina de pasteurización	3
Mesa de acero inoxidable	1
Hiladoras	4
Trompo	1
Moldeadora	1
Bandeja (4 moldes)	1
Estantería de acero inoxidable	2
Ventilador	1
Selladora al vacío	1
Laminadora	1
Codificador láser	2
Caldera	2
Generador de luz	1

3.16. Proveedores

Existen varios proveedores que suministran la materia prima a la empresa “La Caserita”, todo esto con el fin de producir el queso mozzarella.

Proveedores Materia Prima (Leche):

Tabla 5: Materia Prima (leche)

Persona o Empresa	Dirección	Tiempo de Entrega
José Villota	S. Pedro Huaca	Todos los días
Ruta Recorrido 1	S. Pedro Huaca	Todos los días

Milton Bastidas	Tulcán	Todos los días
Wilson Fraga	San Gabriel	Todos los días
Jonathan Chipú	Tulcán	Todos los días
Roberto Chamorro	S. Pedro Huaca	Todos los días
Lucio Hualca	S. Pedro Huaca	Todos los días
Darwin Paillacho	S. Martha Cuba	Todos los días
Martha García	Tulcán	Todos los días
Fernando Paillacho	S. Martha Cuba	Todos los días
Guadalupe Chugá	Tulcán	Todos los días
Diego Chapues	Julio Andrade	Todos los días
Edmundo Barahona	S. Pedro Huaca	Todos los días
Santiago Yar	Julio Andrade	Todos los días
Carolina Tipaz	S. Pedro Huaca	Todos los días
Ruta Recorrido 2	S. Pedro Huaca	Todos los días

3.17. Análisis del Proceso de Producción

Como anteriormente ya se había mencionado, la empresa cuenta con cuatro presentaciones de queso mozzarella, en la cual cada una se diferencia por su peso, tajado y en bloque, aquí se muestra la producción mensual de los meses que van de enero a junio del año 2022, esta información fue brindada por la empresa.

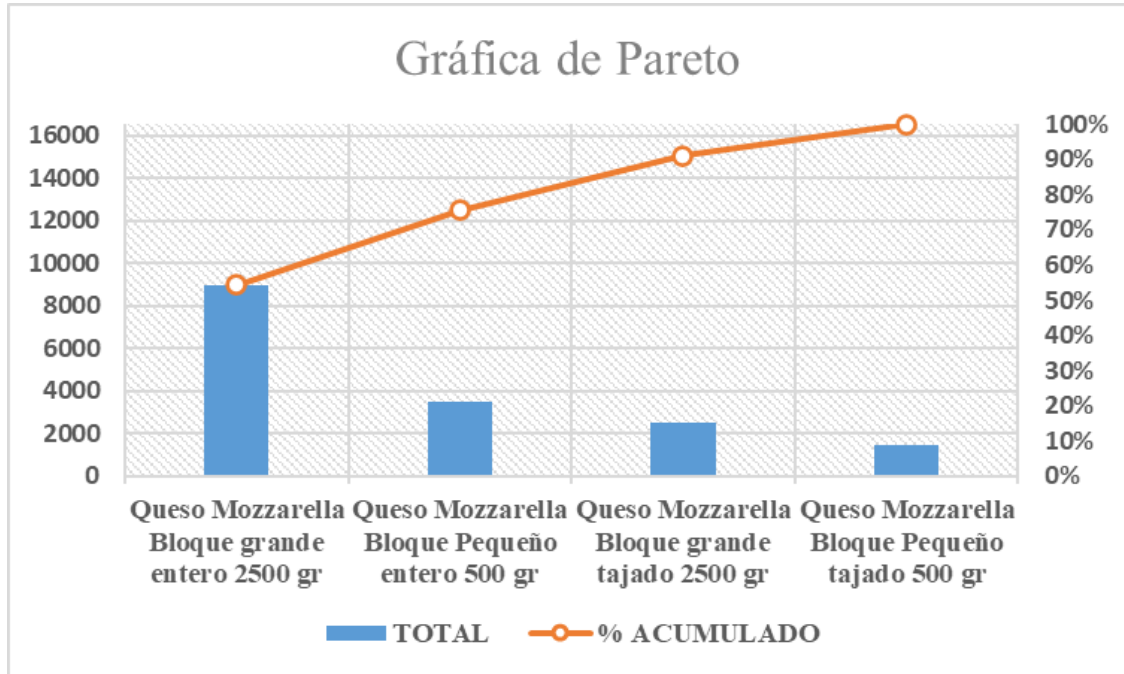
Tabla 6: Análisis del Proceso de Producción

PRODUCTO	MESES						TOTAL
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
Queso Mozzarella Bloque grande entero 2500 gr	1504	1042	1272	1283	2262	1616	8979
Queso Mozzarella Bloque Pequeño entero 500 gr	862	617	683	546	429	385	3522
Queso Mozzarella Bloque grande tajado 2500 gr	368	332	590	580	416	256	2542
Queso Mozzarella Bloque Pequeño tajado 500 gr	196	226	331	303	223	213	1492

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2022)

Elaborado por: Ericson Nazate

A continuación, se realizará un Diagrama Pareto, con la finalidad de conocer el producto estrella de la empresa, según sus ventas.

Ilustración 7: Diagrama de Pareto - Producto Estrella

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

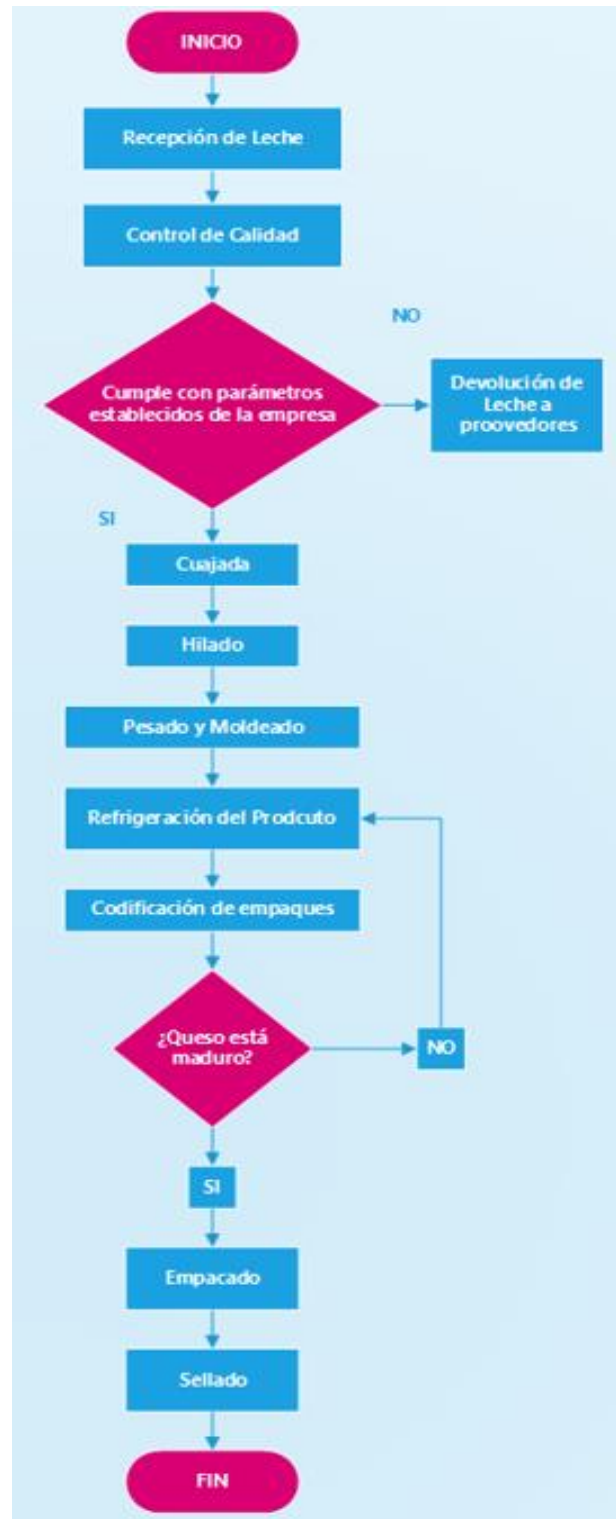
Como se observa en la Ilustración 7, el producto estrella de la empresa Lácteos “La Caserita”, es el queso de 2500 gramos y el queso 500 gramos, ya que son los más representativos al aplicar la regla del 80 – 20, en donde el 20 % de los productos genera el 80 % de la rentabilidad, sin embargo, es importante mencionar que todos los productos siguen el mismo proceso, es decir, son una familia de productos, razón por la cual, al aplicar este proyecto en el producto estrella, las mejoras serán replicadas a todos los productos.

3.18. Descripción del Proceso Productivo

El proceso productivo de su producto estrella, empieza en el puesto de recepción de materia prima con la llegada de los diferentes proveedores y culmina al ser sellado el producto terminado, para luego poder almacenar o distribuir.

A través de un diagrama de flujo sobre el proceso de elaboración del queso mozzarella, se permite conocer completo el proceso productivo en una forma resumida.

Lácteos “La Caserita” cuenta con un total de 14 trabajadores, los cuales están distribuidos en los diferentes departamentos, como son, el de calidad, el de recepción y producción, el de contabilidad y el de logística y transporte.

Ilustración 8: Proceso Productivo

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

3.19. Diagnóstico del problema

3.19.1. Brainstorming

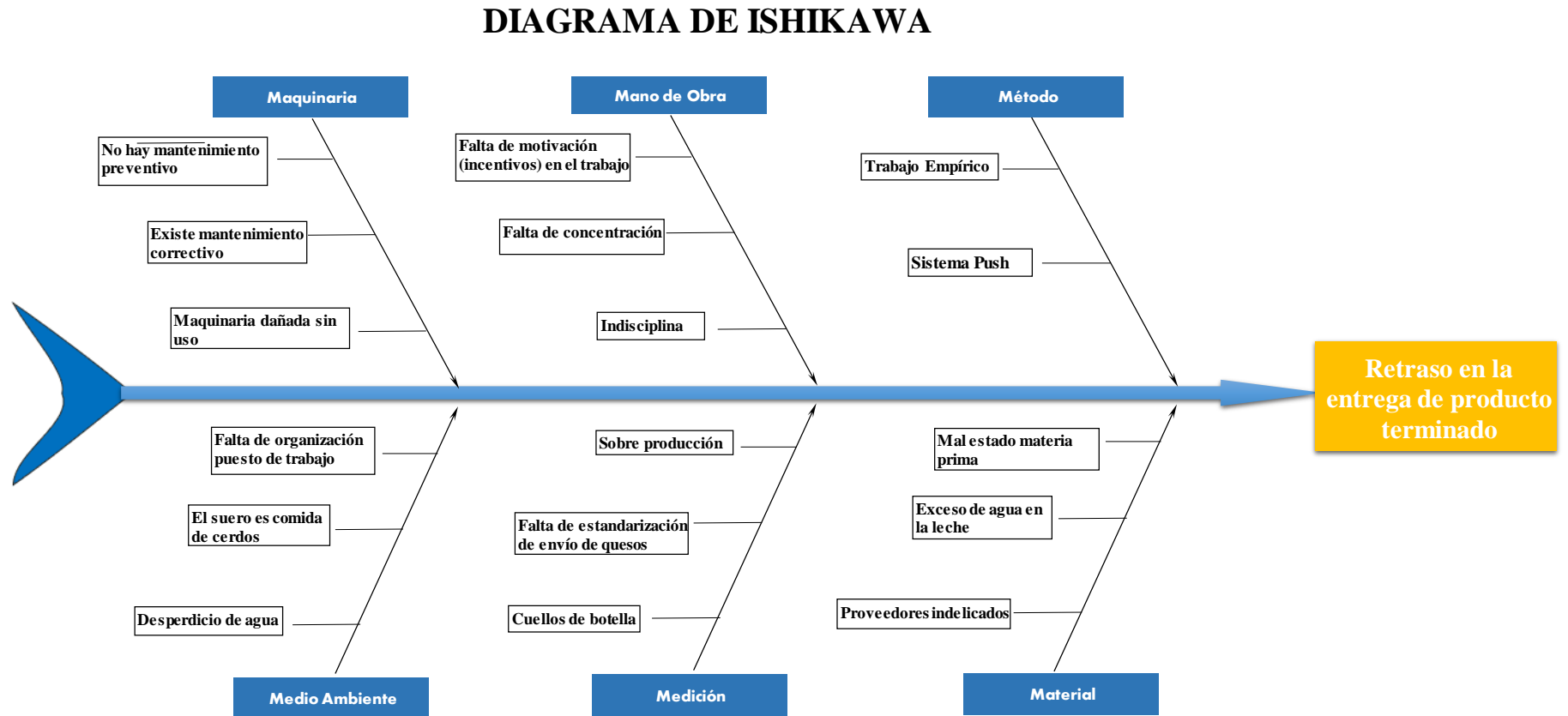
A través de una entrevista con la jefe del departamento de calidad, el jefe de producción y su personal operativo se decidió realizar un diagnóstico inicial de la empresa, por medio de un Brainstorming, en el cual se reunió a todas las personas que forman parte de la producción y arrojaron las siguientes ideas, de las cuales se puede determinar sus desperdicios o mudas en la elaboración del queso mozzarella.

- Fallas humanas (concentración)
- Sistema Push
- Trabajo empírico
- Indisciplina del personal
- Falta de organización
- Sin horario fijo para recepción de materia prima
- Envío de quesos incompletos
- No existe mantenimiento preventivo en algunas máquinas
- Mantenimiento de máquina de empaque al vacío cada 3 meses
- Sobreproducción – temporada alta
- Materia prima (leche no apta para realizar queso)
- Reproceso en el proceso de hilado
- Cuellos de botella en hilado (Se amontona en la mesa)
- Control de calidad de producto terminado (Empírico)
- Desechos de empaques, el suero es alimentación de cerdos
- No hay clasificación de desechos

3.20. Diagrama de Ishikawa

Una vez obtenida esta información, se la clasificará en 6 categorías que son: Maquinaria, Mano de obra, Medición, Medio ambiente, Materiales y Método. El diagrama de causa y efecto conocido como (Ishikawa) ayuda a identificar las causas iniciales por lo cual se genera retraso en la entrega de producto terminado.

Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Para corroborar lo antes mencionado por todas las personas que forman parte de la producción de queso mozzarella se realizará un estudio de tiempos que pertenece a las herramientas de Ingeniería Industrial, con el fin de registrar tiempos y ritmo de trabajo en cada una de las actividades y definir los tiempos requeridos de las mismas.

3.21 Estudio del Método del Trabajo

El objetivo principal es aplicar varios métodos sencillos, pero eficientes, con el fin de aumentar la productividad del proceso de producción que se lo ha mencionado con anterioridad. Se realizará un cursograma analítico para el levantamiento de información, el método clásico de estudio de tiempos, para luego obtener lo que es el número de observaciones de cada actividad y finalmente conseguir el tiempo estándar.

3.22. Cursograma Analítico

Al momento de realizar un cursograma analítico del proceso de producción se podrá obtener tanto la trayectoria que se realiza para la elaboración del producto, como también sus tiempos empleados, la cantidad de actividades de transportes, las demoras que existen, las diferentes inspecciones que se debe realizar para que siga correcto todo el proceso y se termina con el sellado. (Anexo 1-8)

Tabla 7: Resumen Cursograma Analítico

Resultados de Actividades				
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Distancia
Operación	○	24	16:18:48	56,5
Transporte	→	8	0:05:48	
Demora	D	5	2:31:59	
Inspección	□	1	0:08:36	
Almacenamiento	▽	0	0:00:00	

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

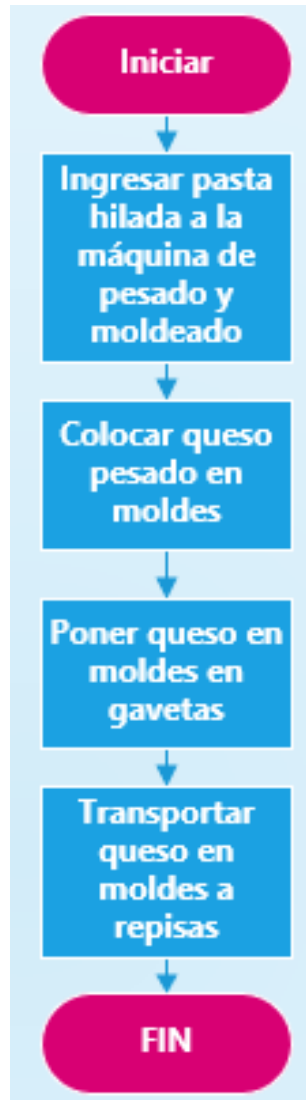
Elaborado por: Ericson Nazate

La tabla indica los resultados que se obtienen, tanto el tiempo como la distancia que se recorre al momento de realizar cada una de las actividades en el proceso de producción.

3.23. Medición del trabajo

La técnica a realizar para la medición de trabajo es el método clásico de estudio de tiempos mediante el cronometraje, la cual se aplicará para el proceso de producción del producto estrella que produce la empresa lácteos “La Caserita”. Para el levantamiento de esta información se lo hizo con la ayuda de diagramas de flujo de cada proceso, con el fin de analizar las diferentes actividades de cada uno. (Anexo 10-17)

Ilustración 10: Ejemplo diagrama de flujo “pesado y moldeado”



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.23.1. Número de Observaciones

Ilustración 11: Ejemplo Número de Observaciones "pesado y moldeado"

Se realizaron 10 lecturas para obtener el número de observaciones necesarias para cada actividad de los diferentes procesos en la elaboración del producto estrella, obteniendo resultados como la media aritmética, el rango de ciclo, su división (R/X) y se replica para Cada uno de los demás procesos. (Anexo 18-25)

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE PESADO Y MOLDEADO																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estándar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas	
		0:16:30	0:20:25	0:18:33	0:17:54	0:16:49	0:17:27	0:18:01	0:18:01	0:17:19	0:17:31								0:17:51
1	Espera de pasta hilada en mesa para pesado y moldeado	0:16:30	0:20:25	0:18:33	0:17:54	0:16:49	0:17:27	0:18:01	0:18:01	0:17:19	0:17:31	0:17:51	0,0007530	0:20:25	0:16:30	0:03:55	0,22	8	
2	Ingresar pasta hilada en la máquina de pesado y moldeado	0:00:20	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0,0000109	0:00:22	0:00:19	0:00:03	0,15	4	
3	Colar queso pesado y moldeado en moldes	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0,0000056	0:00:06	0:00:05	0:00:01	0,19	7	
4	Poner moldes con queso en gavetas	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0,0000091	0:00:07	0:00:05	0:00:02	0,34	20	
5	Transportar los quesos en moldes a las repisas junto la pared	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0,0000173	0:00:22	0:00:18	0:00:04	0,20	7	

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.23.2. Estudio de Holguras

En el estudio de Holguras se analiza los factores de exposición que están presentes en el proceso de elaboración del producto estrella: ropa molesta y posturas, de igual forma se le suma las necesidades personales y la fatiga como una holgura fija del 9% y así conocer la eficiencia de los trabajadores. Se utiliza las tablas de suplementos u holguras dada por la (OIT). (Anexo 26-27)

Ilustración 12: Holguras Fijas

Holguras Fijas		
Necesidades Personales	Fatiga	Total
5%	4%	9%

Fuente: (OIT,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.23.3. Tiempo Estándar

Para conseguir el tiempo estándar se debe calcular el tiempo en minutos entre el número de observaciones y el tiempo de holguras, más el tiempo normal, el cual, se obtiene entre el tiempo observado y el factor de calificación del sistema Westinghouse que es la actuación del trabajador en cada una de las actividades de la elaboración del producto estrella, esto se replica para cada uno de los procesos. (Anexo 28-35)

Ilustración 13: Ejemplo tiempo estándar "pesado y moldeado"

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PESADO Y MOLDEADO																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa	Molesta															
1	Espera de pasta hilada en mesa para pesado y moldeado	0:16:30	0:20:25	0:18:33	0:17:54	0:16:49	0:17:27	0:18:01	0:18:01	0:17:19	0:17:31	0:17:51	0,91	0:16:15	4%	2%	15%	0:02:26	0:18:41
2	Ingresar pasta hilada en la máquina de pesado y moldeado	0:00:20	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:20	1,11	0:00:22	4%	2%	15%	0:00:03	0:00:26
3	Colar queso pesado y moldeado en moldes	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	1,06	0:00:05	4%	2%	15%	0:00:01	0:00:06
4	Poner moldes con queso en gavetas	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	1,11	0:00:06	6%	2%	17%	0:00:01	0:00:08
		0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:04								
5	Transportar los quesos en moldes a las repisas junto la pared	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:20	1,03	0:00:21	6%	2%	17%	0:00:04	0:00:24

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

3.24. Tiempos de Lean Manufacturing

Con los tiempos obtenidos, tanto el número de observaciones, el tiempo estándar con la suma de las holguras, se puede llevar a cabo los cálculos de Lead Time, Takt Time, tiempo de ciclo y eficiencia del proceso, con lo cual vamos a conocer la situación actual del proceso en la elaboración del producto estrella.

3.24.1 Lead Time

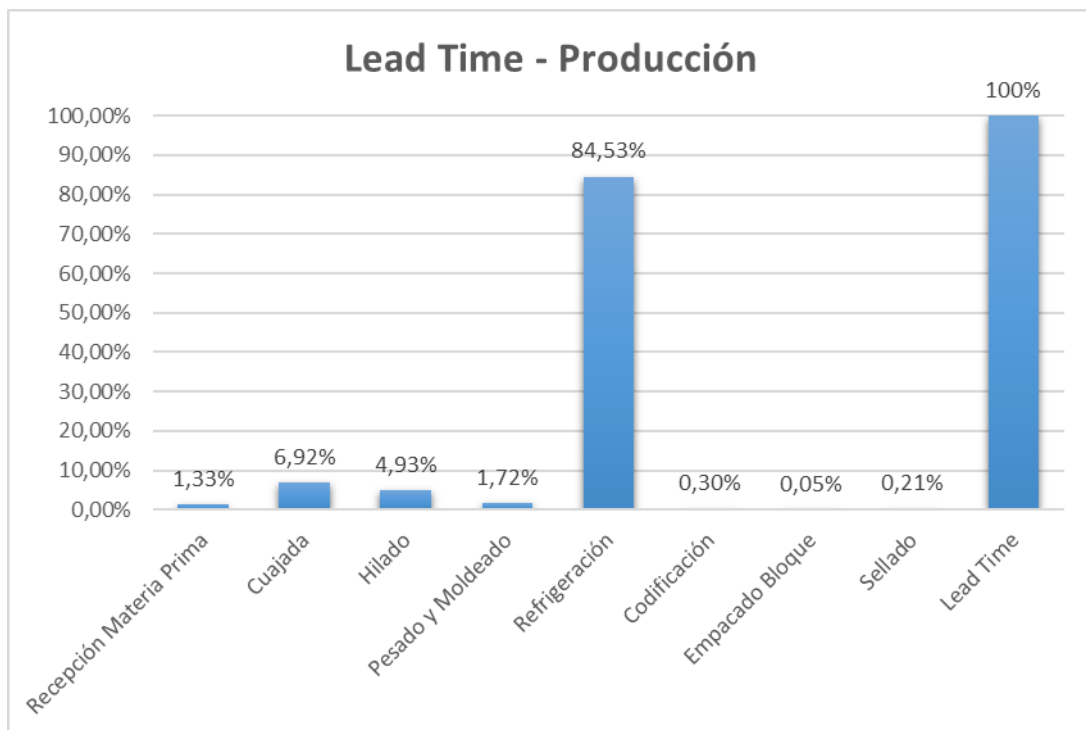
El Lead Time es la suma de tres factores, los cuales son: Lead time de abastecimiento, de producción y de transporte, sin embargo, no se tomará en cuenta tanto el lead time de abastecimiento como el de transporte, ya que estos tiempos no intervienen en el proceso del producto estrella.

Tabla 8: Lead Time

Lead Time - Producción		
PROCESO	TIEMPO	%
Recepción Materia Prima	0:15:16	1,33%
Cuajada	1:19:17	6,92%
Hilado	0:56:29	4,93%
Pesado y Moldeado	0:19:44	1,72%
Refrigeración	16:08:01	84,53%
Codificación	0:03:29	0,30%
Empacado Bloque	0:00:31	0,05%
Sellado	0:02:25	0,21%
Lead Time	19:05:11	100%

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Ilustración 14: Lead Time

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Se obtiene un Lead Time de producción de 19 h 05 min y 11 segundos para el proceso de elaboración del producto estrella, que va desde su materia prima hasta el sellado, siendo el proceso de refrigeración el más alto en porcentaje con 84,53%.

3.24.2 Takt Time

El Takt Time es el tiempo medio en que inicia una unidad y el inicio de otra, es decir el ritmo en que los quesos deben ser elaborados y finalizados para satisfacer las necesidades de la demanda, todo esto para crear un indicador, con el fin de satisfacer la tasa de consumo del cliente y de igual forma el tiempo en el cual la empresa debe producir.

Para obtener este indicador se necesita la información de la demanda diaria, afirmando que la empresa cumpla con la demanda de los clientes.

Tabla 9: Takt Time

Datos		
Horas de trabajo	540	min
Días Laborables al mes	30	días
Break	60	min
Limpieza	45	min
TOTAL	645	min

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Fórmula:

- Cálculo de Tiempo Real

Tiempo Real = (Tiempo disponible – Break – Limpieza)

Tiempo Real = 540 – 60 – 45

Tiempo Real = 435 min

- Cálculo de la Demanda Diaria

Demanda Diaria = (Demanda mensual / Días laborables)

Demanda Diaria = 1497 queso / 30 días = 50 quesos

En la empresa se trabaja en un horario de 7:15 a 17:00 horas, en el cual se tiene un break de 1:00 hora y en realizar la limpieza antes de empezar la jornada laboral que es de 45 minutos, de igual forma se conoce que se trabaja 30 días al mes, que da un total de 435 minutos de tiempo real disponible diario.

- Cálculo del Takt Time

Takt Time = (Tiempo Real / Demanda Diaria)

Takt Time = (435 min / 50 quesos)

Takt Time = 8,7

Takt Time = 9 min/queso

Una vez terminado los cálculos para tener el resultado del Takt Time podemos decir que se necesita de 9 minutos para la elaboración de un queso, ya que, si no se consigue esta cantidad, entonces limitaría el cumplimiento con la cantidad necesaria para cubrir la demanda.

3.24.3 Cálculo de Eficiencia

Este indicador mide la relación entre los productos y servicios generados con respecto a los insumos o recursos utilizados, siendo la capacidad administrativa de producir el máximo resultado con la menor cantidad de recursos.

Tabla 10: Actividades que AV y NAV

Proceso	Tiempo Total	Tiempo que agrega valor	Tiempo que no agrega valor
Recepción Materia Prima	0:15:16	0:06:40	0:08:36
Cuajada	1:19:17	0:39:22	0:39:54
Hilado	0:56:29	0:52:54	0:03:35
Pesado y Moldeado	0:19:44	0:01:03	0:18:41
Refrigeración	16:08:01	14:01:29	2:06:32
Codificación	0:03:29	0:01:23	0:02:06
Empacado Bloque	0:00:31	0:00:31	0:00:00
Sellado	0:02:25	0:02:25	0:00:00
TOTAL	19:05:11	15:45:47	3:19:23

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

En la tabla se muestra los tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor al proceso de la elaboración del producto estrella.

- Cálculo de la eficiencia

$$\text{Eficiencia} = (\text{T. agrega valor} / (\text{T que agrega valor} + \text{T que no agrega valor})) * 100$$

$$\text{Eficiencia} = (15:45:47 / (15:45:47 + 03:19:23)) * 100$$

$$\text{Eficiencia} = 83\%$$

Empresa de lácteos “La Caserita” cuenta con una eficiencia del 83% en donde tenemos desperdicios del 17% confirmando que existen actividades que no generan valor.

3.24.4 Cálculo del Nivel de Cumplimiento

La fórmula para obtener el resultado es la división entre las órdenes entregadas a tiempo y las órdenes recibidas por 100.

$$\% \text{ entregas a tiempo} = (\text{O. entregadas a tiempo} / \text{O. recibidas}) * 100$$

Tabla 11: Nivel de Cumplimiento

Mes	Órdenes Recibidas	Órdenes Atrasadas	Entregadas a tiempo	Cumplimiento (%)
Enero	51	8	43	84%
Febrero	47	5	42	89%
Marzo	52	5	47	90%
Abril	56	12	44	79%
Mayo	60	7	53	88%
Junio	57	3	54	95%
TOTAL	323	40	283	88%

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Se tiene como resultado que la entregas a tiempo de producto terminado es del 88% en base a los 6 primeros meses del año 2022, teniendo en cuenta que en el mes de abril hubo varias órdenes atrasadas por falta de materia prima.

3.25. Cálculos de Producción

3.25.1. Exigencias Técnico Organizativas

Fiabilidad

Haciendo uso de la ecuación 4 del Capítulo II se obtiene:

$$\text{Fiabilidad} = \left(\frac{283}{323} \right) * \left(1 - \frac{40}{323} \right)$$

$$\text{Fiabilidad} = 0,77$$

Con el cálculo realizado se puede observar que lácteos “La Caserita cuenta con 0,77 de fiabilidad tomando en cuenta sus órdenes cumplidas.

Estabilidad

Haciendo uso de la ecuación 5 del Capítulo II se obtiene:

$$\text{Estabilidad} = 1 - \frac{0,0012187}{0,1944062}$$

$$\text{Estabilidad} = 98\%$$

En los primeros 6 meses del año 2022 el queso mozzarella de 2500 gramos en bloque tiene mayor fuerza en cuanto a venta y demanda, el cual requiere de mayor producción en referencia a los otros productos que ofrece lácteos “La Caserita” donde se obtiene una estabilidad del 98%.

3.25.2. Capacidad de Producción

Aquí se debe trabajar primero con el cálculo de la productividad, ya que para determinar la capacidad de producción real y la instalada se la necesita.

- Productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{50 \text{ Quesos } 2,5\text{kg}}{7,41 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad} = 7 \text{ quesos/hora}$$

Ya una vez calculada la productividad se calcula la capacidad de producción real y la capacidad de producción instalada

- Capacidad de Producción Real

$$\text{C. producción real} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

$$\text{C. producción real} = \frac{7 \text{ queso}}{\text{hora}} * \frac{7,41 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$\text{C. producción real} = 52 \frac{\text{queso}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción real de la empresa de la forma que se llevan los procesos es de 52 quesos al día con el tiempo real disponible que fue anteriormente calculado.

- **Capacidad de Producción instalada**

$$\mathbf{C. producción instalada} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

$$\mathbf{C. producción instalada} = \frac{7 \text{ quesos}}{\text{hora}} * \frac{9 \text{ horas}}{\text{día}}$$

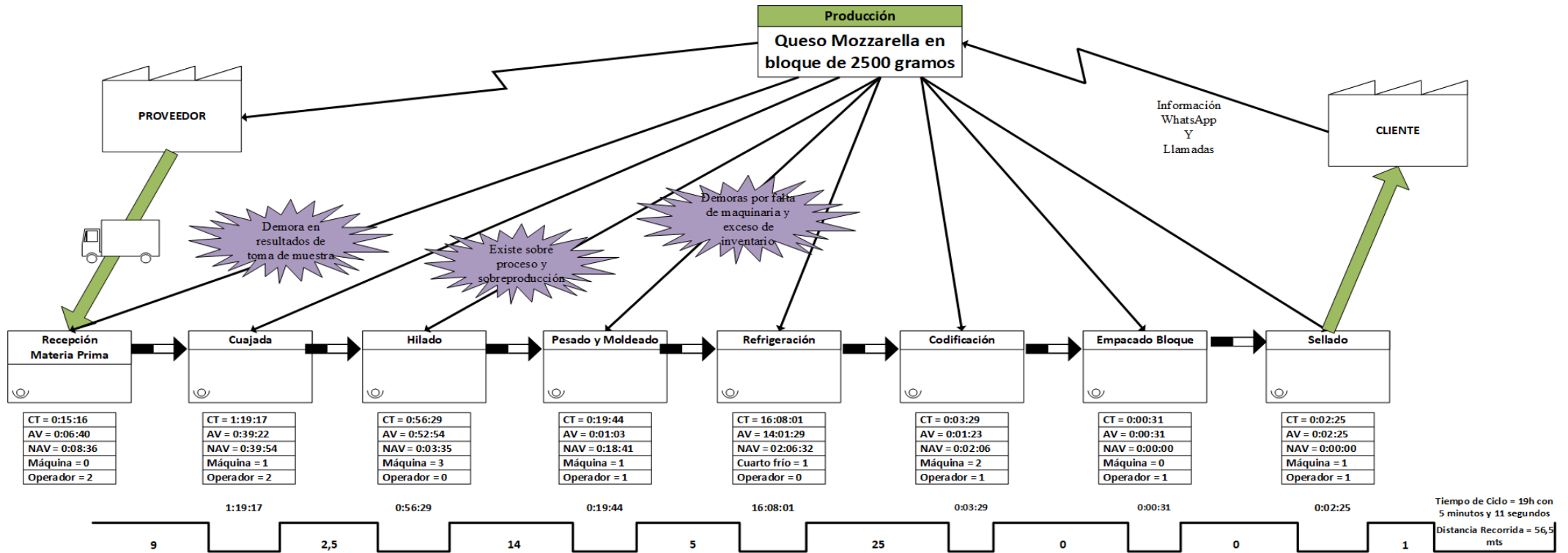
$$\mathbf{C. producción instalada} = 63 \frac{\text{quesos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción instalada a su máxima eficiencia es de 63 quesos en una jornada laboral si los trabajadores se dedicarían a realizar el producto estrella sin tomar en cuenta tiempos de limpieza y otras actividades diferentes de la empresa.

3.26. VSM Actual

Concluido el análisis del proceso productivo y haber definido el método de trabajo con el que se realizaría la toma tiempos y distancias que se recorren, se elabora el mapa de cadena de valor (VSM), para conocer de qué forma se encuentra el proceso actual del producto estrella.

Ilustración 15: VSM Actual



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En la imagen anterior se observa el VSM actual del proceso del producto estrella con todos sus resultados, esta herramienta ayuda a determinar su diagnóstico inicial.

Varios indicadores a tomar en cuenta fueron su tiempo de ciclo, tiempos de actividades que agregan y no agregan valor, número de máquinas a utilizar y número de operadores, los cuales recorren de un lugar a otro para la realización de las diferentes actividades.

Una vez dicho esto, se va a detallar cada uno de los resultados que se obtuvieron.

VSM Actual:

- Tiempo de ciclo del proceso productivo que es de 19 horas con 5 minutos y 11 segundos.
- Tiempos que no agrega valor que es de 3 horas con 19 minutos y 23 segundos.
- Tiempo que si agrega valor que es de 15 horas con 45 minutos y 47 segundos.
- Número de máquinas a utilizar que son 9.
- Número de personas que trabajan en el proceso productivo de 8.
- La distancia recorrida de todo el proceso es de 56,5 metros.

Algo a tomar en cuenta es que la información entre clientes y empresa es utilizando la Aplicación de WhatsApp y Llamadas telefónicas.

3.27. Desperdicios detectados

Una vez identificadas las actividades que no agregan valor al proceso productivo y teniendo en cuenta la lluvia de ideas por varios trabajadores de la empresa, se los puede clasificar, ya que viene siendo una herramienta de lean manufacturing, con el fin de dar solución y ayudar a que lácteos “La Caserita” mejore su productividad.

- **Transporte**

Se le ha identificado esta muda o desperdicio en dos áreas, la primera es de refrigeración a codificación con un recorrido de 25 metros y del proceso de hilado a moldeado con un recorrido de 14 metros, con lo cual se propondrá realizar una reubicación utilizando la célula de manufactura.

- **Inventario**

Se ha identificado exceso de este desperdicio de tener “por si acaso” lo cual la empresa llena su stock en este caso de quesos mozzarella en el cuarto de almacenamiento con el fin de satisfacer una demanda inesperada, pensado en no tener demoras en la producción, sin saber que se genera un costo de almacenamiento y sin tener donde guardar lo que se siga produciendo.

- **Espera**

Este desperdicio fue encontrado fácilmente en la empresa, ya que este se da por tener producto terminado esperando a ser entregado, cuello de botella que se genera en el proceso de pesado y moldeado equipos esperando a que los reparen o maquinaria que no se la utiliza.

- **Sobreproducción**

El realizar sobreproducción en la empresa existe al momento de exceder la realización de queso mozzarella, ya que también va a existir transporte adicional y movimientos excesivos. Se lo podría calificar como el desperdicio que genera los otros 6 desperdicios.

- **Defectos**

Se identificó que existe producto defectuoso o alterado al momento de realizar el control de calidad de la leche que son producidos por error humano al momento de realizar dicho control y se tiene que volver a realizar la actividad en la cual se pierde tiempo y recursos.

- **Maquinaria**

Se encontró que existe retraso al momento de su proceso de producción, debido a que se trabaja con mantenimiento correctivo, es decir cada vez que la máquina se daña se procede a realizar su reparación.

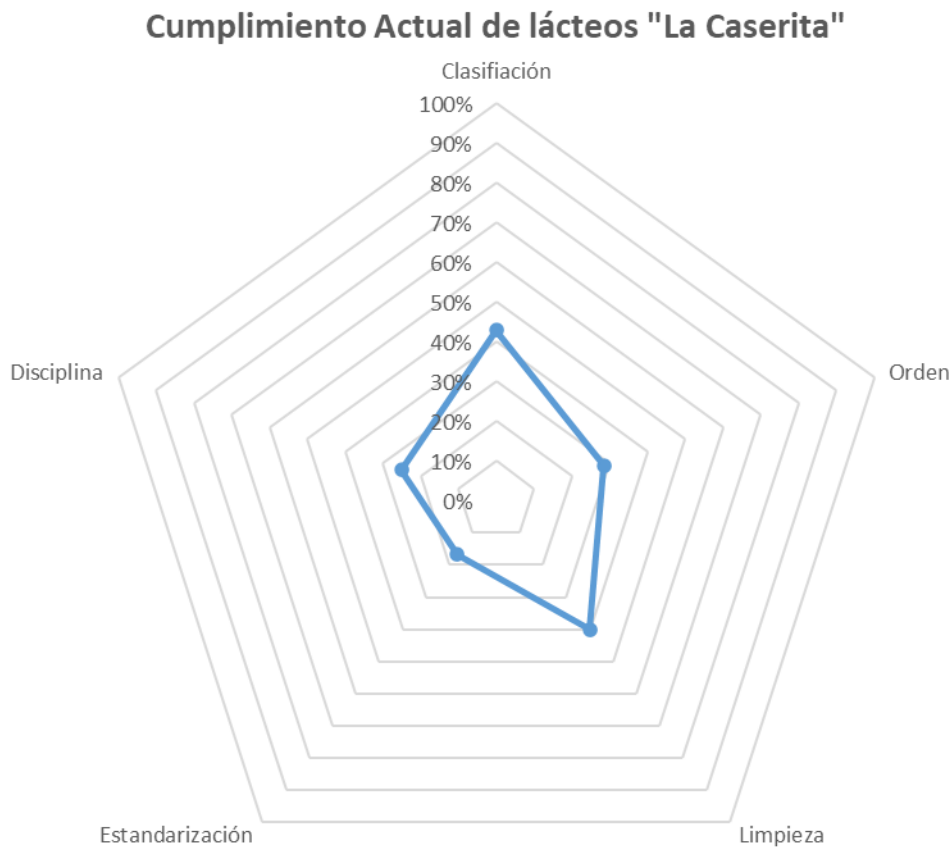
Teniendo en cuenta un diagnóstico de la situación actual y realizando análisis de lean manufacturing, cálculos de producción un VSM actual e identificado y clasificado sus desperdicios o mudas se puede generar una propuesta de mejora de la productividad a la empresa de “Lácteos la Caserita” con varias herramientas de Lean Manufacturing.

3.28. Verificación de las 5'S

Una forma de determinar los posibles errores en base a los parámetros de las 5'S es usando una plantilla de Check List referente a la herramienta de Lean Manufacturing, la cual permita evaluar el cumplimiento actual de la empresa de lácteos "La Caserita". Los parámetros a estudiar son: La clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina. (Anexo 36- 40)

La siguiente figura se evidencia la situación actual de la empresa lácteos "La Caserita" con referencia a las 5S.

Ilustración 16: Cumplimiento Actual - Referencia 5'S



Fuente: (Lácteos "La Caserita",2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En la figura se puede observar que en base al cumplimiento actual de lácteos la "Caserita" con la herramienta del check list de las 5'S existe que solo el 44% de la clasificación se da, el 40% de limpieza, el 29% de orden, el 25% de disciplina y el 17% de estandarización, dando como resultado un 31% de cumplimiento actual total, siendo este muy bajo, por lo cual se debe tomar en cuenta para realizar su mejora. (Anexo 41-42)

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DE MEJORA

Una vez identificado los problemas que existen en la empresa con varias herramientas de diagnóstico, se procede a realizar en este cuarto capítulo la propuesta para mejorar los resultados que se obtuvieron en lácteos “La Caserita” en su estado actual

4.1. Indicadores de Desempeño

Se obtuvo los siguientes indicadores de desempeño y con diferentes herramientas operativas se pretende alcanzar el objetivo propuesto.

Tabla 12: Indicadores de Lean Manufacturing

INDICADORES DE LEAN MANUFACTURING		
INDICADOR	SITUACIÓN ACTUAL	OBJETIVO
Lead Time	19 horas con 5 minutos y 11 seg	Disminuir
Eficiencia	83%	Aumentar
Nivel de Cumplimiento	88%	Aumentar
Actividades que No Agrega Valor	3 horas con 19 minutos y 23 seg	Disminuir
Distancia Recorrida	56,5 metros	Disminuir
Productividad	7 quesos/hora	Aumentar

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

La tabla indica los objetivos a alcanzar en cada uno de los indicadores que se toma en cuenta, con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing que se explicó en el Capítulo II se logrará la mejora de los siguientes puntos.

- Realizar el evento Kaizen como objetivo principal, para introducir mejoras al proceso de producción de la empresa de lácteos “La Caserita”, en el cual se deberán reunir operarios y supervisores y analizar e identificar las posibles mejoras.
- Aplicar la técnica de las 5’S en el proceso de recepción de materia prima, cuajada, pesado y moldeado, hilado y codificación, de esa forma se elimina actividades que no generan valor y se hace el enfoque a una mejora continua.

- Llevar a cabo un sistema TPM, para que disminuya el tiempo que se pierde por fallos o en el caso de que existan daños en la maquinaria de los procesos de recepción de materia prima, pesado y moldeado, hilado, codificación y empaçado.
- Aplicar las células de manufactura que ayude a conseguir un flujo continuo del proceso, por lo cual se debe implementar una correcta distribución de planta, que los procesos vayan de forma secuencial y así no haya mucho recorrido del personal.

En la siguiente tabla se indica los desperdicios que se encontraron y las diferentes herramientas de Lean Manufacturing a utilizar para contrarrestarlos.

Tabla 13: Herramientas de Lean Manufacturing a Utilizar

HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING A UTILIZAR		
DESPERDICIO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS
Inventario	Exceso de stock en almacenamiento	Sistema Pull
Tiempo de espera	Cuellos de botella en el área de pesado y moldeado	5'S
Defectos	Demora en control de calidad por máquina	TPM
Transporte	Recorridos innecesarios en el proceso de producción	Célula de Manufactura
Maquinaria	Trabaja con mantenimiento correctivo.	TPM
Sobreproducción	Exceso de producción por encima de la demanda	Evento Kaizen
Movimiento	Distancias que recorre el personal por mala distribución de áreas de la planta	Célula de Manufactura

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

La tabla que continúa indica las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar en cada proceso para encontrar una solución.

Tabla 14: Herramientas de Lean Manufacturing por Proceso

HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING POR PROCESO

Proceso	Herramientas Lean Manufacturing
Recepción Materia Prima	5s - kaizen
Cuajada	5s - kaizen
Hilado	5s - kaizen - TPM
Pesado y Moldeado	5s - kaizen - TPM
Refrigeración	5s - kaizen - Célula de manufactura
Codificación	5s - kaizen - TPM - Célula de manufactura
Empacado Bloque	5s - kaizen - Célula de manufactura
Sellado	5s - kaizen - TPM - Célula de manufactura

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Teniendo en cuenta las mudas o desperdicios que se encontraron a través de diferentes técnicas y a su vez las herramientas necesarias para contrarrestarlas, se procede a realizarlo de una manera sistemática, empezando por aplicar el evento Kaizen, el cual nos ayuda a establecer un orden en las herramientas de Lean Manufacturing, para luego seguir aplicando las 5’S, el mantenimiento productivo total (TPM) y por último se aplicará la célula de manufactura.

4.2. Propósito a cada Propuesta

Realizar el evento Kaizen es de importancia, ya que cuando se finalice la propuesta de mejora en la empresa se pueda apreciar cambios en los procesos, tratando de que ya no exista o sean muy bajo los desperdicios.

Con la propuesta de las 5’S se pretende establecer la organización, clasificación, limpieza, estandarización y la disciplina, tanto en áreas de trabajo como en todo el personal, todo esto con el fin de aprovechar espacios y disminuyendo tiempos en el proceso de producción.

La propuesta de TPM para cada maquinaria que forma parte del proceso de producción al momento de elaborar el producto estrella, formulando un plan de acción, en el cual es prioridad mantener continuidad de trabajo de la maquinaria y prevenir posibles fallas que puedan ocurrir, lo cual podría generar atrasos en la producción.

La propuesta de célula de manufactura que con la ayuda de un análisis del Layout actual se puede mejora condiciones para trabajar en forma secuencial y la reducción de tiempos en recorridos innecesarios por cada proceso.

4.3. Kaizen

Esta herramienta de Lean Manufacturing se va a utilizar para llegar a obtener una mejora continua en el proceso de producción de la empresa “La Caserita”, algo a tomar en cuenta es que esta herramienta funciona basada en ciclos PHVA

1. Proponer y descubrir oportunidades del evento

En el primer punto se va a definir las oportunidades que posee la empresa para conseguir la mejora que se busca, con la cual se va a establecer responsables y herramientas, pero en un orden y seguimiento de cumplimiento que se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 15: Actividades Kaizen

Actividades Kazen

Num	Descripción	Responsable	Herramienta	Avances			
				25%	50%	75%	100%
1	Control de materia prima e insumos	Jefa del departamento de calidad	Kaizen				
2	Organizar materiales y equipos	Operarios	5'S				
3	Limpieza de instalaciones	Operarios	5'S				
4	Capacitación del personal de la empresa	Gerente	Kaizen				
5	Mantenimiento de maquinaria sin utilizar	Jefa del departamento de calidad	TPM				
6	Rediseñar o mejorar la infraestructura	Gerente	Célula de manufactura				
7	Eliminar las malas condiciones laborables	Gerente	5'S				
8	Disminuir los reprocesos	Operarios	5'S				
9	Disminuir productos con defectos	Operarios	Célula de manufactura				
10	Mejorar la productividad	Operarios	Kaizen				

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

2. Elegir un líder

En este caso se designa el Gerente de la empresa por su liderazgo y gran capacidad que ha demostrado a través de todos estos años al frente, en donde ha manifestado cualidades de integración de todos quienes la conforman la empresa y aportando con su conocimiento.

3. Elegir al personal de apoyo para la toma de decisiones

La Jefa del departamento de calidad es la persona idónea por su permanente comunicación tanto con los operarios como el Gerente de la empresa.

4. Elegir el equipo de trabajo

Lácteos “La Caserita” no es una empresa con un gran número de personal, por lo tanto, la distribución a tomar sería: Líder – Gerente, Mediador – Jefa del departamento de calidad, equipo dentro del proceso – 11 operarios.

5. Preparar la logística del evento

Es importante un plan de implementación de las herramientas de Lean manufacturing para poder realizar el quinto punto, el cual ayudará en el seguimiento de esta metodología.

Situación inicial

En el Capítulo III se realizó el diagnóstico inicial, del cual se tomarán los parámetros que se detalla.

- Responsabilidad social corporativa

Se analiza impactos posibles que pueda generar el entorno hacia la empresa enfocados en las decisiones que asuma la misma, mediante puntajes establecidos de acuerdo con una lista de verificación. (Anexo 43)

Ilustración 17: Principios de Responsabilidad Social Corporativa



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

La ilustración 14 que es el resultado de la encuesta respondida por la Jefa del departamento de calidad como ejemplo (Anexo 43), nos indica que de los 5 aspectos que

enfocan los principios de responsabilidad social corporativa existe que las políticas ambientales son las más bajas con un puntaje de 4,22. (Anexo 44)

- Criterios de excelencia

Con la siguiente figura se busca aumentar la eficacia y eficiencia mediante el soporte de las mejores propuestas y analizar cómo se encuentra su modelo de gestión. (Anexo 45)

Ilustración 18: Criterios para Excelencia en el Desempeño



Fuente: (Lácteos "La Caserita",2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En la ilustración 15 se puede observar los 7 puntos que son fundamentales para identificar el valor de importancia en las oportunidades y amenazas en la entidad, de los cuales existen tres criterios bajos, los cuales son: Planificación estratégica con 5,3 Medición, Análisis y Gestión de Conocimiento con el mismo 5,3 y resultados de negocio con 5,5 por lo que es necesario tomar estos puntos en cuenta para poder elevarlos.

Planificación para evento Kaizen

6. Comunicar a los participantes

En el sexto punto se debe socializar el proyecto a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, porque es importante que conozcan y sepan el porqué de este evento.

Planificación para eventos Kaizen

Se ha diseñado un plan operativo o también llamado Plan de Gestión Lean Manufacturing con la intención de que se pueda entender de una forma fácil la metodología Kaizen o mejora continua, en el cual consta de metas, actividades, objetivos, indicadores, responsables y medios de verificación, para llevar a cabo un seguimiento de la metodología empleada para la empresa “La Caserita”

Tabla 16: Planificación para evento Kaizen

PLAN OPERATIVO	Indicador base	Meta	Fecha de cumplimiento
	Porcentaje del cumplimiento del plan	Cumplir las estrategias	2023
PRODUCCIÓN			

Estrategias

Desarrollar un plan de cumplimiento de adaptación de la empresa Lácteos "La Caserita" frente a un sistema de gestión Lean Manufacturing
Establecer herramientas para el sistema de gestión Lean Manufacturing
Implementar y verificar la funcionalidad de un sistema de gestión Lean Manufacturing enfocado en una mejora continua

PLAN DE ACCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS										
N°	Estrategias	Actividades	Indicador	Medio de Verificación	Meta	Responsable	Fecha Cumplimiento	Presupuesto	% Avance	Observaciones
1	Desarrollo del plan de implementación del sistema de gestión Lean Manufacturing	Identificación del personal a participar en la ejecución del proyecto	Número de personas que van a participar	Registro de asistencia	Que participe todo el personal de la Caserita	Gerente empresa	2023	-	100%	-
		Elección del líder para el evento Kaizen	Cualidades del líder	Encuesta al líder	Hacer que la empresa llegue a cumplir los objetivos	Gerente empresa	2023	-	100%	-
		Socializar con el personal sobre la filosofía Kaizen	Personas que van a participar	Registro de asistencia	Informar a todo el personal	Jefa del departamento de calidad	2023	\$ 150,00	60%	Falta personal socializar
		Informar las actividades a realizar	Informes recibidos	Informes recibidos por el personal	información a tiempo	Jefa del departamento de calidad	2023	-	50%	No todos recibieron informe
		Realizar cronograma de actividades	Número de reuniones cumplidas	Firma por las personas que asistieron	Que se cumpla con las actividades programadas	Jefa del departamento de calidad	2023	-	70%	Faltó personal a las reuniones

2	Establecer las herramientas Lean Manufacturing	Análisis de la situación actual de lácteos "La Caserita"	Número de indicadores	Informes	Mejorar la situación actual	Operarios de la empresa	2023	-	100%	
		Elegir herramientas a utilizar	Número de herramientas adecuadas para aplicar	Fundamentación teórica	Identificar las herramientas	Operarios de la empresa	2023	-	100%	
		Áreas a implementar	Número de áreas en donde aplicar herramientas	Documentación	Mejora en las áreas	Operarios de la empresa	2023	-	100%	
		Socializar sobre las herramientas de Lean Manufacturing	Reuniones	Registro de asistencia	Que conozcan las herramientas	Jefa del departamento de calidad	2023	-	0%	No se ha socializado

		Aplicar las Herramientas	Procesos donde se aplicó	Informes	Implementación de herramientas Lean Manufacturing	Operarios de la empresa	2023	-	0%	Aún no se empieza
3	Implementar las Herramientas Lean Manufacturing	Verificación del funcionamiento de las herramientas	% de efectividad	Informes	Que se haya implementado las herramientas	Gerente empresa	2023	-	0%	Aún no se empieza
		Analizar resultados	Número de procesos con mejoras	Evaluación por resultados	Disminución de desperdicios existentes	Gerente empresa	2023	-	0%	Aún no se empieza
								\$ 150,00	57%	

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

Una vez culminado con el plan de gestión Lean manufacturing se procede a realizar la propuesta de las 5'S teniendo en cuenta un costo de \$150 USD y avanzando en un 57% para generar la propuesta.

4.4 Propuesta 5'S

Si la empresa de lácteos “La caserita” de aceptar y querer implementar la propuesta, se iniciaría con esta herramienta eligiendo un puesto de trabajo, con el fin de que se lo vuelva limpio, ordenado y que tenga la seguridad de su uso, cabe recalcar que el elegir un área al principio solo sería plan piloto, ya que las 5'S pueden implementarse en todas las áreas de trabajo.

4.4.1 Pasos para la implementación de las 5'S

Se debe cumplir con varios pasos para la implementación de la herramienta, para ello partimos del uso del ciclo Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Planificar

- **Conformar el equipo de trabajo**

El equipo se lo conforma eligiendo un grupo en el cual formarán parte el Gerente, el jefe de producción y la jefa del departamento de calidad.

- **Elección del líder**

Del grupo seleccionado previamente se tomará en cuenta a una persona para que sea el líder, el cual estará al cargo de que se cumpla esta herramienta y que funcione correctamente.

- **Socializar al personal**

Realizar reuniones paulatinamente o dependiendo si lo amerita con rapidez, para socializar el tema de las 5'S dentro de la empresa, tomando en cuenta a todos quien la conforman, de igual forma antes de esto las reuniones serán primero con el equipo que se conformó en primera instancia.

- **Capacitación de las 5S**

El fin de las capacitaciones es hacer entender de una forma fácil a todos los trabajadores de la empresa en cómo es el funcionamiento de la herramienta, cuáles son los beneficios tanto para ellos como para la empresa y que comprendan por qué se utiliza la metodología Lean Manufacturing.

- **Plan de implementación de las 5S**

Realizar un plan de implementación para conocer las actividades a llevar a cabo, objetivos que se deben alcanzar y conocer los responsables en cada una de las áreas.

- **Seguimiento continuo**

Llevar un seguimiento de cómo va la implementación de la herramienta 5'S en la empresa, para conocer si el método que se utiliza está funcionando o en que parte existe error para poder medir y mejorar.

A continuación, se realizará el plan de implementación de las 5'S desglosando por etapas para su desarrollo, el cual consta de objetivos, actividades, responsables, materiales a utilizar, fuentes de verificación y el tiempo.

Tabla 17: Plan de Implementación 5'S

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S						
5'S	Objetivo	Actividades	Materiales	Responsable	Fuentes de verificación	Tiempo
SEIRI - (Clasificar o Seleccionar)	Clasificar de manera correcta insumos o materiales para lograr un puesto de trabajo ordenado	Analizar la situación en que se encuentran las áreas de producción	Cámara	Jefa del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana
		Enfocarse en los criterios de selección	Fotografías	Operario y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana
		Utilizar la herramienta de control tarjeta roja, para identificar objetos no necesarios	Tarjetas, Stickers y laptop	Operario	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana

SEITON- (Ordenar)	Asignar un lugar fijo cada objeto, para mantener un puesto de trabajo ordenado	Dar a cada objeto un sitio fijo	Estantes, Stickers	Jefa del departamento de calidad	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana
		Realizar señaléticas para dividir los lugares de cada objeto	Adhesivos y laptop	Jefa del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana
SEISO - (Limpiar)	Realizar un plan de limpieza	Programar limpieza del puesto de trabajo	Plan de acción	Jefe del departamento de calidad	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	1er semana
		Llevar registro de actividades y control de limpieza	Registro	Jefe del departamento de calidad	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	2da semana
		Ejemplo de como debe estar el puesto de trabajo	Rótulo, laptop	Jefe del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	2da semana

SEIKETSU - (Estandarización)	Seguir manteniendo un estándar con las 3'S antes mencionadas	Realizar un libro detallado de inventario	Laptop	Jefa del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	3ra semana
		Estandarizar a través de una imagen o fotografía en como se debe tener el puesto de trabajo	Imagen, laptop y fotografía	Jefa del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	4ta semana
		Implementar un panel de comunicación de los posibles riesgos laborables	Rótulo, pizarra	Jefa del departamento de calidad y pasante	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	4ta semana
SHITSUKE - (Disciplina)	Hacer que se haga un hábito el accionar de la herramienta 5'S	Evaluar el cumplimiento de las 5'S	Laptop, informe, presentaciones	Gerente, jefa del departamento de calidad	Plan operativo 5'S y Check list 5'S	5ta semana

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

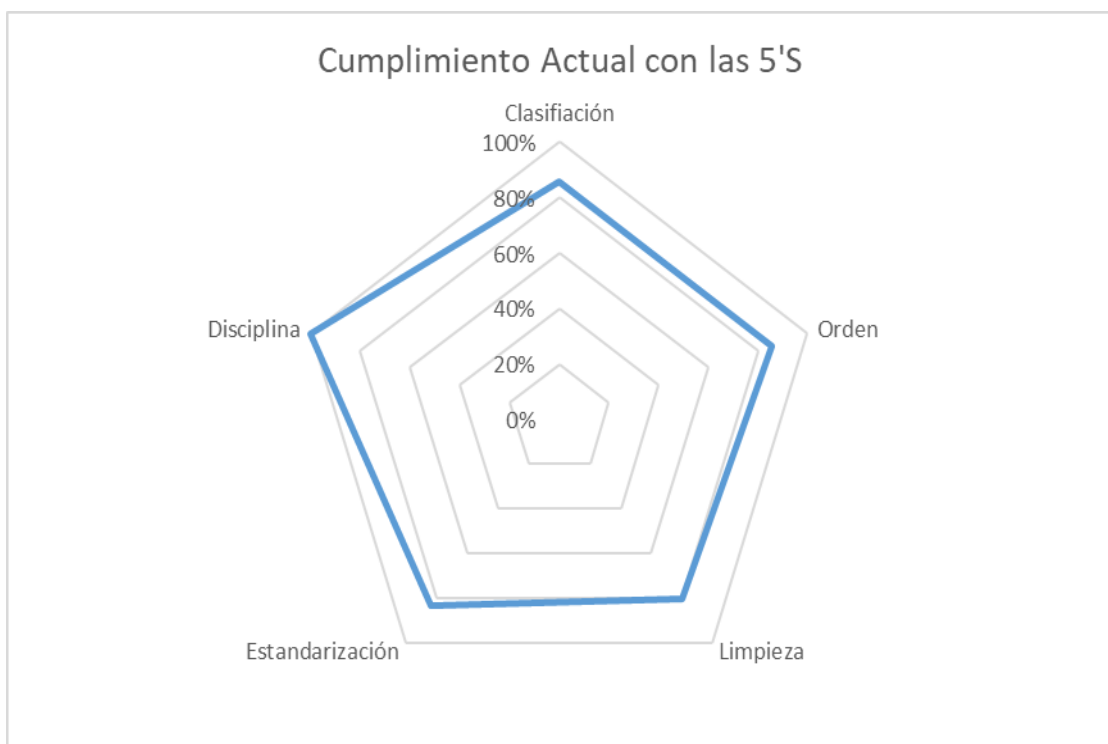
Elaborado por: Ericson Nazate

4.4.2 Impacto de las 5'S

Anteriormente se procedió a realizar un plan de aplicación de 5'S y se obtuvo el resultado de cumplimiento del 31% el cual es bajo para le empresa, sin embargo, se procede a realizar la propuesta de un plan de aplicación de 5'S actual, y en base a varias actividades y si se sigue de forma correcta lo que se mencionó en el mismo, se lograría actualizar el análisis de las 5'S dentro de la empresa de lácteos “La Caserita” a un cumplimiento de 87% siendo esto un alza significativa para mejoras de la empresa. (Anexo 47 - 53)

En la siguiente figura se observa el alza de cumplimiento.

Ilustración 19: Cumplimiento Actual con las 5'S



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

4.5. Propuesta TPM

En la empresa de lácteos “La Caserita” ocupan diariamente la maquinaria y equipos para el proceso de fabricación de su producto estrella, por lo cual es de suma importancia que se proponga realizar un Mantenimiento Productivo Total (TPM) para que exista continuidad del proceso y no haya paradas que influyan en la productividad, de tal forma se previene accidentes o fallas por maquinaria.

4.5.1. Proceso de la implementación de le herramienta TPM

- Para empezar con la primera fase se deberá definir la maquinaria en las cuales se va a implementar el TPM, por lo cual se recordará la lista de máquinas que existen.

Tabla 18: Máquinas y Equipos

Máquinas y Equipos	
Descripción	Cantidad
Crioscopio	1
Hiladora	4
Trompo	1
Codificador laser	2
Selladora al vacío	1
Moldeadora	1

Elaborado por: Ericson Nazate

- La segunda fase consiste en capacitar al personal y los departamentos que se involucran con la maquinaria y equipo.
- Aplicar estrategias adecuadas para implementar los planes de mantenimiento es la tercera fase.

4.5.2. Estrategias para el uso de herramientas TPM

Se debe tomar en cuenta que lácteos “La Caserita” no cuenta con un departamento de mantenimiento, sin embargo, hay varios operarios que trabajan en el área de producción que conocen el funcionamiento de las máquinas y sus posibles arreglos, sin embargo, aun así, no cuentan con un proceso de mantenimiento.

Por esta razón es necesario empezar con una capacitación a todo operario sobre que mantenimiento utilizar según cual sea la falla que presente la maquinaria y en el caso de que

sea algo más complicado lo más prudente es contratar a personal capacitado de la máquina que presente error.

Crear un plan de mantenimiento de cada una de las máquinas una vez culminado el proceso de capacitación, con el fin de que toda persona involucrada pueda hacer el mantenimiento respectivo.

Algo a tomar en cuenta que el Mantenimiento Productivo Total da varias recomendaciones para que exista un buen funcionamiento del plan, las cuales son:

- La empresa debe contar con una caja de herramientas en una zona que sea de fácil acceso y los materiales más necesarios.
- Varias máquinas que trabajan diariamente necesitan que sean lubricadas para evitar un desgaste o daño de alguna pieza que componga la máquina.
- Tener un mecánico de confianza en el caso que no se pueda solucionar si el daño es considerable.

4.5.3. Plan operativo TPM

En la siguiente tabla se muestra las actividades, responsables y el cronograma en semanas.

Tabla 19: Plan Operativo TPM

PLAN OPERATIVO			
N°	Actividades	Responsable	Cronograma
1	Limpieza total de las máquinas	Operarios	1era semana
2	Mantenimiento autónomo	Operarios	2da semana
3	Programa de mantenimiento	Jefa del departamento de calidad	2da semana
4	Registro del mantenimiento	Pasante	3era semana
5	Presentar logros alcanzados	Jefa del departamento de calidad	4ta semana

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Actividades a realizar

- **Limpieza total de las máquinas**

Se la realizar la limpieza total de las máquinas con el fin de encontrar si alguna pieza está rota, desgastada, flojas o incompletas.

Tabla 20: Clasificación de Maquinaria

Clasificación de Maquinaria		
Maquinaria	Clasificación	Descripción
Código de la maquinaria	A/B/C	Componente incompleto
		Componente dañado
		Pieza floja
		Pieza rota

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

La tabla indica que podemos realizar la clasificación por A, B y C los cuales se definen como A si son de pronta actuación, la B máximo en 2 semanas y la C debe ser en menos de 2 meses.

- **Mantenimiento autónomo**

Aquí entra la importancia de realizar la herramienta de las 5’S en el área donde esté la maquinaria, ya que la limpieza y el orden son pilares para el mantenimiento autónomo, es decir que los operarios observan si existe ajustes de no tanta dificultad, la revisión de tableros, termómetros entre otros.

Tabla 21: Programa de Mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA					
Máquina	Cantidad	Tipo de Mantenimiento	Actividad	Frecuencia	Responsable
Crioscopio	1	Preventivo	Limpieza de cubierta	Diario	Operario
			Limpeza derrames y polvo	Diario	Operario
			Lavar termisor y mandril	Mensual	Operario
			Calibrar	Mensual	Operario
Hiladora	4	Preventivo	Limpieza del fonde de la máquina	Diario	Operario
		Correctivo	Conexión de cables eléctricos	Semanal	Operario
		Preventivo	Revisión de paletas giratorias	Semanal	Operario
		Preventivo	Revision de termostado temperatura	Semanal	Operario
Trompo	1	Preventivo	Limpieza del fonde de la máquina	Diario	Operario
			Caja eléctrica	Semanal	Operario
			Revisión de eje giratorio	Semanal	Operario
			Revision de termostado temperatura	Semanal	Operario

Codificador laser	2	Preventivo	Revisión de código de barras	Mensual	Operario
			Revisión de batería de carga	Mensual	Operario
		Predictivo	Tiempo de utilidad	1 Año	Operario
Selladora al vacío	1	Preventivo	Cambio de aceite	Semanal	Operario
		Predictivo	Revisión de campana y almohadillas	6 Meses	Operario
		Predictivo	Cambio de campana	3 años	Experto

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

- Registro de mantenimiento

Para finalizar con la propuesta del TPM es necesario realizar un registro de mantenimiento para tener control de cada uno de los mantenimientos realizados en cada máquina, teniendo en cuenta que se tiene y debe ser puesto en un lugar que sea visible para todas las personas quienes conformar la empresa y de esa manera poder llevar un seguimiento correcto.

- Presentar Logros alcanzados

Hay que tener indicadores del número de problemas detectados y número de problemas solucionados para identificar los logros alcanzados mensualmente aplicando el TPM.

4.6. Propuesta de célula de manufactura

Pensado en evitar las demoras por la distribución de cada una de las áreas de la empresa se propone la célula de manufactura para disminuir tiempos y recorridos y así crear una mejora en el desempeño del personal.

Planificación:

- Determinar cada área de trabajo
- Realizar la matriz de relación de actividades
- Desarrollar el diagrama de relación actual
- Diseñar la propuesta de Layout para la planta
- Diseñar la nueva celda de manufactura

Hacer:

- **Determinar las áreas de Trabajo**

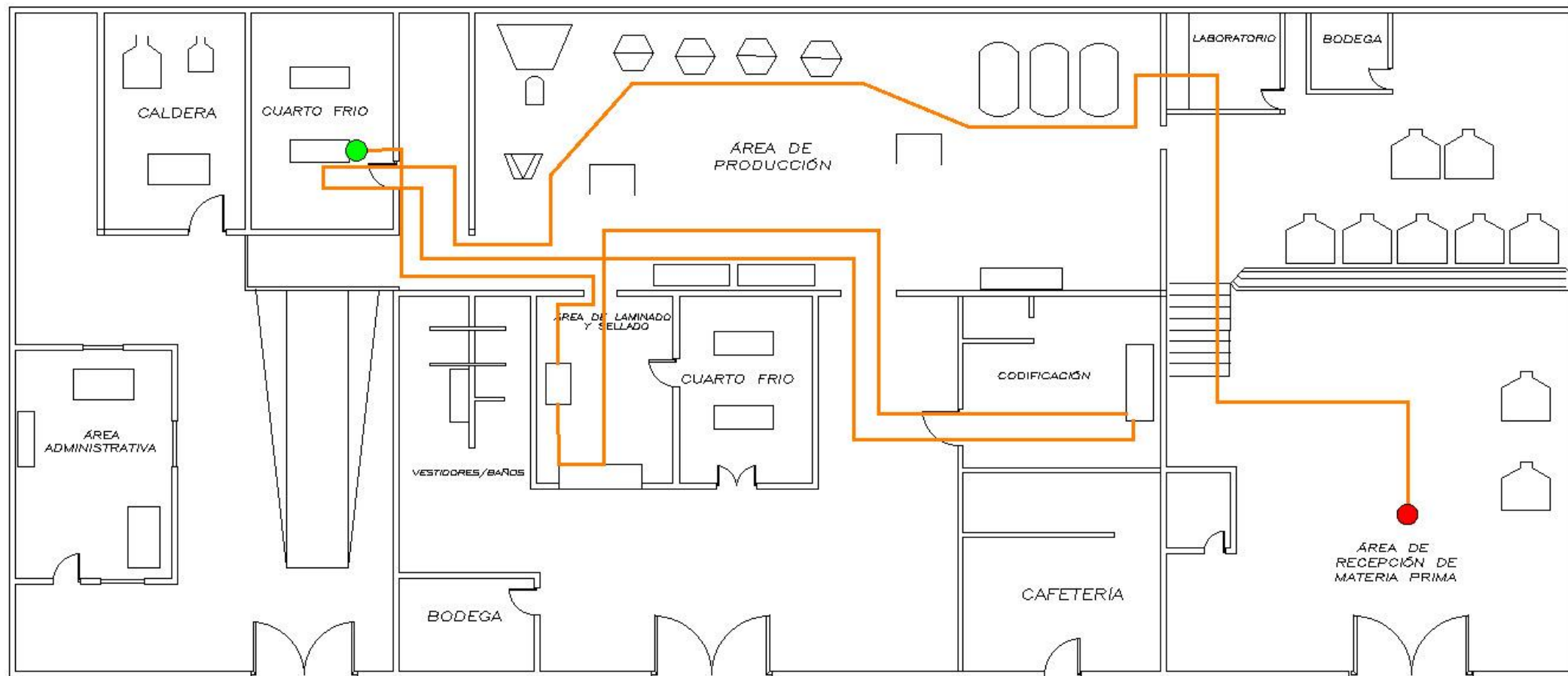
Lácteos “La Caserita” cuenta con 7 áreas quienes la conforman son el área de recepción de materia prima, administrativa, de producción, de laminado y sellado, codificación, laboratorio y el área de cafetería, de igual forma se suman 2 cuartos fríos y 2 bodegas.

- **Matriz de relación de actividades**

En este punto es importante la ayuda tanto del gerente como la jefa del departamento de calidad para poder realizar la propuesta de célula de manufactura, teniendo en cuenta la relación que existe entre cada área y así poder diseñar una nueva célula de manufactura de la producción.

Desarrollo del Diagrama de Espagueti

Con la ayuda del diagrama podemos definir los materiales o del producto que va pasando por cada una de las fases de producción del queso mozzarella, de igual forma con dicho diagrama se observa el flujo de producción de lácteos “La Caserita desde que ingresa la materia prima hasta el sellado, que luego puede ser para venta o refrigerar.

Ilustración 20: Diagrama de Espagueti Actual

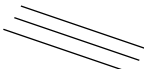
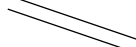
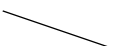
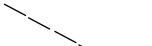
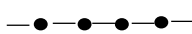

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

En la figura se puede observar que existe una muda de tiempo y recorrido al momento de pasar del cuarto de refrigeración hacia el área de codificación y llegar al cuarto de laminado y sellado, ya que el cuarto de codificación se encuentra lejos del de refrigeración.

Diagrama de Relación

Junto con la jefa del Departamento de Calidad se pudo observar y definir que existen vínculos importantes entre cada una de las diferentes áreas de la empresa, teniendo en cuenta que la actividad económica es la elaboración de queso mozzarella, se puede ordenar u organizar de varias formas, pero teniendo en cuenta que la idea principal es la misma.

Tabla 22: Valor de Proximidad

VALORACIÓN DE PROXIMIDAD		
Conveniencia	Código	Líneas
Absolutamente necesaria	A	
Especialmente necesaria	E	
Importante	I	
Ordinaria	O	
Sin importancia	U	
indeseable	X	

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Justificación de la proximidad

En la siguiente tabla se da a conocer el motivo de proximidad.

Tabla 23: Motivo de Proximidad

MOTIVO DE PROXIMIDAD	
Código	Motivo
1	Flujo productivo
2	Suministro de materia prima
3	Distribución

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Tabla 24: Matriz de Relación

MATRIZ DE RELACIÓN											
Mátriz de Relación	Área de recepción materia prima	Laboratorio	Área de producción	Codificación	Área de sellado y laminado	Área administrativa	Cafetería	Cuarto frío 1	Bodega 1	Cuarto frío 2	Bodega 2
Área de recepción materia prima		A(2)	E(2)	X	X	I(3)	X	E(1)	X	E(1)	X
Laboratorio			E(1)	X	X	X	X	O(2)	X	O(2)	X
Área de producción				E(1)	A(1)	I(3)	X	A(1)	O(2)	A(1)	O(2)
Codificación					E(1)	X	X	U(1)	I(2)	U(1)	I(2)
Área de sellado y laminado						X	X	A(1)	E(2)	A(1)	E(2)
Área administrativa							I(3)	O(3)	I(2)	O(3)	I(2)
Cafetería								U(2)	U(2)	U(2)	U(2)
Cuarto frío 1									I(2)	X	I(2)
Bodega 1										I(2)	X
Cuarto frío 2											I(2)
Bodega 2											

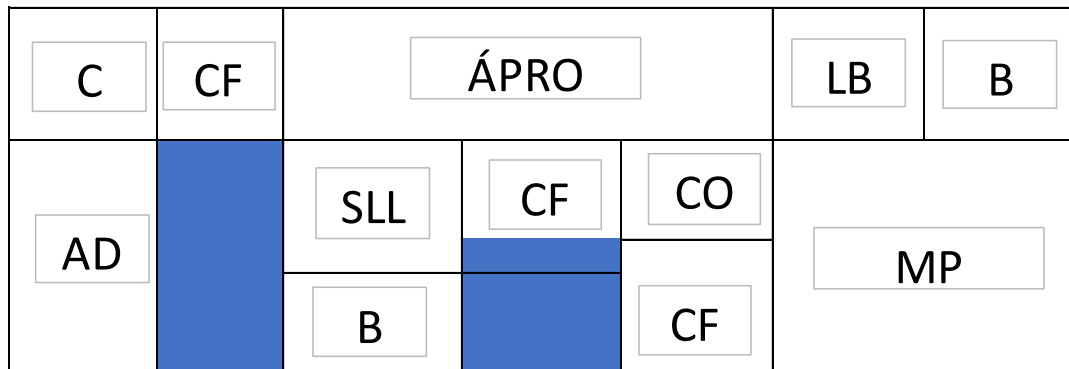
Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

- **Diagrama de relación**

En el siguiente diagrama se puede observar las diferentes áreas que se encuentran en la empresa.

Ilustración 21: Diagrama de Relación

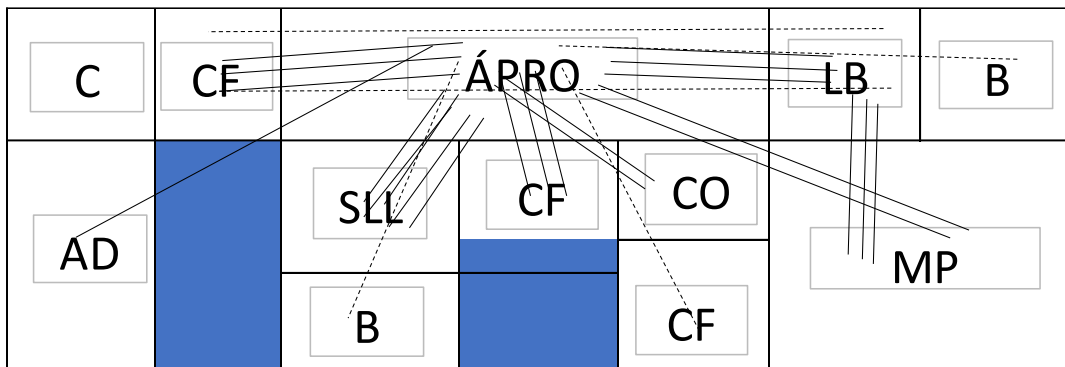


Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En la figura siguiente encuentra las áreas que intervienen entre ellas, pudiendo darse cuenta que existe varias áreas que tiene relación importante.

Ilustración 22: Diagrama de Relación – Áreas que Intervienen

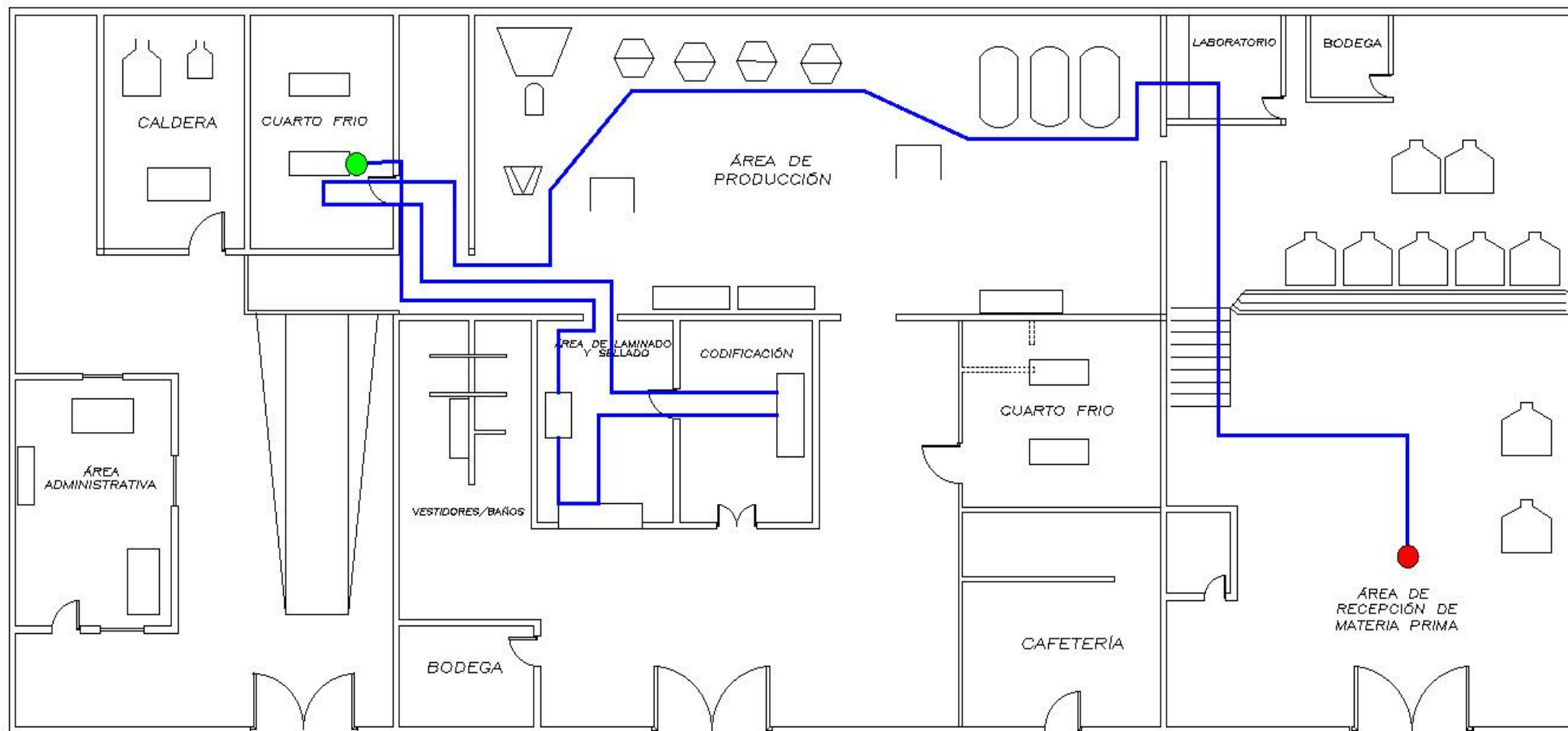


Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Propuesta de Diseño de Layout de la Empresa

Ilustración 23: Diagrama de Espaguete Futuro



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)
Elaborado por: Ericson Nazate

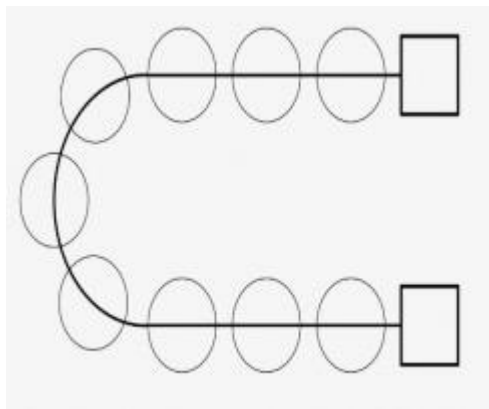
En el diagrama de Espagueti Futuro se puede observar que en la propuesta de Layout se cambió un cuarto de enfriamiento por el de codificación y de esa forma se elimina el recorrido que se tenía, de igual forma se optimiza tiempo al momento del recorrido por áreas y se generan mejoras para la empresa.

- **Célula de manufactura propuesta**

La Célula de manufactura aplica a que se la realice en forma de U, ya que teniendo todos los procesos secuenciales reduce los tiempos y uso de recursos, de igual forma ayudaría a que las actividades que realicen los operadores lo hagan justo a tiempo

Teniendo un proceso en forma de U permite que haya una comunicación frecuente entre los operarios para dar soluciones a problemas y poder ayudarse entre ellos en caso de que exista atrasos y pueda generarse cuellos de botella.

Ilustración 24: Célula de Manufactura Propuesta



Elaborado por: Ericson Nazate

4.7. Mejoras Obtenidas

Una vez que se aplique las diferentes herramientas de Lean Manufacturing propuestas para la empresa de lácteos “La Caserita” en el proceso de producción del producto estrella, se procede a realizar los cálculos pertinentes para saber las diferencias con lo actual y lo futuro.

Lead Time Futuro

El nuevo Lead Time ya aplicado las herramientas de Lean Manufacturing se lo obtuvo con la entrevista a los trabajadores en la cual varios de ellos explicaron por qué existía demoras en los diferentes procesos y se llegó conjuntamente que tanto el proceso de recepción de materia prima, cuajada, pesado y moldeado, y mantener más tiempo el queso en refrigeración generaría el mayoría de tiempo que no agrega valor, siendo los factores a tomar en cuenta la falta de disciplina, hacer otras actividades sin poner atención a las que deberían y no tener tiempos

establecidos de queso en refrigeración, por lo cual tomando conciencia de esto se puede reducir el Lead Time a 17 horas con 58 minutos y 22 segundos, siendo esta una reducción importante para la elaboración del producto estrella.

Tabla 25: Lead Time Actual vs Lead Time Futuro

Lead Time - Producción		
PROCESO	TIEMPO	%
Recepción Materia Prima	0:15:16	1,33%
Cuajada	1:19:17	6,92%
Hilado	0:56:29	4,93%
Pesado y Moldeado	0:19:44	1,72%
Refrigeración	16:08:01	84,53%
Codificación	0:03:29	0,30%
Empacado Bloque	0:00:31	0,05%
Sellado	0:02:25	0,21%
Lead Time	19:05:11	100%

Lead Time - Producción Futuro		
PROCESO	TIEMPO	%
Recepción Materia Prima	0:15:04	1,40%
Cuajada	1:18:31	7,28%
Hilado	0:52:41	4,89%
Pesado y Moldeado	0:19:58	1,85%
Refrigeración	15:07:51	84,19%
Codificación	0:01:23	0,13%
Empacado Bloque	0:00:31	0,05%
Sellado	0:02:23	0,22%
Lead Time	17:58:22	100%

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Tiene una reducción de Lead Time de 1 hora 6 minutos y 49 segundos, siendo esto positivo para la empresa.

Eficiencia Futura

Aplicando las 5'S se logra reducir los tiempos que no agregan valor en los procesos que se perdía tiempo mientras se organizaba las cosas, quitando objetos que interrumpía con el proceso y realizando la limpieza en tiempos de producción, con lo cual se pudo aumentar la Eficiencia pasando de un 83% a un 91% siendo positivo para la empresa.

Tabla 26: Eficiencia Actual vs Eficiencia Futura**Actual:**

Proceso	Tiempo Total	Tiempo que agrega valor	Tiempo que no agrega valor
Recepción Materia Prima	0:15:16	0:06:40	0:08:36
Cuajada	1:19:17	0:39:22	0:39:54
Hilado	0:56:29	0:52:54	0:03:35
Pesado y Moldeado	0:19:44	0:01:03	0:18:41
Refrigeración	16:08:01	14:01:29	2:06:32
Codificación	0:03:29	0:01:23	0:02:06
Empacado Bloque	0:00:31	0:00:31	0:00:00
Sellado	0:02:25	0:02:25	0:00:00
TOTAL	19:05:11	15:45:47	3:19:23

EFICIENCIA	83%
-------------------	------------

Futuro:

Proceso	Tiempo Total	Tiempo que agrega valor	Tiempo que no agrega valor
Recepción Materia Prima	0:15:04	0:15:04	0:00:00
Cuajada	1:18:31	0:58:34	0:19:57
Hilado	0:52:41	0:46:42	0:05:59
Pesado y Moldeado	0:19:58	0:19:58	0:00:00
Refrigeración	15:07:51	14:00:39	1:07:12
Codificación	0:01:23	0:01:23	0:00:00
Empacado Bloque	0:00:31	0:00:31	0:00:00
Sellado	0:02:23	0:01:27	0:00:55
TOTAL	17:58:22	16:24:19	1:34:03

EFICIENCIA	91%
-------------------	------------

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

Aplicando las herramientas de Lean Manufacturing se puede obtener una subida del 8% a su eficiencia actual.

Nivel de Cumplimiento Futuro

Con las herramientas de Lean Manufacturing se puede lograr que se cumpla con el número de órdenes que el cliente pida, anteriormente este nivel no se lo lograba cumplir por fallas de maquinaria o falta de materia prima, solucionado estos problemas se logra un nivel de cumplimiento del 91% el cual ha aumentado, siendo positivo para la empresa.

Tabla 27: Nivel de Cumplimiento Actual vs Nivel de Cumplimiento Futuro

Mes	Órdenes Recibidas	Órdenes Atrasadas	Entregadas a tiempo	Cumplimiento (%)
Enero	51	8	43	84%
Febrero	47	5	42	89%
Marzo	52	5	47	90%
Abril	56	12	44	79%
Mayo	60	7	53	88%
Junio	57	3	54	95%
TOTAL	323	40	283	88%

Mes	Órdenes Recibidas	Órdenes Atrasadas	Entregadas a tiempo	Cumplimiento (%)
Enero	51	8	43	84%
Febrero	47	2	45	96%
Marzo	52	3	49	94%
Abril	56	10	46	82%
Mayo	60	4	56	93%
Junio	57	3	54	95%
TOTAL	323	30	293	91%

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

El nivel de cumplimiento aumenta en 3% lo cual este porcentaje suma en positivo para la empresa, pero sabiendo que aún se puede lograr mejoras.

Productividad Futura

Tomando la ayuda de las 5'S y eliminando tanto tiempos muertos como agilizando las cosas con la implementación de la herramienta se puede aumentar la productividad de la empresa, dando como resultado un aumento de la productividad de 7 queso a 9 quesos por hora, siendo un avance positivo para la empresa.

Productividad Actual vs Productividad Futura

$$\text{Productividad Actual} = \frac{50 \text{ Quesos } 2,5\text{kg}}{7,41 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad Actual} = 7 \text{ quesos/hora}$$

Productividad Futura

$$\text{Productividad} = \frac{50 \text{ Quesos } 2,5\text{kg}}{6 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad Futura} = 8,4 \frac{\text{quesos}}{\text{hora}} \text{ equivalente a } 9 \text{ queso/hora}$$

Nivel de Servicio

En el nivel de servicio actual dio como resultado un 87% entre el número de fallos que pueden ser por reclamo sobre número total de pedidos entregados, aplicando herramientas Lean Manufacturing y solventando la entrega de productos y no teniendo reclamos, se logra un incremento al 91% en nivel de servicio.

Capacidad de Producción Real Actual

$$\text{C. producción real} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

$$\text{C. producción real} = \frac{7 \text{ queso}}{\text{hora}} * \frac{7,41 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$\text{C. producción real} = 52 \frac{\text{queso}}{\text{día}}$$

Capacidad de Producción Real Futura

$$\text{C. producción real} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

$$\text{C. producción real} = \frac{9 \text{ queso}}{\text{hora}} * \frac{7,41 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$\text{C. producción real} = 67 \frac{\text{queso}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción real de la empresa de la forma que se llevan los procesos es de 67 quesos al día con el tiempo real disponible que fue anteriormente calculado.

Capacidad de Producción Instalada Actual

$$\text{C. producción instalada} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

$$\text{C. producción instalada} = \frac{7 \text{ quesos}}{\text{hora}} * \frac{9 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$\text{C. producción instalada} = 63 \frac{\text{quesos}}{\text{día}}$$

Capacidad de Producción Instalada Futura

$$\text{C. producción instalada} = \frac{\text{Número de unidades}}{\text{Tiempo real disponible}}$$

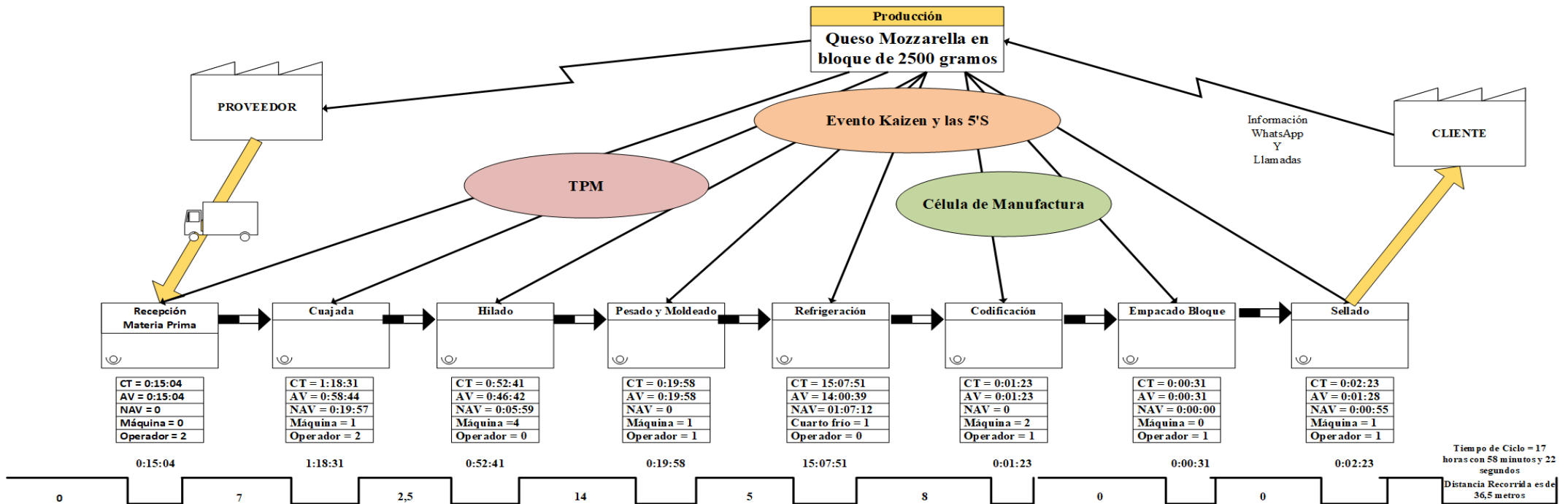
$$\text{C. producción instalada} = \frac{9 \text{ quesos}}{\text{hora}} * \frac{9 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$\text{C. producción instalada} = 81 \frac{\text{quesos}}{\text{día}}$$

La capacidad de producción instalada futura es de 81 quesos al día teniendo un alza de 18 quesos al día.

4.7.1 VSM Futuro

Ilustración 25: VSM Futuro



Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En el VSM futuro se puede observar claramente que existe un cambio y mejora al aplicar las herramientas de Lean Manufacturing, ya que se pudo obtener los objetivos propuestos de los indicadores de desempeño.

4.7.2. Comparación entre VSM Actual y VSM futuro

Para finalizar las mejoras obtenidas, se procedió a realizar una comparación de los indicadores del antes y el después, obteniendo como resultado la siguiente tabla.

Tabla 28: VSM Actual vs VSM Futuro

COMPARATIVA DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN				
INDICADOR	Situación Actual	Propuesta	Mejora	Unidades
Actividades que no agregan valor	3:19:23	1:34:03	Disminuye	hh:mm:ss
Lead Time	19:05:11	17:58:22	Disminuye	hh:mm:ss
Nivel de Servicio	87%	91%	Aumenta	Porcentaje
% Eficiencia	83%	91%	Aumenta	Porcentaje
% Nivel de Cumplimiento	88%	91%	Aumenta	Porcentaje
Productividad	7	9	Aumenta	Quesos/Hora
Capacidad Producción Real	52	67	Aumenta	Quesos/día

Fuente: (Lácteos “La Caserita”,2023)

Elaborado por: Ericson Nazate

En la tabla se puede observar que los objetivos que se busca cumplir se los puede lograr satisfactoriamente, es decir, donde existía indicadores que tenían que disminuir se lo ha hecho y los indicadores que se debía aumentar también se lo logra, para finalizar se puede decir que todos los porcentajes de cálculos que se realizaron se puede obtener mejoras que ayuden a la empresa.

4.8. Evaluación Económica

Es necesario realizar un presupuesto económico para la propuesta de las actividades que se han programado por parte de las herramientas de Lean Manufacturing, los cuales serán presentados en las siguientes tablas.

4.8.1. Inversión en el Evento Kaizen

De esta herramienta se ha tomado en cuenta todas las mejores propuestas para llevarlo a cabo, con lo cual se obtiene los siguientes costos.

Tabla 29: Inversión de Mejora - Evento Kaizen

Inversión para la propuesta de mejora - Evento Kaizen					
Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Inversiones fijas					
Tangibles					\$ 114,76
Esferos (Kaizen y 5'S)	Por caja	U	1	\$ 7,16	\$ 7,16
Resma de papel (Kaizen y 5'S)	Papel	U	2	\$ 3,80	\$ 7,60
Pizarra (Kaizen y 5'S)	Adhesiva	U	1	\$ 12,00	\$ 12,00
Afiches (Kaizen y 5'S)	Cartón	U	2	\$ 6,00	\$ 12,00
Grapadora (Kaizen y 5'S)	Grapar	U	3	\$ 8,50	\$ 25,50
Tinta para imprimir (Kaizen y 5'S)	Impresiones	U	2	\$ 15,00	\$ 30,00
Carpetas (Kaizen y 5'S)	De colores	U	15	\$ 0,50	\$ 7,50
Marcadores borrables (Kaizen y 5'S)	Por caja	Caja	2	\$ 6,50	\$ 13,00
Intangibles					\$ 300,00
Plan operativo anual	POA	U	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Inversiones Diferidas					\$ 200,00
Capacitación (Kaizen y 5'S)	Ing. Industrial	Horas	2	\$ 100,00	\$ 200,00
Capital de trabajo					\$ 100,00
Especialista	Ing. Industrial	U	1	\$ 100,00	\$ 100,00
PRESUPUESTO TOTAL PARA PROPUESTA					\$ 714,76

Elaborado por: Ericson Nazate

La inversión de la propuesta del Evento Kaizen tendría un presupuesto de \$ 714,76

4.8.2. Inversión 5'S

Se ha realizado el rubro de herramientas que se deba utilizar para la propuesta de las 5'S.

Tabla 30: Inversión 5'S

Inversión para la propuesta - 5'S					
Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Inversiones fijas					
Tangibles					\$ 95,00
Estante Herramientas	Organizar herramienta	N/A	1	\$ 35,00	\$ 35,00
Estante para EPP	Organizar EPP	N/A	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Capital de trabajo					\$ 75,00
Pasante	Ing. Industrial	U	1	\$ 75,00	\$ 75,00
PRESUPUESTO TOTAL PARA PROPUESTA					\$ 170,00

Elaborado por: Ericson Nazate

La inversión de la propuesta 5'S tendría un presupuesto de \$ 170,00

4.8.3. Inversión TPM

Se ha realizado el rubro necesario para la inversión de la propuesta TPM.

Tabla 31: Inversión TPM

Inversión para la propuesta - TPM					
Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Inversiones fijas					
Tangibles					\$ 329,00
Cables	Diferentes usos	Metros	1	\$ 7,00	\$ 7,00
Aceite	Para máquina	Galón	1	\$ 18,00	\$ 18,00
Repuestos de maquinaria	Suministros	Lote	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Kit de herramientas	Mecánico	Caja	1	\$ 54,00	\$ 54,00
Inversiones Diferidas					\$ 200,00
Capacitación	Ing. Industrial	Horas	2	\$ 100,00	\$ 200,00
Capital de trabajo					\$ 100,00
Especialista	Operador de máquinas	U	1	\$ 100,00	\$ 100,00
PRESUPUESTO TOTAL PARA PROPUESTA					\$ 629,00

Elaborado por: Ericson Nazate

La inversión de la propuesta TPM tendría un presupuesto de \$ 629,00

4.8.4. Inversión Célula de Manufactura

Se ha realizado el rubro necesario para la inversión de la propuesta de Célula de Manufactura.

Tabla 32: Inversión Célula de Manufactura

Inversión para la propuesta - Célula de Manufactura					
Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Inversiones fijas					
Tangibles					\$ 25,00
Pintura	Diferente color	Galón	1	\$ 11,00	\$ 11,00
Cables	Instalación	Metros	1	\$ 7,00	\$ 7,00
Brocha	Pintar	U	2	\$ 3,50	\$ 7,00
Intangibles					\$ 20,00
Layout	Maestro de Obra	U	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Capital de trabajo					\$ 80,00
Arquitecto	Profesional	U	1	\$ 80,00	\$ 80,00
PRESUPUESTO TOTAL PARA PROPUESTA					\$ 125,00

Elaborado por: Ericson Nazate

La inversión de la propuesta de Célula de Manufactura tendría un presupuesto de \$ 125,00

Análisis Económico

En la siguiente tabla se muestra los diferentes presupuestos por cada herramienta de Lean Manufacturing para poder realizar las mejoras en la Empresa de Lácteos “La Caserita”

Tabla 33: Inversión Total

Inversión Total	
Inversión Herramienta	\$
Evento Kaizen	\$ 714,76
5'S	\$ 170,00
TPM	\$ 629,00
Célula de Manufactura	\$ 125,00
Total	\$ 1.638,76

Elaborado por: Ericson Nazate

Implementar todas estas mejoras para la empresa sería necesario destinar un total de \$ 1.638,76 dólares.

- Recuperación de la Inversión

Es necesario calcular el margen de utilidad bruta a través del uso de la capacidad de producción de la propuesta, para obtener el tiempo en meses de cuando se recupera la inversión.

Margen de Utilidad Bruta Actual

Ilustración 26: Margen de utilidad Bruta Actual

Margen de Utilidad Bruta Actual	
Descripción	Valor
Capacidad de Producción	102
Precio Venta	\$ 13,30
Costos de Producción	\$ 10,64
Ingresos Totales	\$ 1.356,53
Costos de Producción total	\$ 1.085,22

Elaborado por: Ericson Nazate

$$\text{Margen de utilidad bruta actual} = \text{Ingresos totales} - \text{Costos}_P\text{ total}$$

$$\text{Margen de utilidad bruta actual} = \$1356,53 - \$1085,22$$

$$\text{Margen de utilidad bruta actual} = \$271,31$$

A continuación, se calcular el margen de utilidad bruta de la propuesta

Margen de Utilidad Bruta Actual

Ilustración 27: Margen de Utilidad Bruta Propuesta

Margen de Utilidad Bruta Futuro	
Descripción	Valor
Capacidad de Producción	118
Precio Venta	\$ 13,30
Costos de Producción	\$ 9,28
Ingresos Totales	\$ 1.569,32
Costos de Producción total	\$ 1.094,50

Elaborado por: Ericson Nazate

$$\text{Margen de utilidad bruta propuesta} = \text{Ingresos totales} - \text{Costos}_P_{\text{total}}$$

$$\text{Margen de utilidad bruta propuesta} = \$1569,32 - \$1094,50$$

$$\text{Margen de utilidad bruta propuesta} = \$474,82$$

El margen de utilidad bruta actual es de \$ 2,71.31 y el de la propuesta es de \$ 474,82 existiendo entre ellas una diferencia de:

$$\text{Utilidad extra obtenida} = \$474,82 - \$271,31$$

$$\text{Utilidad extra obtenida} = \$203,51$$

Con el valor calculado de la utilidad extra obtenida se puede obtener el tiempo de recuperación de la inversión propuesta.

Ilustración 28: Periodo de recuperación de inversión en meses

Mes	Margen de Utilidad	Margen de Utilidad Acumulada
1	\$203,51	\$407,03
2	\$203,51	\$610,54
3	\$203,51	\$814,05
4	\$203,51	\$1.017,57
5	\$203,51	\$1.221,08
6	\$203,51	\$1.424,59
7	\$203,51	\$1.628,11
8	\$203,51	\$1.831,62

Elaborado por: Ericson Nazate

Teniendo una propuesta de inversión de \$ 1638,76 dólares se puede afirmar que en un periodo de 8 meses se recupera el dinero, ya que el margen acumulado es superado en ese tiempo, algo a tener en cuenta es que, en el presente proyecto de investigación se realizó todos los cálculos en base a su producto estrella, pero sabiendo que todas las mejoras serán replicadas para cada uno de los 3 productos restantes que ofrece lácteos “La Caserita”, es por eso que la capacidad de producción con la que se realiza los cálculos de la recuperación de la inversión es solo del producto estrella, ya que si se toma en cuenta los aumentos de capacidad de producción de los otros 3 productos de la familia restante, el margen de utilidad sería mayor y el tiempo en meses de recuperación se reduciría.

CONCLUSIONES

Con el análisis de bases teóricas y científicas se determinó que la filosofía Lean Manufacturing es importante al ser aplicada en las empresas que buscan la mejora continua de un servicio o producto, tanto en beneficio propio como el de sus clientes.

El emplear las herramientas de diagnóstico de Lean Manufacturing a la empresa de lácteos “La Caserita” más puntual el VSM, se logró encontrar varias actividades que no generan valor, las cuales se transforman en mudas para todo el proceso y que influyen directamente al tiempo y recorrido de producción del producto estrella.

Con la propuesta de la filosofía Lean Manufacturing se logra realiza mejoras dentro del proceso de producción en donde el Evento Kaizen, TPM, Células de Manufactura y la herramienta 5’S, al implementarse se obtendría aumento en el nivel de cumplimiento, eficiencia, productividad, de igual forma la reducción de tiempos y recorridos, para satisfacer las necesidades de los clientes.

RECOMENDACIONES

Una vez ya realizado el análisis del estado actual de la empresa lácteos “La Caserita” y las propuestas de la posible solución a cada uno de los desperdicios encontrados, se sugiere aplicar la metodología Lean Manufacturing que se plantea en el Capítulo IV.

Si la alta gerencia lo mira conveniente y acepta realizar la propuesta de mejoras para la empresa, es necesario llevarla a cabo un seguimiento a los indicadores como Lead Time, Takt Time, Nivel de cumplimiento, Eficiencia entre otros, a través de registros

Es necesario que a todo el personal quien conforma la empresa de lácteos “La Caserita” se le socialice esta metodología, con el objetivo de concientizar la importancia que tendrá al utilizar nuevos métodos que traerá grandes beneficios a nivel personal y profesional.

Mantener un control y seguimiento a las diferentes herramientas de la metodología de Lean Manufacturing, con el fin de dar soluciones a problemas o futuros errores que puedan presentarse en el transcurso del proceso de producción.

BIBLIOGRAFIA

- Abad, G. G. (8 de Junio de 2022). *Sage*. Obtenido de Eficacia, productividad, eficiencia, ¿sabes distinguir estos conceptos?: <https://www.sage.com/es-es/blog/eficacia-productividad-eficiencia-asesoria-sabes-distinguir-estos-conceptos/>
- Alarcón, I. R., & Cevallos, C. D. (Octubre de 2022). *Plan de mejoramiento basado en lean manufacturing - kaizen en una fábrica de plásticos para la reducción de scrap en las áreas de producción*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24079/1/UPS-GT004182.pdf>
- Álvarez, E. F. (Julio de 2018). *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*. Obtenido de TECNOLOGÍAS MARINAS Y MANTENIMIENTO: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/47868/1/Gesti%C3%B3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf>
- Andreu, I. (2021). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios? apd*.
- Ar Racking. (03 de Febreo de 2021). *El método Just in Time en almacén: Qué es y cómo se aplica*. Obtenido de <https://www.ar-racking.com/es/actualidad/blog-soluciones-almacenaje/soluciones-de-almacenaje/el-metodo-just-in-time-en-almacen-que-es-y-como-se-aplica>
- Arteaga, A. Á. (12 de Septiembre de 2021). *LEAN CONSTRUCTION MÉXICO*. Obtenido de 5 Porqués, Análisis de la causa raíz de los problemas: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/5-porqu%C3%A9s-an%C3%A1lisis-de-la-causa-ra%C3%ADz-de-los-problemas>
- Balderas, V. M., & Ballesteros, L. L. (2017). *Manufactura Esbelta. CONCIENCIA TECNOLÓGICA*, 54-58.
- Cajal, A. (2017). *Investigación de campo*.
- Cantó, M. G., & Gandia, A. A. (2019). *Cómo aplicar “Value Stream Mapping” (VSM)*. 3c *Tecnología*, 68-83.
- Carrera, A. A., Camacho, J. J., & Ortiz, N. C. (19 de Noviembre de 2018). *Implementación de Herramientas Lean Manufacturing para mejorar productividad en Planta de Producción de Galletas*. Lima.
- Castellano, L. (Marzo de 2019). *KANBAN. METODOLOGIA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS*. págs. 30 - 40.
- CONTRERAS CONTRERAS, F., OLAYA GUERRERO, J., & MATOS URIBE, F. (2017). *GESTIÓN POR PROCESOS, INDICADORES Y ESTÁNDARES PARA UNIDADES DE INFORMACIÓN*. PERÚ: BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERU.






- Departamento de Organización de Empresas. E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Valencia. (15 de Junio de 2012). Obtenido de Una revisión de las Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo: <https://www.revistadyo.es/index.php/dyo/article/download/420/440>
- El Universo. (27 de Noviembre de 2020). El consumo de leche en Ecuador sube el 16 % en este año de pandemia. *Economía*.
- Eurofins Envira Ingenieros Asesores. (2 de Febrero de 2021). *Herramientas del método Lean Manufacturing: el Método Jidok*. Obtenido de <https://envira.es/es/herramientas-lean-manufacturing-metodo-jidoka/#:~:text=Jidoka%20es%20una%20metodolog%C3%ADa%20japonesa,el%20E2%80%9CJust%20in%20time%E2%80%9D>.
- FIEDS - Fondo ítalo-Ecuatoriano para Desarrollo Sostenible. (19 de Abril de 2022). *Carchi Lácteo: Reactivando el sector de la leche y aportando a la salud pública*. Obtenido de <https://fieds.org/carchi-lacteo-reactivando-el-sector-de-la-leche-y-aportando-a-la-salud-publica/#:~:text=Seg%C3%BAn%20informaci%C3%B3n%20del%20GAD%20Carchi,para%20la%20producci%C3%B3n%20de%20leche>.
- Granados, J. A. (2019). *Importancia de la medición del Nivel de Servicio o Fill Rate en la Logística Moderna*.
- Gutiérrez, X. E. (2018). *Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015* . Cayambe: Creative Commons.
- Hernandez, Y. H. (2009). APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN A UN SISTEMA PRODUCTIVO DE MEDICAMENTOS. *Revista Ingeniería Industrial*, págs. 1 - 8. Obtenido de Ingeniería Industrial.
- Instituto de Productividad Empresarial Aplicada. (2017). *¿Qué herramientas se emplean en Lean Manufacturing?*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=herramientas+lean+manufacturing&rlz=1C1ALOY_esEC950EC950&oq=herrm&aqs=chrome.1.69i57j0i67l2j0i67i433j0i67l6.3145j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Lendínez, L. C. (2019). *Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos*. Valencia: 3C Tecnología.
- Lopez, A. (6 de Abril de 2018). *LA IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA* . Obtenido de Clínica Andes Salud :

- <https://www.andessaludelloa.cl/noticias/consejos-de-salud/la-importancia-de-la-actividad-fisica-en-tiempos-de-pandemia/>
- López, B. S. (29 de Octubre de 2019). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/>
- López, B. S. (2019). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de Cálculo del número de observaciones: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/#:~:text=El%20tama%C3%B1o%20de%20la%20muestra,promedio%20representativo%20para%20cada%20elemento.>
- M.R. (17 de Mayo de 2021). *Todo Proyectos*. Obtenido de ¿Qué es Lean Manufacturing?: <https://todoproyectos.com/2021/05/17/que-es-lean-manufacturing/>
- Maradiaga, J. R. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Matagalpa.
- Matías, J. C., & Idoipe, A. V. (1 de Mayo de 2013). *Lean manufacturing. Concepto , técnicas e implantación*. Obtenido de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Mejía, J. (7 de Octubre de 2014). Obtenido de Ingeniería Estándar: <http://conceptosingindustrial.blogspot.com/2014/10/ingenieria-estandar.html>
- Mejía, J. (6 de Octubre de 2014). *Conceptos Ingeniería Industrial*. Obtenido de Productividad: <http://conceptosingindustrial.blogspot.com/2014/10/productividad.html>
- Milán, C. L., Arango, M. O., & Corona, J. R. (2017). Desarrollo de una metodología Lean-Six Sigma para una pyme mexicana. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial*, 1498-1518.
- Morales, F. C. (2023). *Economipedia*. Obtenido de Capacidad de producción: <https://economipedia.com/definiciones/capacidad-de-produccion.html#referencia>
- Nieto, P. (Julio de 2019). *UNIVERSIDAD DE VALLADOLID*. Obtenido de Lean Manufacturing: Revisión histórica: <https://core.ac.uk/download/pdf/228073973.pdf>
- Prokopenko, J. (1989). *docplayer*. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo. Obtenido de LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD.
- Rajadell, C. M., & Sánchez, G. J. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Raquel, S. G. (22 de Mayo de 2020). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de Diagramación de Procesos: <https://riunet.upv.es/handle/10251/144115>






- Rivas, A. G. (1 de Diciembre de 2016). *Manufactura Esbelta*. Obtenido de <https://alfonsogori.wordpress.com/2016/12/01/5-3-manufactura-esbelta/>
- Rojas, A. P., & Gisbert Soler, V. (Diciembre de 2017). *Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf
- Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (23 de Octubre de 2017). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, pág. 11.
- Romero, A. A. (14 de Mayo de 2015). *La herramienta Just in Time (JIT) o método justo a tiempo*. Obtenido de <http://www.angelantonioromero.com/la-herramienta-just-in-time-jit-o-metodo-justo-a-tiempo/>
- Sarmiento, W. J. (2019). Caracterización de los procesos productivos de las pymes textiles de Cundinamarca. *SciELO*.
- Sejzer, R. (28 de Octubre de 2017). *Calidad Total*. Obtenido de ¿Para qué se utiliza el Diagrama Yamazumi?: <http://ctcalidad.blogspot.com/2017/10/para-que-se-utiliza-el-diagrama.html>
- Serna, M. D., Zapata, L. F., & Cortes, J. A. (Julio de 2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.
- Shah, D., & Patel, M. P. (2018). Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing tools In Manufacturing Industry. *Engineering and Technology (IRJET)*, 3794 -3798.
- Socconini, L. V. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. Marge Books.
- Sosa, A. E. (22 de Febrero de 2018). *Consulta y Logística*. Obtenido de 10 beneficios del Lean Manufacturing: <https://aes-consultorialogistica.com/10-beneficios-del-lean-manufacturing/>

ANEXOS






Anexo 1: Cursograma Analítico de Recepción de Materia Prima.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Destapado de tanques de diferentes proveedores		0:00:23	●				
2	Agitación de la leche en cada tanque		0:01:59	●				
3	Tomar muestras de leche de cada tanque		0:00:51	●				
4	Transportar muestra a el área de laboratorio	9	0:00:26	●	●			
5	Pruebas de Calidad de la leche		0:08:36				●	
6	Descarga de la leche a tanque de almacenamiento		0:03:02	●				
Total		9	0:15:16					






Anexo 2: Cursograma Analítico de la Cuajada.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE CUAJADA								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Llenar tina con leche de 2000 litros		0:23:56	●				
2	Calentar leche hasta los 35°C		0:10:23	●				
3	Colocar cuajo y esperar		0:12:10	●				
4	Colocar ácido cítrico y mezclar con paleta		0:01:27	●				
5	Reposo de la cuaja para q se asiente		0:02:16			●		
6	Sacar y transportar cuajada a mesa para desuerado	1	0:13:24	●	●			
7	Desuerado		0:14:21	●				
8	Transportar cuajada al puesto de hilado	1,5	0:01:22	●	●			
Total		2,5	1:19:17					










Anexo 3: Cursograma Analítico del Hilado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE HILADO								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Preparación de la máquina de hilado		0:02:24			●		
2	Colocar cuajada en máquina hiladora		0:02:59	●				
3	Hilar la cuajada		0:48:47	●				
4	Colocar pasta hilada en gavetas		0:01:08	●				
5	Transporte de pasta hila hacia el pesado y moldeado	14	0:01:11		●			
Total		14	0:56:29					









Anexo 4: Cursograma Analítico de Pesado y Moldeado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE PESADO Y MOLDEADO								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Espera de pasta hilada en mesa para pesado y moldeado		0:18:41			●		
2	Ingresar pasta hilada en la máquina de pesado y moldeado		0:00:26	●				
3	Colar queso pesado y moldeado en moldes		0:00:06	●				
4	Poner moldes con queso en gavetas		0:00:08	●				
5	transportar los quesos en moldes a las repisas junto la pare	5	0:00:24		●			
Total		5	0:19:44					








Anexo 5: Cursograma Analítico de Refrigeración.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE REFRIGERACIÓN								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Orear el queso a través del ventilador		2:06:32					
2	Transportar queso en gavetas hacia el cuarto de refrigeración	13	0:01:15					
3	Queso en refrigeración		13:59:10					
4	Transporte queso para bloque de refrigeración a sellado	12	0:01:05					
Total		25	16:08:01					










Anexo 6: Cursograma Analítico de Codificación.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE CODIFICACIÓN								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Encender máquina codificadora		0:02:06					
2	Espera hasta que la máquina este lista para usar							
3	Tomar la funda de empaque de su caja para codificar		0:01:09					
4	Pasar la funda de empaque por la codificadora		0:00:14					
Total		0	0:03:29					






Anexo 7: Cursograma Analítico de Empacado en Bloque.

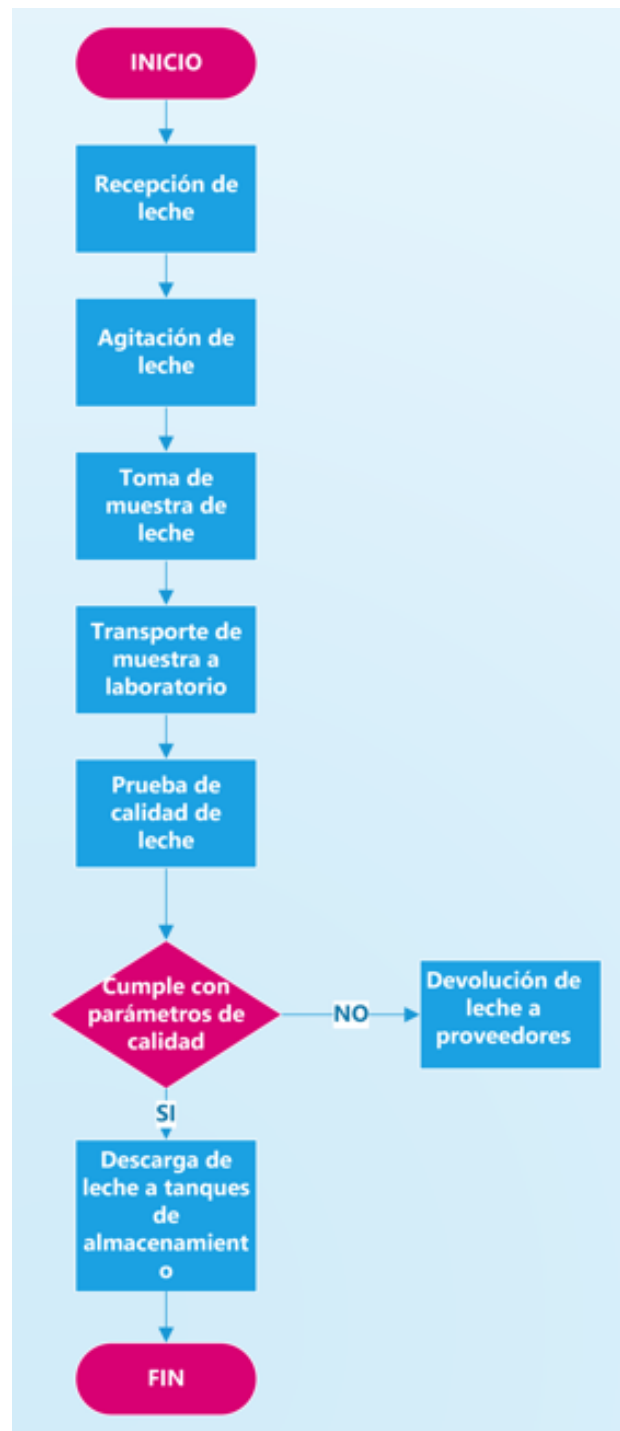
DIAGRAMA DEL PROCESO DE EMPACADO BLOQUE								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Colocar el queso en la mesa		0:00:06					
2	Poner queso en funda de empaque		0:00:25					
Total		0	0:00:31					

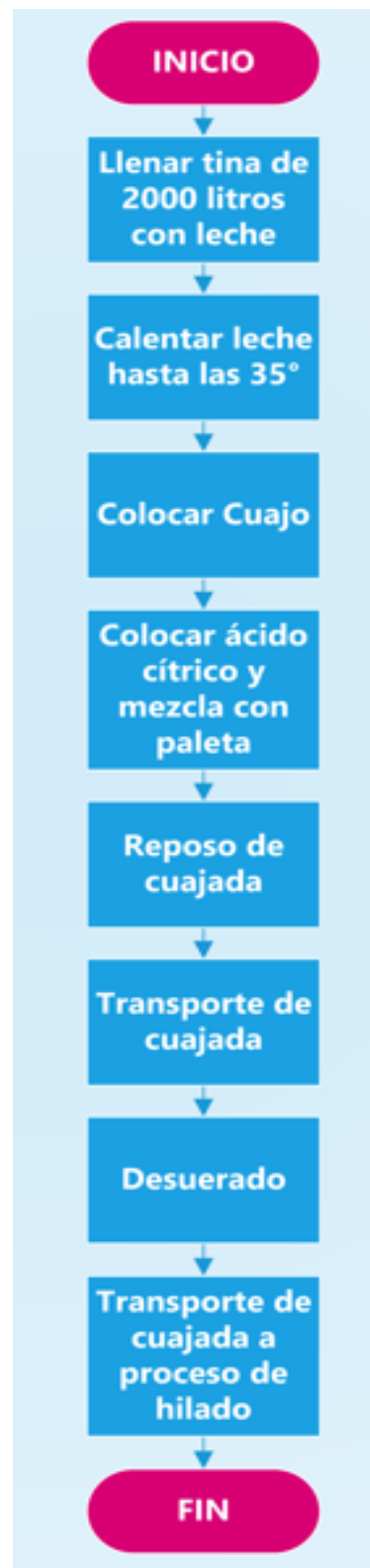
Anexo 8: Cursograma Analítico de Sellado.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE SELLADO								
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	Operación 	Transporte 	Demora 	Inspección 	Almacenamiento 
1	Tomar los queso empacados de la mesa		0:00:06					
2	Transportar los quesos hasta la máquina selladora	1	0:00:06					
3	Colocar los quesos en la máquina selladora		0:00:55					
4	Sellar los quesos		0:01:17					
Total		1	0:02:25					

Anexo 9: Resultado de Actividades de Cursograma Analítico.

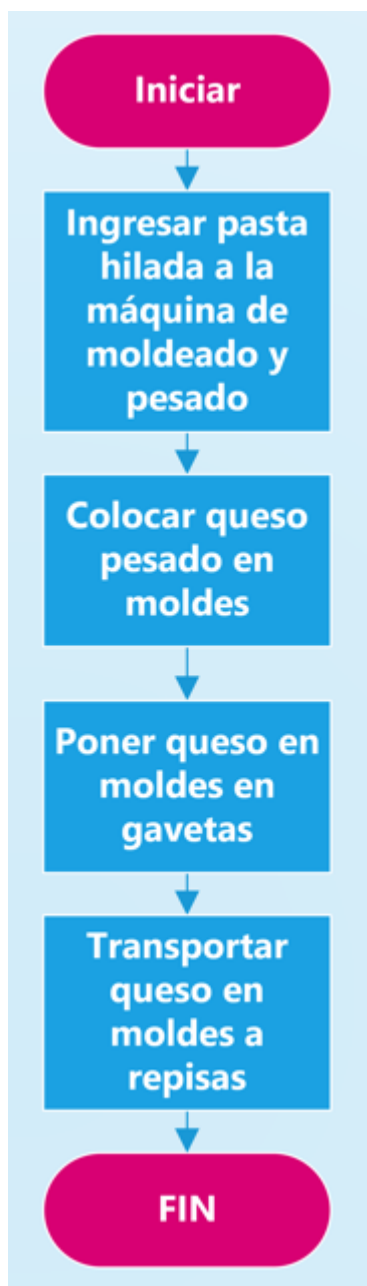
Resultados de Actividades		
Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación		33
Transporte		8
Demora		5
Inspección		1
Almacenamiento		0

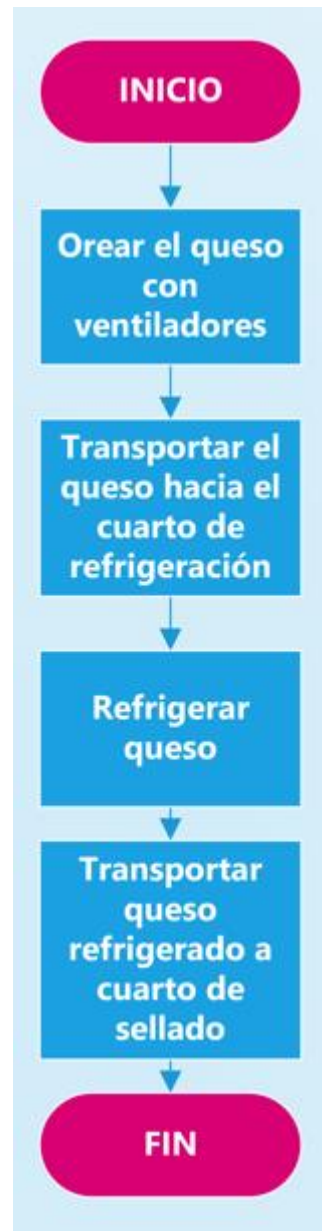
Anexo 10: Diagrama de Flujo del Proceso de Materia Prima.

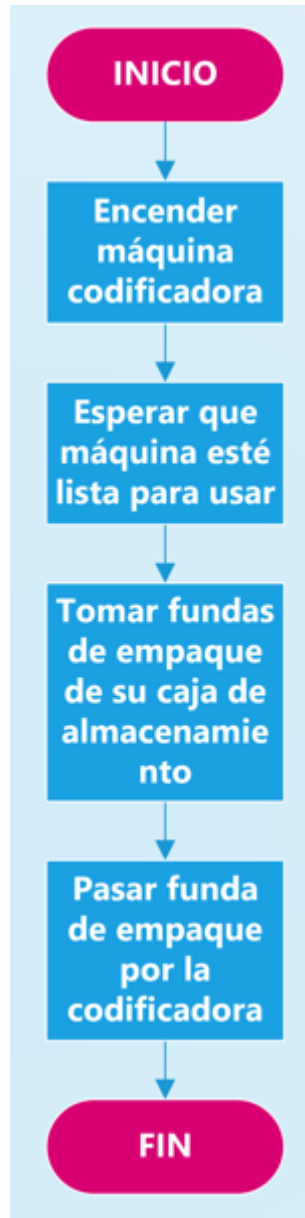
Anexo 11: Diagrama de Flujo del Proceso de Cuajada

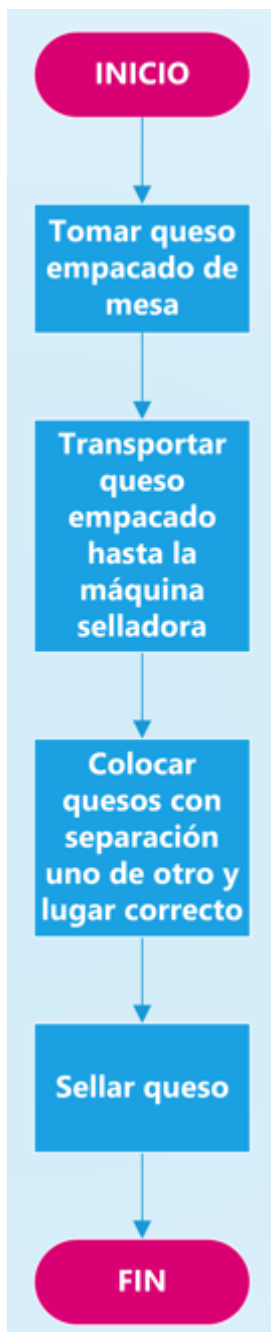
Anexo 12: Diagrama de Flujo de Proceso de Hilado

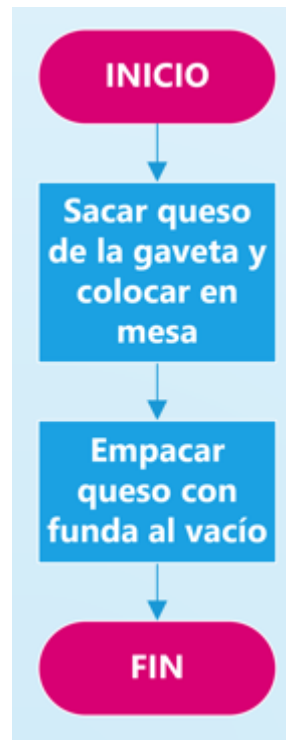
Anexo 13: Diagrama de Flujo del Proceso de Pesado y Moldeado.



Anexo 14: Diagrama de Flujo del Proceso de Refrigeración.

Anexo 15: Diagrama de Flujo del Proceso de Codificación.

Anexo 16: Diagrama de Flujo del Proceso de Empacado en Bloque.

Anexo 17: Diagrama de Flujo del Proceso de Sellado.

Anexo 18: Número de Observaciones del Proceso de Recepción de Materia Prima.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
		0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:18							
1	Destapado de tanques de diferentes proveedores	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0,0000131	0:00:18	0:00:15	0:00:03	0,18	6
2	Agitación de la leche en cada tanque	0:01:30	0:01:28	0:01:28	0:01:29	0:01:33	0:01:30	0:01:30	0:01:26	0:01:29	0:01:29	0:01:29	0,0000210	0:01:33	0:01:26	0:00:07	0,08	1
3	Tomar muestras de leche de cada tanque	0:00:42	0:00:40	0:00:40	0:00:42	0:00:39	0:00:38	0:00:41	0:00:42	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0,0000164	0:00:42	0:00:38	0:00:04	0,10	2
4	Transportar muestra a el área de laboratorio	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:19	0:00:20	0,0000098	0:00:22	0:00:19	0:00:03	0,15	4
5	Pruebas de Calidad de la leche	0:07:07	0:07:00	0:06:55	0:06:42	0:07:28	0:07:55	0:07:25	0:07:11	0:07:03	0:06:58	0:07:10	0,0002405	0:07:55	0:06:42	0:01:13	0,17	6
6	Descarga de la leche a tanque de almacenamiento	0:02:08	0:02:10	0:02:08	0:02:11	0:02:08	0:02:08	0:02:09	0:02:09	0:02:08	0:02:08	0:02:09	0,0000123	0:02:11	0:02:08	0:00:03	0,02	1

Anexo 19: Número de Observaciones de Proceso de Cuajada.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE CUAJADA																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
		0:20:20	0:18:05	0:19:40	0:18:22	0:17:55	0:19:02	0:19:42	0:19:38	0:20:02	0:19:45							
1	Llenar tina con leche de 2000 litros	0:20:20	0:18:05	0:19:40	0:18:22	0:17:55	0:19:02	0:19:42	0:19:38	0:20:02	0:19:45	0:19:15	0,0005914	0:20:20	0:17:55	0:02:25	0,13	3
2	Calentar leche hasta los 35°C	0:08:10	0:08:37	0:09:04	0:07:02	0:07:51	0:08:27	0:08:30	0:07:52	0:08:01	0:09:07	0:07:22	0,0004103	0:09:07	0:07:02	0:02:05	0,28	13
3	Colocar cuajo y esperar	0:10:00	0:10:00	0:09:15	0:10:15	0:10:04	0:09:58	0:10:07	0:10:01	0:10:04	0:10:01	0:09:59	0,0001856	0:10:15	0:09:15	0:01:00	0,10	2
4	Colocar ácido cítrico y mezclar con paleta	0:01:07	0:00:59	0:01:07	0:00:59	0:01:15	0:01:05	0:01:07	0:01:05	0:01:05	0:01:15	0:01:06	0,0000627	0:01:15	0:00:59	0:00:16	0,24	10
5	Reposo de la cuaja para q se asiente	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0,0000000	0:02:00	0:02:00	0:00:00	0,00	0
6	Sacar y transportar cuajada a mesa para desuerado	0:10:08	0:10:10	0:10:11	0:10:07	0:10:04	0:10:07	0:10:08	0:10:10	0:10:06	0:10:07	0:10:08	0,0000243	0:10:11	0:10:04	0:00:07	0,01	1
7	Desuerado	0:11:32	0:15:05	0:11:32	0:14:35	0:15:42	0:12:35	0:12:07	0:12:02	0:11:50	0:11:06	0:12:49	0,0011560	0:15:42	0:11:06	0:04:36	0,36	22
8	Transportar cuajada al puesto de hilado	0:01:00	0:00:55	0:00:58	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:01:05	0:01:10	0:00:55	0:00:59	0:00:59	0,0000538	0:01:10	0:00:55	0:00:15	0,25	11

Anexo 20: Número de Observaciones de proceso de Hilado.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE HILADO																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
1	Preparacion de la máquina de hilado	0:01:50	0:01:50	0:01:48	0:01:51	0:02:00	0:01:55	0:01:49	0:01:50	0:01:54	0:02:00	0:01:53	0,0000509	0:02:00	0:01:48	0:00:12	0,11	2
2	Colocar cuajada en máquina hiladora	0:02:00	0:02:25	0:02:32	0:02:26	0:02:08	0:02:23	0:01:57	0:02:02	0:01:48	0:02:03	0:02:10	0,0001726	0:02:32	0:01:48	0:00:44	0,34	20
3	Hilar la cuajada	0:39:48	0:44:20	0:42:33	0:45:23	0:44:01	0:38:05	0:41:20	0:43:05	0:41:27	0:39:06	0:41:55	0,0016644	0:45:23	0:38:05	0:07:18	0,17	6
4	Colocar pasta hilada en gavetas	0:00:55	0:00:56	0:00:59	0:01:07	0:00:56	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:01:02	0:01:05	0:01:00	0,0000459	0:01:07	0:00:55	0:00:12	0,20	7
5	Transporte de pasta hila hacia el pesado y moldeado	0:00:57	0:01:01	0:01:05	0:01:00	0:00:59	0:01:00	0:01:07	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:01:01	0,0000358	0:01:07	0:00:57	0:00:10	0,16	4

Anexo 21: Número de Observaciones del Proceso de Pesado y Moldeado.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE PESADO Y MOLDEADO																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
1	Espera de pasta hilada en mesa para pesado y moldeado	0:16:30	0:20:25	0:18:33	0:17:54	0:16:49	0:17:27	0:18:01	0:18:01	0:17:19	0:17:31	0:17:51	0,0007530	0:20:25	0:16:30	0:03:55	0,22	8
2	Ingresar pasta hilada en la máquina de pesado y moldeado	0:00:20	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0,0000109	0:00:22	0:00:19	0:00:03	0,15	4
3	Colar queso pesado y moldeado en moldes	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0,0000056	0:00:06	0:00:05	0:00:01	0,19	7
4	Poner moldes con queso en gavetas	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0,0000091	0:00:07	0:00:05	0:00:02	0,34	20
5	Transportar los quesos en moldes a las repisas junto la pared	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0,0000173	0:00:22	0:00:18	0:00:04	0,20	7

Anexo 22: Número de Observaciones del Proceso de Refrigeración.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE REFRIGERACIÓN																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas	
1	Orear el queso a través del ventilador	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	0,0000000	2:00:00	2:00:00	0:00:00	0,00	0
2	Transportar queso en gavetas hacia el cuarto de refrigeración	0:00:55	0:01:02	0:01:00	0:00:58	0:00:57	0:00:54	0:00:55	0:00:57	0:01:01	0:00:56	0:00:58	0,0000315	0:01:02	0:00:54	0:00:08	0,14	3	
3	Queso en refrigeración	12:00:00	12:00:00	13:00:00	14:00:00	14:00:00	13:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:36:00	0,0351364	14:00:00	12:00:00	2:00:00	0,16	4	
4	Trasporte queso para bloque de refrigeración a sellado	0:00:50	0:00:51	0:00:48	0:00:49	0:00:50	0:00:47	0:00:48	0:00:54	0:00:50	0:00:52	0:00:50	0,0000241	0:00:54	0:00:47	0:00:07	0,14	3	

Anexo 23: Número de Observaciones del Proceso de Codificación.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE CODIFICACIÓN																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
1	Encender máquina codificadora	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:50	0:01:49	0:01:53	0:01:50	0:01:51	0:01:51	0:01:50	0:01:51	0,0351	0:01:55	0:01:49	0:00:06	0,05	1
2	Espera hasta que la máquina este lista para usar																	
3	Tomar la funda de empaque de su caja para codificar	0:01:00	0:00:58	0:00:58	0:00:59	0:00:58	0:01:00	0:01:00	0:00:59	0:01:02	0:01:04	0:01:00	0,0000224	0:01:04	0:00:58	0:00:06	0,10	2
4	Pasar la funda de empaque por la codificadora	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0,0000106	0:00:13	0:00:11	0:00:02	0,17	6

Anexo 24: Número de Observaciones del Proceso de Empacado en Bloque.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE EMPACADO BLOQUE																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
1	Colocar el queso en la mesa	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0,0000056	0:00:05	0:00:04	0:00:01	0,21	8
2	Poner queso en funda de empaque	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0,0000126	0:00:22	0:00:19	0:00:03	0,16	4

Anexo 25: Número de Observaciones del Proceso de Sellado.

OBSERVACIONES PARA EL PROCESO DE SELLADO																		
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Desviación estandar	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	R/X	Número Lecturas
1	Tomar los queso empacados de la mesa	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0,0000078	0:00:06	0:00:04	0:00:02	0,38	24
2	Transportar los quesos hasta la máquina selladora	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0,0000085	0:00:06	0:00:04	0:00:02	0,41	30
3	Colocar los quesos en la máquina selladora	0:00:45	0:00:40	0:00:45	0:00:41	0:00:47	0:00:45	0:00:42	0:00:45	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0,0000253	0:00:47	0:00:40	0:00:07	0,16	4
4	Sellar los quesos	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0,0000000	0:01:00	0:01:00	0:00:00	0,00	0

Anexo 26: Tabla 1 de Holguras, Factor A2. Postura. Recomendada por la OIT

Tabla 1	
Factor A2. Postura.	
	Puntos
Sentado cómodamente	0
Sentado incómodamente	2
A veces sentado y a veces de pie	2
De pie o andando sin carga	4
Subiendo o bajando escaleras sin carga	5
De pie o andando con carga	6
Subiendo o bajando escaleras de mano	8
Debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	8
Levantando pesos con dificultad	10
Debiendo constantemente inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos	12
Extrayendo carbón con zapapico, tumbado en una veta baja	16
Movimientos o posturas continuos y excesivamente forzados	16

Anexo 27: Tabla 4 de Holguras, Factor A5. Ropa Molesta. Recomendada por la OIT.

Tabla 4	
Factor A5. Ropa Molesta	
	Puntos
Guantes de caucho para cirugía	1
Guantes de caucho de uso doméstico	2
Botas de caucho	2
Gafas protectoras para afilar	3
Gafas protectoras contra impactos	3
Casco de protección	4
Protección auditiva	4
Careta de protección de soldadura	5
Guantes de caucho o piel de uso industrial	5
Peto y manoplas de protección de soldadura	6
Máscara (para pintar con pistola)	8
Traje de amianto o chaqueta encerada	15
Ropa de protección incómoda y mascarilla de respiración	20

Anexo 28: Tabla del Sistema WestingHouse - Calificación de la actuación del trabajador

TABLA DEL SISTEMA WESTINGHOUSE PARA LA CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN DEL TRABAJADOR

Sistema Whestinghouse		
Destreza o Habilidad		
Extrema	A1	0,15
Extrema	A2	0,13
Excelente	B1	0,11
Excelente	B2	0,08
Buena	C1	0,06
Buena	C2	0,03
Regular	D	0
Aceptable	E1	-0,05
Aceptable	E2	-0,1
Deficiente	F1	-0,16
Deficiente	F2	-0,22

Sistema Whestinghouse		
Esfuerzo o Empleo		
Excesivo	A1	0,13
Excesivo	A2	0,12
Excelente	B1	0,1
Excelente	B2	0,08
Buena	C1	0,05
Buena	C2	0,02
Regular	D	0
Aceptable	E1	-0,04
Aceptable	E2	-0,08
Deficiente	F1	-0,12
Deficiente	F2	-0,17

Sistema Whestinghouse		
Condiciones		
Ideales	A	0,06
Excelentes	B	0,04
Buenas	C	0,02
Regulares	D	0
Aceptables	E	-0,03
Deficientes	F	-0,07

Sistema Whestinghouse		
Consistencia		
Perfecta	A	0,04
Excelente	B	0,03
Buena	C	0,01
Regular	D	0
Aceptable	E	-0,02
Deficiente	F	-0,04

Anexo 29: Tiempo Estándar del Proceso de Recepción de Materia Prima.

TIEMPO ESTÁNDAR																			
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Destapado de tanques de diferentes proveedores	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	1,18	0:00:20	4%	2%	15%	0:00:03	0:00:23
2	Agitación de la leche en cada tanque	0:01:30	0:01:28	0:01:28	0:01:29	0:01:33	0:01:30	0:01:30	0:01:26	0:01:29	0:01:29	0:01:29	1,16	0:01:43	4%	2%	15%	0:00:16	0:01:59
3	Tomar muestras de leche de cada tanque	0:00:42	0:00:40	0:00:40	0:00:42	0:00:39	0:00:38	0:00:41	0:00:42	0:00:42	0:00:41	0:00:41	1,08	0:00:44	4%	2%	15%	0:00:07	0:00:51
4	Transportar muestra a el área de laboratorio	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:19	0:00:20	1,13	0:00:23		2%	11%	0:00:03	0:00:26
5	Pruebas de Calidad de la leche	0:07:07	0:07:00	0:06:55	0:06:42	0:07:28	0:07:55	0:07:25	0:07:11	0:07:03	0:06:59	0:07:10	1,06	0:07:36	2%	2%	13%	0:00:59	0:08:36
6	Descarga de la leche a tanque de almacenamiento	0:02:08	0:02:10	0:02:08	0:02:11	0:02:08	0:02:08	0:02:09	0:02:09	0:02:08	0:02:08	0:02:09	1,23	0:02:38	4%	2%	15%	0:00:24	0:03:02

Anexo 30: Tiempo Estándar del Proceso de Cuajada.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE CUAJADA																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Llenar tina con leche de 2000 litros	0:20:20	0:18:05	0:19:40	0:18:22	0:17:55	0:19:02	0:19:42	0:19:38	0:20:02	0:19:45	0:19:15	1,10	0:21:11	2%	2%	13%	0:02:45	0:23:56
2	Calentar leche hasta los 35°C	0:08:10	0:07:22	0:07:55	0:07:02	0:07:51	0:09:10	0:08:30	0:07:52	0:08:01	0:08:25	0:08:08	1,13	0:09:11	2%	2%	13%	0:01:12	0:10:23
		0:08:35	0:07:58	0:08:47															
3	Colocar cuajo y esperar	0:10:00	0:10:00	0:09:15	0:10:15	0:10:04	0:09:58	0:10:07	0:10:01	0:10:04	0:10:01	0:09:59	1,06	0:10:34	4%	2%	15%	0:01:35	0:12:10
4	Colocar ácido cítrico y mezclar con paleta	0:01:07	0:00:59	0:01:07	0:00:59	0:01:15	0:01:06	0:01:07	0:01:05	0:01:07	0:01:15	0:01:07	1,13	0:01:15	4%	2%	15%	0:00:11	0:01:27
5	Reposo de la cuaja para q se asiente	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	1,00	0:02:00	2%	2%	13%	0:00:16	0:02:16
6	Sacar y transportar cuajada a mesa para desuerado	0:10:08	0:10:10	0:10:11	0:10:07	0:10:05	0:10:07	0:10:09	0:10:10	0:10:06	0:10:07	0:10:08	1,13	0:11:27	6%	2%	17%	0:01:57	0:13:24
7	Desuerado	0:11:32	0:15:05	0:11:32	0:14:35	0:15:43	0:12:35	0:12:07	0:12:02	0:11:50	0:11:06	0:12:42	1,00	0:12:42	2%	2%	13%	0:01:39	0:14:21
		0:12:46	0:13:04	0:11:48	0:12:35	0:13:08	0:11:47	0:13:55	0:12:45	0:13:01	0:12:27								
		0:11:32	0:12:22																
8	Transportar cuajada al puesto de hilado	0:01:00	0:00:55	0:00:58	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:01:07	0:01:11	0:00:55	0:00:59	0:01:00	1,17	0:01:10	6%	2%	17%	0:00:12	0:01:22

Anexo 31: Tiempo Estándar del Proceso de Hilado.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE HILADO																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Preparacion de la máquina de hilado	0:01:50	0:01:50	0:01:48	0:01:51	0:02:00	0:01:55	0:01:49	0:01:50	0:01:54	0:02:00	0:01:53	1,13	0:02:07	2%	2%	13%	0:00:17	0:02:24
2	Colocar cuajada en máquina hiladora	0:02:00	0:02:25	0:02:32	0:02:26	0:02:08	0:02:23	0:01:57	0:02:02	0:01:48	0:02:03	0:02:10	1,16	0:02:31	8%	2%	19%	0:00:29	0:02:59
		0:02:22	0:02:15	0:01:54	0:01:26	0:01:59	0:02:18	0:02:04	0:02:32	0:02:35	0:02:11								
3	Hilar la cuajada	0:39:48	0:44:20	0:42:33	0:45:23	0:44:01	0:38:05	0:41:20	0:43:05	0:41:27	0:39:06	0:41:55	1,03	0:43:10	2%	2%	13%	0:05:37	0:48:47
4	Colocar pasta hilada en gavetas	0:00:55	0:00:56	0:00:59	0:01:07	0:00:56	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:01:02	0:01:05	0:01:00	0,95	0:00:57	8%	2%	19%	0:00:11	0:01:08
5	Transporte de pasta hila hacia el pesado y moldeado	0:00:57	0:01:01	0:01:05	0:01:00	0:00:59	0:01:00	0:01:07	0:01:01	0:00:59	0:00:58	0:01:01	1,00	0:01:01	6%	2%	17%	0:00:10	0:01:11

Anexo 32: Tiempo Estándar del Proceso de Pesado y Moldeado.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PESADO Y MOLDEADO																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Espera de pasta hilada en mesa para pesado y moldeado	0:16:30	0:20:25	0:18:33	0:17:54	0:16:49	0:17:27	0:18:01	0:18:01	0:17:19	0:17:31	0:17:51	0,91	0:16:15	4%	2%	15%	0:02:26	0:18:41
2	Ingresar pasta hilada en la máquina de pesado y moldeado	0:00:20	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:20	1,11	0:00:22	4%	2%	15%	0:00:03	0:00:26
3	Colar queso pesado y moldeado en moldes	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	1,06	0:00:05	4%	2%	15%	0:00:01	0:00:06
4	Poner moldes con queso en gavetas	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	1,11	0:00:06	6%	2%	17%	0:00:01	0:00:08
		0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:04								
5	Transportar los quesos en moldes a las repisas junto la pared	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:20	1,03	0:00:21	6%	2%	17%	0:00:04	0:00:24

Anexo 33: Tiempo Estándar del Proceso de Refrigeración.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE REFRIGERACIÓN																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Orear el queso a través del ventilador	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	2:00:00	0,95	1:54:00		2%	11%	0:12:32	2:06:32
2	Transportar queso en gavetas hacia el cuarto de refrigeración	0:00:55	0:01:02	0:01:00	0:00:58	0:00:57	0:00:54	0:00:55	0:00:57	0:01:01	0:00:56	0:00:58	1,11	0:01:04	6%	2%	17%	0:00:11	0:01:15
3	Queso en refrigeración	12:00:00	12:00:00	13:00:00	14:00:00	14:00:00	13:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:00:00	12:36:00	1,00	12:36:00		2%	11%	1:23:10	13:59:10
4	Trasporte queso para bloque de refrigeración a sellado	0:00:50	0:00:51	0:00:48	0:00:49	0:00:50	0:00:47	0:00:48	0:00:54	0:00:50	0:00:52	0:00:50	1,11	0:00:55	6%	2%	17%	0:00:09	0:01:05

Anexo 34: Tiempo Estándar del Proceso de Codificación.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE CODIFICACIÓN																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Encender máquina codificadora	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:50	0:01:49	0:01:53	0:01:50	0:01:51	0:01:51	0:01:50	0:01:51	1,00	0:01:51	2%	2%	13%	0:00:14	0:02:06
2	Espera hasta que la máquina este lista para usar	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:50	0:01:49	0:01:53	0:01:50	0:01:51	0:01:51	0:01:50	0:01:51	1,00	0:01:51	2%	2%	13%	0:00:14	0:02:06
3	Tomar la funda de empaque de su caja para codificar	0:01:00	0:00:58	0:00:58	0:00:59	0:00:59	0:01:00	0:01:00	0:00:59	0:01:02	0:01:04	0:01:00	1,00	0:01:00	4%	2%	15%	0:00:09	0:01:09
4	Pasar la funda de empaque por la codificadora	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:13	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	1,04	0:00:12	4%	2%	15%	0:00:02	0:00:14

Anexo 35: Tiempo Estándar del Proceso de Empacado en Bloque.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE EMPACADO BLOQUE																			
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar
		Postura	Ropa Molesta																
1	Colocar el queso en la mesa	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	1,08	0:00:05	4%	2%	15%	0:00:01	0:00:06
2	Poner queso en funda de empaque	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:19	1,15	0:00:22	4%	2%	15%	0:00:03	0:00:25

Anexo 36: Tiempo Estándar del Proceso de Sellado.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE SELLADO																				
Proceso	Descripción	Lecturas cronometradas										Tiempo observado	Valoración WH	Tiempo Normal	Holguras		Total Holguras	Minutos	Tiempo Estándar	
		Postura	Ropa Molesta																	
1	Tomar los queso empacados de la mesa	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	1,07	0:00:05	4%	2%	15%	0:00:01	0:00:06
		0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:05									
		0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04															
2	Transportar los quesos hasta la máquina selladora	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	1,08	0:00:05	6%	2%	17%	0:00:01	0:00:06	
		0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04									
		0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05									
3	Colocar los quesos en la máquina selladora	0:00:45	0:00:40	0:00:45	0:00:41	0:00:47	0:00:45	0:00:42	0:00:45	0:00:45	0:00:44	0:00:44	1,08	0:00:47	6%	2%	17%	0:00:08	0:00:55	
4	Sellar los quesos	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	1,11	0:01:07	4%	2%	15%	0:00:10	0:01:17	

Anexo 37: Evaluación de las 5'S Check List Actual – Evaluación de Clasificación.

Evaluación de Clasificación		
		Cumplimiento %
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	
2	¿Se observan objetos dañados?	1
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	
4	¿Existen objetos obsoletos?	1
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	1
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	

Anexo 38: Evaluación de las 5'S Check List Actual - Evaluación de Orden.

Evaluación de Orden		
		Cumplimiento %
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	1
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	1
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	

Anexo 39: Evaluación de las 5'S Check List Actual - Evaluación de Limpieza.

		Cumplimiento %
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	1
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	1
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	

Anexo 40: Evaluación de las 5'S Check List Actual - Evaluación de Estandarización.

Evaluación de Estandarización		
		Cumplimiento %
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	1
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	

Anexo 41: Evaluación de las 5'S Check List Actual - Evaluación de Disciplina.

Evaluación de Disciplina		
		Cumplimiento %
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	1
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	

Anexo 42: Check List 5'S Actual. Evaluación Tabla de Resumen.

Tabla de Resumen			
5'S	Total	SI	Cumplimiento
Clasificación	7	3	43%
Orden	7	2	29%
Limpieza	5	2	40%
Estandarización	6	1	17%
Disciplina	4	1	25%

Anexo 43: Check List. Cumplimiento Total Actual.

Cumplimiento Total
31%

Anexo 44: Análisis de Los Principios de Responsabilidad Social Corporativa.

ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA		
POLITICAS DEL TRABAJO		Puntuación
		5,6
En mi organización los directivos incentivan el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas para una carrera profesional de largo alcance (Por ejemplo, mediante procesos de evaluación del desempeño, planes de entrenamiento, etc.)		4
En mi organización, hay procesos que aseguran que no exista alguna forma de discriminación ya sea en el trabajo o en el reclutamiento de personal (Por ejemplo, en contra de la mujer, grupos étnicos o personas con capacidades especiales, etc.)		6
Los directivos en mi organización consultan con los empleados cuando se trata de asuntos importantes		4
Mi organización mantiene convenios para programas de salud, seguridad y bienestar social que nos proporcionan a los empleados suficiente protección		6
Mi organización ofrece a sus empleados un adecuado balance entre trabajo y calidad de vida (Por ejemplo, se consideran horarios de trabajo flexibles o se permite cierto tipo de trabajo hacerlo en o desde la casa)		8
POLITICAS AMBIENTALES		Puntuación
		4,22
En mi organización se trata de reducir el impacto ambiental, en términos de:		
a.	Conservación de energía	4
b.	Reciclaje o minimización del desperdicio	6
c.	Prevención de polución (Por ejemplo, ruido, descarga de efluentes, emisiones al aire o al agua)	6
d.	Programas de protección del entorno natural	4
e.	Opciones de transporte de personal	2
Mi organización ahorra dinero reduciendo su impacto ambiental		4
En el desarrollo de productos (bienes y servicios), mi organización considera los potenciales impactos ambientales (Por ejemplo, estimación de uso de energía, posibilidad de reciclaje o generación de polución)		4
Mi organización proporciona información ambiental, clara y precisa a sus proveedores, clientes y a la comunidad, acerca de sus actividades y productos (bienes y servicios)		4
Mi organización ha logrado ventajas competitivas sobre sus competidores gracias a la sustentabilidad (reciclabilidad, eficiencia energética, etc.) de sus actividades y productos (bienes y servicios)		4

POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN	Puntuación	7
Mi organización tiene como política asegurar la honestidad y calidad en todos sus contratos, acuerdos y promoción publicitaria (Por ejemplo, transparencia en sus transacciones, medidas para protección del consumidor, etc.)		8
Mi organización etiqueta y provee información clara y precisa acerca de sus productos (bienes y servicios), incluyendo sus obligaciones postventa		8
Mi organización asegura el pago adecuado y oportuno de planillas y facturas a todos sus proveedores		8
Mi organización mantiene procesos que aseguran la retroalimentación, consulta o diálogo con sus clientes, proveedores y otras personas con las que mantiene relaciones		6
Mi organización registra y resuelve oportuna y apropiadamente las quejas presentadas por sus clientes, proveedores y asociados		6
Mi organización trabaja juntamente con otras organizaciones para resolver aspectos relacionados con la responsabilidad social corporativa		6
POLITICAS COMUNITARIAS	Puntuación	6
Mi organización ofrece oportunidades de entrenamiento a personas de la comunidad local (Por ejemplo, tiene programas para aprendices o pasantías pre-profesionales para los jóvenes o para grupos menos favorecidos)		6
Mi organización mantiene diálogos abiertos con la comunidad local, en casos sensibles, adversos o controversiales que los puedan afectar (Por ejemplo, acumulación de desperdicios fuera de las instalaciones, obstrucción del paso o de las vías por parte de vehículos)		4
Mi organización tiene entre sus políticas adquirir bienes o contratar servicios disponibles en la localidad		6
Mi organización promueve la participación de los empleados en actividades de apoyo, ayuda o asesoramiento a la comunidad local		6
Mi organización mantiene programas regulares de apoyo financiero para proyectos o actividades de desarrollo y bienestar de la comunidad local		8
VALORES ORGANIZACIONALES	Puntuación	6,8
Mi organización tiene claramente definidos los valores compartidos y las reglas de conducta		8
Mi organización comunica y comparte sus valores con clientes, asociados, proveedores y otros involucrados (Por ejemplo, en las presentaciones públicas, material promocional o comunicaciones informales)		6
Los clientes están enterados de los valores y reglas de conducta de mi organización		6
Todos los empleados estamos enterados de los valores y reglas de conducta de mi organización		6
Mi organización mantiene programas de capacitación para que los empleados comprendamos la importancia de los valores y reglas de conducta corporativas		8

Anexo 45: Tabla de Resultados de Principios de Responsabilidad Social Corporativa – Criterios y Ponderación.

Principios de Responsabilidad Social Corporativa	
Políticas de Trabajo	5,6
Políticas Ambientales	4,22
Políticas de Comercialización	7
Políticas Comunitarias	6
Valores Organizacionales	6,8

Criterio	Ponderación
Nada	2
Poco	4
Algo	6
Mucho	8
Totalmente	10

Anexo 46: Criterios Para Excelencia en el desempeño.

Criterios para Excelencia en el Desempeño		
I	Liderazgo	7,6
a	Yo conozco la misión de mi organización (lo que está tratando de lograr).	6
b	Mis líderes superiores usan los valores de nuestra organización para guiarnos	8
c	Mis líderes superiores crean un ambiente de trabajo que favorece mi desempeño	8
d	Mis líderes superiores comparten información sobre la organización	8
e	Mis líderes superiores estimulan los estudios que me ayudarán a mejorar mi desempeño	8
II	Planificación Estratégica	5,3
a	A medida que planea para el futuro, mi organización me pregunta cuáles son mis ideas	4
b	Yo conozco las partes de los planes de mi organización que me afectarán y afectarán mi trabajo	6
c	Yo conozco cómo se evalúa el progreso, la parte del plan relacionada con mi trabajo	6
III	Enfoque en el Cliente y el Mercado	6,8
a	Yo conozco quiénes son mis clientes más importantes	8
b	Yo me mantengo en contacto con mis clientes	6
c	Mis clientes me informan lo que necesitan y desean	6
d	Yo pregunto si mis clientes están satisfechos o no con mi trabajo	8
e	Se permite tomar decisiones para resolver problemas de mis clientes	6

IV	Medición, Análisis y Gestión del Conocimiento	5,3
a	Yo sé como evaluar la calidad de mi trabajo	6
b	Yo sé como analizar la calidad de mi trabajo para saber si se necesitan cambios o mejoras	4
c	Yo aplico un proceso analítico para tomar decisiones sobre mi trabajo	4
d	Yo sé cómo las medidas que utilizo en mi trabajo se correlacionan con las medidas generales de mejora de la organización	6
e	Yo recibo toda la información importante que necesito para realizar mi trabajo	6
f	Yo recibo toda la información importante que necesito para saber cómo se encuentra mi organización	6
V	Enfoque en los Recursos Humanos	8
a	Yo puedo hacer cambios para mejorar mi trabajo	8
b	Las personas con quien trabajo cooperan y funcionamos como equipo	10
c	Mi jefe me estimula para que desarrolle mis habilidades para el trabajo y así mejorar mi desempeño y avanzar mi carrera	8
d	Me reconocen en el trabajo que realizo	8
e	Tengo en mi lugar de trabajo las seguridades necesarias	6
f	Mi jefe y mi organización se interesan por mí	8
VI	Gestión de Procesos	6
a	Puedo obtener todo lo que necesito para hacer mi trabajo	8
b	Acumulo datos e información sobre la calidad de mi trabajo	4
c	Tenemos buenos procesos para realizar nuestro trabajo	6
d	Tengo control sobre los procesos de mi trabajo	6
VII	Resultados del Negocio	5,5
a	Mis clientes están satisfechos con mi trabajo	6
b	Los productos de mi trabajo cumplen todos los requisitos	8
c	Conozco el estado financiero de mi organización	2
d	Mi organización utiliza mi tiempo y mi talento apropiadamente	6

Anexo 47: Resumen de Criterios Para Excelencia en el Desempeño – Criterio y Ponderación.

Criterios para Excelencia en el Desempeño	
Liderazgo	7,6
Planificación Estratégica	5,3
Enfoque en el cliente y el Mercado	6,8
Medición, Análisis y Gestión de Conocimiento	5,3
Enfoque en los Recursos Humanos	8,0
Gestión de Procesos	6,0
Resutados del Negocio	5,5

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Criterio	Ponderación
Nada	2
Poco	4
Algo	6
Mucho	8
Totalmente	10

Anexo 48: Check List 5'S Futuro de Evaluación de Clasificación.

Evaluación de Clasificación		
		Cumplimiento %
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	1
2	¿Se observan objetos dañados?	1
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	1
4	¿Existen objetos obsoletos?	1
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	1
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	1

Anexo 49: Check List 5'S Futuro. Evaluación de Orden.

Evaluación de Orden		
		Cumplimiento %
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	1
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	1
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio?	1
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano	1
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	1
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	1
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	

Anexo 50: Check List 5'S Futuro. Evaluación de Limpieza.

Evaluación de Limpieza		
		Cumplimiento %
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	1
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	1
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	1
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	1

Anexo 51: Check List 5'S Futuro. Evaluación de Estandarización.

Evaluación de Estandarización		
		Cumplimiento %
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	1
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	1
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	1
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	1
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	1

Anexo 52: Check List 5'S Futuro. Evaluación de Disciplina.

Evaluación de Disciplina		
		Cumplimiento %
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	1
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	1
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	1

Anexo 53: Check List 5'S Futuro. Evaluación Tabla de Resumen.

Tabla de Resumen			
5'S	Total	SI	Cumplimiento Actual
Clasificación	7	6	86%
Orden	7	6	86%
Limpieza	5	4	80%
Estandarizac	6	5	83%
Disciplina	4	4	100%

Anexo 54: Check List 5'S Futuro. Cumplimiento Total.

Cumplimiento Total
87%