



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL
CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN LA FÁBRICA DE
PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO”**

Proyecto de Investigación presentado previo la obtención del Título de Ingenieros Industriales.

Autores:

Angel Gabriel Camacho Reyes.

Gisela Anabel Suntasig Moreno.

Tutor:

MSc. Ing. Bladimiro Hernán

Navas Olmedo

LATACUNGA-ECUADOR

Marzo – 2021



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Nosotros, **Angel Gabriel Camacho Reyes** y **Gisela Anabel Suntasig Moreno** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN LA FÁBRICA DE PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO**”, siendo el **MSc. Ing. Hernán Navas** tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la **Universidad Técnica de Cotopaxi** y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Angel Gabriel Camacho Reyes
C.I. 230000367-6

Gisela Anabel Suntasig Moreno
C.I. 172726480-4



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

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

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN LA FÁBRICA DE PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO”, de los **estudiantes Camacho Reyes Angel Gabriel y Suntasig Moreno Gisela Anabel**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada** de la **Universidad Técnica de Cotopaxi** designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero, 2021

MSc. Ing. Bladimiro Hernán Navas Olmedo

C.I. 050069554-9

Tutor



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **CAMACHO REYES ANGEL GABRIEL** y **SUNTASIG MORENO GISELA ANABEL** con el título de Proyecto de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN LA FÁBRICA DE PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 04 de marzo de 2021

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
PhD. MSc. Ing. Angel Medardo Ulloa
Enríquez
C.I. 100097032-5

Lector 2
MSc. Ing. Raúl Heriberto Andrango
Guayasamín
C.I. 171752625-3

Lector 3
MSc. Ing. Ángel Marcelo Tello Condor.
C.I. 050151855-9



CERTIFICADO

Productos Lácteos Guerrero Cía. Ltda., certifica que los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas carrera de Ingeniería Industrial, señores:

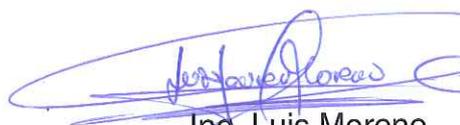
CAMACHO REYES ANGEL GABRIEL C.C: 2300003676

SUNTASIG MORENO GISELA ANABEL C.C: 1727264804

Realizaron el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS. Durante el periodo de Octubre 2020 a Marzo 2021.

Para que conste, se expide el presente certificado, en San Miguel de los Bancos a los 04 días del mes de marzo del año 2021.

Atentamente,

 PRODUCTOS LÁCTEOS
GUERRERO CIA.LTDA.

Ing. Luis Moreno
JEFE DE PLANTA
PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO CÍA. LTDA.

Telf.: 8593) 2770 196 / 2770 911 / 0984 577 978

v Email: productos_guerrero@hotmail.es

Km. 94 a la entrada de San Miguel de los Bancos * Pichincha - Ecuador

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al ser supremo que me ha brindado las herramientas necesarias para lograr cumplir con el presente proyecto; a mis padres por apoyarme en esta travesía; a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrir sus puertas y sembrar el conocimiento en mí; a todos los docentes que a lo largo de mi preparación han aportado con sus enseñanzas; al Ing. Hernán Navas que a más de ser nuestro tutor ha sido un excelente profesional a quien le tengo gran admiración.

De manera especial a mi compañera Gisela por el apoyo en el desarrollo del trabajo, por sus conocimientos compartidos conmigo y sobre todo por siempre alentarme a continuar; a toda la planta de Productos Lácteos Guerrero que han permitido y apoyado el desarrollo del proyecto, al restaurante Pollos Jimmy's por permitirme laborar mientras continuaba mis estudios, también a compañeros de trabajo, a compañeros de clases, amigos y todas las personas que han hecho posible culminar con éxito mi profesionalización.

Angel

Quiero agradecer a mis padres por formar parte de mis logros, por todo su cariño, por sus sabios consejos y su apoyo incondicional, han sido y siempre serán aquellas personas en las que siempre podré confiar.

De igual manera, agradezco al equipo de la fábrica de productos Lácteos Guerrero por permitirnos desarrollar el tema de titulación y brindarnos información oportuna. También al MSc. Ing. Hernán Navas por su guía a lo largo del proceso. Por último, a mi queridísima amiga por su leal, sincera y grata amistad en estos años de estudio.

Gisela

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a mis padres por inculcarme valores como la responsabilidad, dedicación, perseverancia los cuales me han hecho resistir en momentos difíciles, de manera especial y con gran cariño a mi madre por brindarme su amor y comprensión de forma incondicional. A mi hermano por ser mi gran amigo y creer siempre en mí, espero que sea motivo de inspiración para que continúe preparación universitaria.

Angel

El presente proyecto va dedicado primeramente a Dios por darme la vida, inteligencia, fuerza y carácter para desenvolverme en mi carrera universitaria. A mis padres, por apoyarme de todas las maneras posibles en el desarrollo de este proyecto y mis estudios, a mis hermanos y hermanas por acompañarme en este proceso con su amor fraternal, paciencia y comprensión. Y a mis abuelos, porque siempre tenían los consejos precisos que me motivaron a no rendirme.

Gisela

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1. Los Beneficiarios Directos.....	2
3.2. Beneficiarios Indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
4.1. Formulación del Problema.....	4
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos.	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TEÓRICA.....	7
7.1. Inventarios	7
7.2. Objetivo del Manejo de Inventarios.....	7
7.3. Propósitos de los Inventarios	7
7.4. Tipos de Inventarios.....	7
7.5. Costos de Inventarios.....	8
7.6. Técnica para el Control de Inventarios	8
7.6.1. Código SKU.....	8
7.6.2. Análisis ABC.....	9
7.7. Clasificación de la Demanda	10
7.7.1. Demanda Independiente	10
7.7.2. Demanda Dependiente	10
7.7.3. Demanda Determinística y Probabilística	10
7.8. Pronóstico	10
7.9. Sistema de Gestión de Inventarios.....	11
7.9.1. Sistema de revisión continua Q o ROP	11
7.9.2. Modelo de Periodo Fijo de Pedido (Sistema P).....	14
7.9.3. Modelo híbrido de reabastecimiento opcional (s, S).....	15
7.10. Planeación de requerimientos de materiales (MRP)	16
7.11. Eficiencia de un modelo de gestión.....	17

7.11.1.	<i>Costo por faltante</i>	17
7.11.2.	<i>La utilidad bruta</i>	17
8.	VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA	17
9.	METODOLOGÍA	18
9.1.	Tipos de Investigación	18
A.	<i>Investigación descriptiva</i>	18
9.2.	Métodos de Investigación	18
A.	<i>Método inductivo</i>	18
B.	<i>Método analítico-sintético</i>	18
9.3.	Técnicas e Instrumentos	18
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	19
10.1	Diagnóstico de Situación Actual del Proceso de Gestión de Inventarios ..	19
10.1.1.	<i>Guía de Verificación</i>	19
10.1.2.	<i>Entrevista</i>	21
10.1.3.	<i>Análisis General del Diagnóstico de Situación Actual</i>	25
10.1.4.	<i>Propuesta Metodológica</i>	26
10.2.	Políticas de Inventarios	28
10.2.1.	<i>Definir los Productos a Analizar</i>	28
10.2.2.	<i>Realizar el Pronóstico</i>	29
10.2.3.	<i>Determinación de los Requerimientos</i>	30
10.2.4.	<i>Modelo de Gestión</i>	31
10.2.5.	<i>Planificación de Requerimientos de Materiales</i>	33
10.3.	Propuesta de Reorganización y Control del Área de Almacenamiento de MP&I	34
10.3.1.	<i>Identificación de las Materias Primas e Insumos</i>	35
10.3.2.	<i>Análisis ABC por Utilización y Valor</i>	36
10.3.3.	<i>Distribución de la Bodega</i>	38
10.3.4.	<i>Establecer los Procedimientos de Gestión</i>	43
11.3.5.	<i>Control de inventarios (elaboración de un aplicativo digital)</i>	51
10.4.	Análisis de Resultados del Sistema de Gestión Propuesto	52
10.4.1.	<i>Desaprovechamiento de la Utilidad Bruta del Sistema Actual</i>	52
10.4.2.	<i>Contraste del Incremento de la Utilidad del Sistema Actual con el Propuesto</i>	52
10.4.3.	<i>Beneficios en la Implementación con Relación al Costo</i>	53

11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS)	55
12.	PRESUPUESTO.....	56
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
13.1.	Conclusiones:	57
13.2.	Recomendaciones:.....	59
14.	BIBLIOGRAFÍA	60
15.	ANEXO	62
	Anexo 1. Entrevista aplicada al responsable de bodega.	62
	Anexo 2. Entrevista realizada al jefe de producción.....	62
	Anexo 3. Entrevista aplicada a la responsable de compras.	63
	Anexo 4. Situación actual de la bodega.	63
	Anexo 5. Pronóstico para la familia del queso, yogurt y majar.....	64
	Fuente: Elaborado por los tesistas	81
	Anexo 6. Formulación de MP&I por unidad de producto terminado o producto padre.....	82
	Anexo 7. Requerimientos totales.	89
	Anexo 8. Políticas de gestión de inventarios	94
	Fuente: Elaborado por los tesistas.	96
	Anexo 9. Asignación de código SKU	97
	Anexo 10. Resumen de análisis ABC.....	99
	Anexo 11. Detalle de los cálculos requeridos para distribuir las bodegas A y B. .	102
	Anexo 12. Registro de conteo físico	108
	Anexo 13. Solicitud de compra.....	108
	Anexo 14. Orden de compra	109
	Anexo 15. Registro de ingreso conforme	109
	Anexo 16. Registro de no conformidad	109
	Anexo 17. Etiqueta adhesiva de rechazo.	110
	Anexo 18. Orden de producción diaria	110
	Anexo 19. Registro de salida de inventarios.....	110
	Anexo 20. Desaprovechamiento de la utilidad del sistema actual.....	111
	Anexo 21. Contraste del incremento de la utilidad del sistema actual con el propuesto.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de Beneficiarios	3
Tabla 2.	Actividades y Sistemas de Tareas.....	5
Tabla 3.	Comparación entre los Modelos de Revisión Continua y de Periodo Fijo	15
Tabla 4.	Técnicas e Instrumentos.....	18
Tabla 5.	Guía de Observación.....	20
Tabla 6.	Matriz de Productos Padre.....	28
Tabla 7.	Formulación para el Manjar.....	30
Tabla 8.	Requerimiento de MP&I por Presentación	30
Tabla 9.	Requerimientos de MP&I de Acuerdo al Pronóstico.....	31
Tabla 10.	Planificación de Requerimientos del Envase Rhenania 2000 ml	33
Tabla 11.	Resultados de la Clasificación ABC.....	37
Tabla 12.	Resumen del Aprovechamiento de la Distribución Propuesta.....	39
Tabla 13.	Matriz de Asignación de Responsables	43
Tabla 14.	Resumen del Desaprovechamiento de la Utilidad del Sistema Actual	52
Tabla 15.	Resumen del Incremento de la Utilidad del Sistema Actual con el Propuesto	53
Tabla 16.	Costo de Emisión del Sistema Actual.....	53
Tabla 17.	Costo de Emisión del Sistema Propuesto	53
Tabla 18.	Costo de Mantenimiento del Sistema Actual.....	54
Tabla 19.	Costo de Mantenimiento del Sistema Propuesto	54
Tabla 20.	Reducción de Costo Total de Gestión.....	55
Tabla 21.	Presupuesto de desarrollo de estudio	56
Tabla 22.	Presupuesto para implementación del Sistema.....	56
Tabla 23.	Presupuesto general del proyecto.	57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Representación Gráfica del Análisis ABC.....	9
Ilustración 2.	Modelo de Cantidad Fija de Pedido.....	12
Ilustración 3.	Modelo de Pedido Fijo.....	14
Ilustración 4.	Propuesta Metodológica	27
Ilustración 5.	Código SKU del Envase Rhenania de 2000 ml.	36
Ilustración 6.	Análisis ABC	37
Ilustración 7.	Dimensiones de los Medios de Almacenamiento.	39
Ilustración 8.	Bosquejo de Reorganización de Bodega A.....	41
Ilustración 9.	Bosquejo de Reorganización de Bodega B.....	42

Ilustración 10. Diagrama de Flujo- Adquisición (Propuesto).....	45
Ilustración 11. Diagrama de Flujo- Recepción (Propuesto).....	46
Ilustración 12. Diagrama de Flujo- Devoluciones (Propuestos).....	48
Ilustración 13. Diagrama de Flujo- Almacenamiento (Propuesto).....	49
Ilustración 14. Diagrama de Flujo- Despacho (Propuesto).....	50
Ilustración 15. Menú de Inicio del Aplicativo de Control.	51

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cantidad Óptima a Pedir.....	12
Ecuación 2. Costo Total.....	12
Ecuación 3. Punto de Reorden.....	13
Ecuación 4. Inventario de Seguridad (Sistema Q).....	13
Ecuación 5. Inventario de Seguridad (Sistema P).....	14
Ecuación 6. Cantidad de Pedido (Sistema P).....	14
Ecuación 7. Inventario Meta.....	15
Ecuación 8. Inventario Disponible Projectado... ..	17
Ecuación 9. Requerimientos Netos.....	17
Ecuación 10. Desviación de la Demanda (Intervalo de Protección)	32



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TEMA: “Diseño De Un Sistema De Gestión De Inventarios Para El Control De Materias Primas E Insumos En La Fábrica De Productos Lácteos Guerrero”

Autores: Angel Camacho R. & Gisela Suntasig M.

RESUMEN

El presente proyecto investigativo tiene como objetivo el diseño de un sistema de gestión de inventarios en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero, para el control de los requerimientos óptimos de materias primas e insumos que satisfagan la demanda esperada. La investigación es de tipo descriptiva, empleó el método inductivo y analítico sintético; además, hizo uso de técnicas como la observación de campo y revisión documental para el levantamiento de información, y los instrumentos se plantearon acorde a los objetivos específicos.

El diseño del sistema partió de un análisis en el proceso de gestión actual con el cual se identificó las situaciones problemáticas que contribuyen en el incumplimiento de la demanda esperada de las tres familias de estudio (queso, yogurt y manjar), posteriormente se estableció la propuesta metodológica para dar cumplimiento al sistema. Para ello, se aplicó el modelo de reabastecimiento opcional (modelo híbrido s, S), el cual permitió determinar el inventario meta, stock de seguridad y periodo de revisión; información que se empleó en el desarrollo de la planificación de requerimientos de materias primas e insumos (MRP).

Además, se propuso un modelo de reorganización y control mediante la aplicación del análisis ABC que permitió distribuir las materias primas e insumos con el criterio de utilización y valor; de igual manera, se estandarizó los procedimientos de gestión haciendo uso de diagramas de flujo y formatos adecuados que aseguren la trazabilidad dentro del proceso. Por último, se contrastó el sistema actual con el propuesto para demostrar la mejora que obtendrá la empresa al implantar el proyecto, resultados medidos con indicadores como el desaprovechamiento e incremento de la utilidad bruta y reducción de costos de gestión.

Con la aplicación del proyecto, los impactos que se generarían son técnicos porque se logrará mejorar el proceso de gestión; sociales porque aumentará el nivel de servicio y brindará estabilidad al recurso humano (personal de planta) y económicos porque aprovechará la utilidad bruta, no generan costos por faltantes y reducirá los costos vinculados al proceso.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que las herramientas utilizadas en el diseño del sistema de gestión permitieron mantener una adecuada planificación y control de las existencias para cumplir con la demanda y aprovechar la utilidad bruta, del mismo modo, contribuyó con la optimización de los costos involucrados (costo de emisión y mantenimiento).

Palabras claves: *Sistema de gestión, demanda, planificación de requerimientos, análisis ABC, control de inventarios, utilidad bruta, costo de gestión.*



COTOPAXI TECHNICAL UNIVERTY

FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED

TOPIC: "Design of an Inventory Management System to Control of Raw Materials and Supplies in the Productos Lácteos Guerrero factory"

Authors: Angel Camacho R. & Gisela Suntasig M.

ABSTRACT

The purpose of this research study was to design an inventory management system at 'Productos Lácteos Guerrero' Factory, to control the optimal requirements of raw materials and supplies that satisfy the expected demand. The research is descriptive; the inductive and synthetic-analytical as well as techniques such as field observation and documentary review to gather information, and the instruments were proposed according to the specific objectives.

The system design started from an analysis in the current management process and the problem that contribute to the non-compliance of the expected demand of the three study families (cheese, yogurt and milk delicacy) was identified, later the methodological proposal was established to comply with the system. For this, the optional replenishment model was applied (hybrid model s, S), which allowed determining the target inventory, safety stock and review period; the information used in the development of the raw material requirements planning (MRP).

In addition, a reorganization and control model was proposed through the application of ABC analysis that allowed the distribution of raw materials and supplies with the criterion of use and value; moreover, management procedures were standardized by using flow charts and appropriate formats to ensure traceability within the process. Finally, the current system was contrasted with the one proposed to demonstrate the improvement that the company will obtain when implementing the project, results measured with indicators such as waste and increase in gross profit and reduction in management costs.

With the implementation of the research study, the impacts that would be generated are technical because it will be possible to improve the management process; social because it will increase the level of service and provide stability to human resources (internal staff) and economic because it will take advantage of the gross profit, they do not generate costs for shortages and it will reduce the costs associated with the process.

Based on the results obtained, it is concluded that the tools used in the design of the management system made it possible to maintain adequate planning and stock control to meet demand and take advantage of gross profit, in the same way, it contributed to the optimization of the costs involved (ordering costs and holding costs).

Keywords: *Management system, demand, requirements planning, ABC analysis, inventory control, gross profit, management cost.*



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor y la señorita, Egresados de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS: CAMACHO REYES ANGEL GABRIEL, SUNTASIG MORENO GISELA ANABEL**, cuyo título versa “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN LA FÁBRICA DE PRODUCTOS LÁCTEOS GUERRERO**”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. Patricia Marcela Chacón Porras
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502211196

1803027935
VICTOR HUGO
ROMERO
GARCIA

Firmado digitalmente por 1803027935 VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.05 12:58:48 -05'00'

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Título del Proyecto:

Diseño de un sistema de gestión de inventarios para el control de materias primas e insumos en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero

1.2. Fecha de inicio: Octubre 2020

1.3. Fecha de finalización: Marzo 2021

1.4. Lugar de ejecución:

Se ejecutó en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero, ubicada en la vía Calacalí-la Independencia, KM 98, en el cantón San Miguel de los Bancos, provincia de Pichincha.

1.5. Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

1.6. Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

1.7. Proyecto de investigación vinculado: N/A

1.8. Equipo de Trabajo:

Autores:

Camacho Reyes Angel Gabriel.

Suntasig Moreno Gisela Anabel.

Tutor:

MSc. Ing. Bladimiro Hernán Navas Olmedo.

1.9. Área de Conocimiento:

- **Campo amplio:**

07 Ingeniería, Industria y Construcción.

- **Campo específico:**

072 Industria y producción.

- **Campo detallado:**

721 Procesamiento de alimentos.

1.10. Línea de investigación: Procesos Industriales

1.11. Sub líneas de investigación de la Carrera:

Administración y gestión de la producción.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para lograr permanencia en el mercado competitivo las empresas manufactureras, comerciales como de servicios han tenido la necesidad de mejorar sus procesos tanto administrativos como operativos, de tal forma que les permita competir en un mercado exigente que evoluciona día tras día. La gestión de inventarios de materias primas e insumos (MP&I) es uno de los factores con mayor incidencia en la rentabilidad y estabilidad de la empresa.

Es un tema que debe ser priorizado, pues una correcta gestión permite que toda la cadena de suministro se desarrolle sin inconvenientes, logrando cumplir con los objetivos propuestos por la organización. Entre los aportes de una eficiente gestión de inventarios se tienen los siguientes: permite la planificación de las actividades, asegura la estabilidad del proceso productivo, reducción de costos, disminución de incertidumbres, recuperación de la inversión y flujo de efectivo para nuevas inversiones.

A raíz de su importancia surgió la propuesta de diseñar un sistema de gestión de inventarios para el control de MP&I en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero, de modo que permita el cumplimiento de la demanda con el fin evitar el desaprovechamiento de la utilidad bruta e incremento de costos vinculados al proceso; de igual forma, la propuesta contribuye a una adecuada administración del personal de planta.

La utilidad práctica que se le atribuye al proyecto es la siguiente: aporta en la planificación de los requerimientos de materias primas e insumos (MRP), mejora la organización y control interno mediante un bosquejo de las bodegas, establecimiento de procedimientos, generación de formatos y desarrollo de un aplicativo digital, que permiten mantener la información documentada y asegurar la trazabilidad.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto serán todas las personas que de forma directa o indirecta perciban un beneficio en sus actividades por el desarrollo de la presente propuesta de investigación.

3.1. Los Beneficiarios Directos

- **Propietario de la fábrica:** El Ingeniero José Guerrero, se beneficiará de forma directa, puesto que la aplicación de la propuesta permitirá reducir costos innecesarios, de tal forma que aumenta el margen de utilidad.

- **Áreas involucradas:** En el área de bodega, producción y compras desempeñan su rol el Ing. Antonio Bastidas, Ing. Luis Moreno y la Sra. María Chiluisa, respectivamente. Se verán beneficiados del presente proyecto porque permite un mejor control de las existencias, asegura la calidad, permite una correcta planificación para gestionar los inventarios (cuándo y cuánto requerir) y contribuye con la estabilidad de la producción.

3.2. Beneficiarios Indirectos

Se consideran como beneficiarios indirectos a los clientes externos e internos y proveedores que mantienen relación con la fábrica, con un aproximado de 80 clientes externos, 8 clientes internos (personal de planta) y 19 proveedores, debido a que la administración correcta de los inventarios permite una planificación adecuada de los requerimientos y del personal, además contribuye a ofertar productos de calidad en el momento requerido.

Tabla 1. Resumen de Beneficiarios

Directos	Indirectos
<ul style="list-style-type: none"> • Propietario de la fábrica: 1 hombre • Área de bodega: 1 hombre • Área de producción: 1 hombre. • Área de compras: 1 mujer 	<ul style="list-style-type: none"> • Clientes de la fábrica: 80 aprox. • Proveedores: 19 aprox. • 8 empleados de planta.

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Ecuador ha venido enfrentando crisis económicas en los últimos años, influyendo en el cierre de empresas que no han podido mantenerse en el mercado. En la práctica se han manifestado diversas razones para dicho cierre, pero la inadecuada administración de sus inventarios ha incidido de manera particular en ello (Sandoval & Yela, 2017). Es así, que se considera fundamental identificar falencias en la administración de las existencias para tomar acciones y evitar que una mala gestión influya negativamente en las operaciones de la empresa.

La Fábrica de Productos Lácteos Guerrero es una empresa alimenticia dedicada a la elaboración y comercialización de una amplia gama de productos entre los que predominan la familia del manjar, yogurt y queso en sus diferentes presentaciones. Se mantuvo acercamientos que permitieron identificar las situaciones problemáticas generadas por no contar con un sistema de gestión que permita una planificación de requerimientos, ocasionando que no se anticipe el presupuesto requerido para la adquisición de MP&I.

Otro factor que influye negativamente es no contar con una planificación estimada de la producción; es decir, se produce con base en la disponibilidad de materias primas e insumos más no por cumplir con la demanda requerida, la cual puede ser anticipada con la utilización de pronósticos. La deficiente planificación de MP&I ha generado inconvenientes en la gestión de los inventarios y del personal de planta.

A pesar de no parecer, se encuentra gran parte del capital invertido en los inventarios y si la gestión es deficiente disminuye la disponibilidad de flujo de capital para la compra de nuevas MP&I, afectando el nivel de servicio por incumplir con la demanda de productos finales, lo cual genera un daño de imagen, costos por faltantes y en escenarios más trágicos el declive de la empresa.

4.1. Formulación del Problema

¿La carencia de un sistema de gestión afecta en el control de existencias y disponibilidad de niveles óptimos de materias primas e insumos para satisfacer la demanda?

5. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de gestión de inventarios mediante la aplicación de modelos administrativos para el control de los requerimientos óptimos de materias primas e insumos en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero.

5.2. Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de gestión de inventarios para la identificación de falencias dentro del mismo.
- Calcular los requerimientos óptimos del stock de materias primas e insumos a partir de la aplicación de modelos de gestión para el cumplimiento de la planificación de la producción.
- Establecer un modelo de reorganización y control mediante la aplicación del análisis ABC y el desarrollo de procedimientos para acelerar la ejecución de las actividades dentro de las bodegas de materias primas e insumos.
- Realizar el análisis de resultados mediante el uso de indicadores de gestión de inventarios para la verificación de las mejoras que se obtendrán con la implementación del sistema.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. Actividades y Sistemas de Tareas

N.º	Objetivo	Actividades	Resultado de la actividad	Medios de verificación
1	Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de gestión de inventarios para la identificación de falencias dentro del mismo.	Inspección visual del sitio.	Identificación de las falencias en el proceso de gestión desde la perspectiva de los tesisistas y del personal involucrado.	Guía de observación.
		Aplicación de entrevistas al personal involucrado.		Entrevista aplicada a las áreas.
		Recopilación y análisis de la información obtenida.	Las situaciones problemáticas en el proceso de gestión.	Análisis sintético de los problemas encontrados.
2	Calcular los requerimientos óptimos del stock de materias primas e insumos a partir de la aplicación de modelos de gestión para el cumplimiento de la planificación de la producción.	Recopilación de información histórica de las ventas de la fábrica.	Definir los productos a analizar.	Matriz de productos padres.
		Realización del pronóstico de la demanda independiente.	Comportamiento de la demanda.	Pronósticos.
		Determinación de los requerimientos de la demanda dependiente (materias primas e insumos)	Requerimientos totales de materias primas e insumos.	Matriz de requerimientos totales.
		Determinación del modelo gestión acorde a las características de la demanda.	Inventario meta, cantidad de pedido, periodo de revisión, stock de seguridad	Matriz de políticas de gestión de inventarios.

3	Establecer un modelo de reorganización y control mediante la aplicación del análisis ABC y el desarrollo de procedimientos para acelerar la ejecución de las actividades dentro de la bodega de materias primas e insumos.	Desarrollo del análisis ABC	Clasificación de materias primas e insumos por categorías A, B, C.	Análisis ABC.
		Reorganización de la ubicación de las materias primas e insumos.	Aprovechamiento de la superficie y volumen de las bodegas.	Bosquejo de almacenamiento.
		Elaboración de diagramas de flujo.	Estandarización de los procedimientos.	Diagramas de flujos.
		Diseño de formatos de registros para el proceso de gestión de la bodega.	Documentos de apoyo para los diagramas de flujo del proceso de gestión.	Formatos de registro físico
		Planteamiento de formato de control digital.	Mayor control de entradas, salidas y saldos de existencias.	Aplicativo de control digital.
4	Realizar el análisis de resultados mediante el uso de indicadores de gestión de inventarios para ver las mejoras que se obtendrán con la implementación del sistema	Aplicación de indicadores de gestión de inventarios.	Se comprueba la validez del proyecto.	Indicadores de desaprovechamiento e incremento de la utilidad bruta y costos de gestión.

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TEÓRICA

7.1. Inventarios

El inventario es todo aquel registro documental de los bienes y demás objetos pertenecientes a una persona física, una empresa o una dependencia pública que se encuentra realizado a partir del seguimiento del estado de existencias. Otra concepto menciona que “es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado” (Cedeño, Aliaga, Batista, & Partido, 2017, pág. 79).

7.2. Objetivo del Manejo de Inventarios

El Objetivo de la gestión de inventarios consiste “en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente posible” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, pág. 462). La buena gestión de inventarios se basa en mantener un equilibrio entre no tener excesos para satisfacer la demanda o verse afectada por escases que repercuten en costos por faltante.

7.3. Propósitos de los Inventarios

El principal propósito de los inventarios es dotar de los recursos necesarios justo a tiempo para que se cumpla la planificación de la producción, para lo cual el modelo de inventarios debe garantizar los siguientes puntos:

- Mantener la independencia entre operaciones
- Cubrir la variación en la demanda
- Permitir flexibilidad en la programación de la producción,
- Protegerse contra la variación del tiempo de entrega de materias primas.
- Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido (Chase & Jacobs, 2014, págs. 558-559).

“Las inversiones en los inventarios son cuantiosas y el control de capital asociado a las materias primas, los inventarios en procesos y los productos finales, constituyen una potencialidad para lograr mejoramientos en el sistema” (Viera, Torres, & Mera, 2016). Por tal motivo, se considera fundamental administrar de forma correcta las existencias, logrando el ideal de mantener los niveles óptimos que permitan cumplir con la demanda y tener un adecuado nivel de servicio.

7.4. Tipos de Inventarios

Existen una variedad de tipos de inventarios, pero en el desarrollo de la cadena productiva los más destacados son los que se mencionan a continuación:

- **Inventario de materias primas e insumos**, son materiales que usualmente se compran, pero aún deben entrar al proceso de manufactura.
- **Inventario de trabajo en proceso (WIP)**, son productos o componentes que ya no son materia prima pero todavía deben transformarse en productos terminados.
- **Inventario de bienes terminados**, maneja productos completados en espera del embarque o despacho.
- **Inventario de seguridad**, es el número esperado de unidades disponible cuando llega el reabastecimiento y está disponible para su uso (Render & Heizer, 2015, pág. 284).

7.5. Costos de Inventarios.

Los costos permiten tomar decisiones y ejecutar acciones para buscar mejoras constantes en la administración de los stocks. Chase & Jacobs (2014), hacen mención a considerar los siguientes costos:

Costos de mantenimiento o transporte, esta amplia categoría abarca los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y costo de oportunidad del capital. Los costos de emisión o pedidos se refieren a los administrativos y de oficina por preparar la orden de compra o producción. (pág. 560)

El costo de mantenimiento (C_p) y costo de emisión (C_e) forman parte del costo total de la gestión de los inventarios.

7.6. Técnica para el Control de Inventarios

Las técnicas que permitirán ofrecer un buen control de los inventarios son la asignación de códigos SKU y la aplicación del análisis ABC para priorizar aquellos productos cruciales para la empresa.

7.6.1. Código SKU

Para establecer un sistema de gestión se debe identificar qué es lo que se va a controlar y después asignarle un código único mediante un SKU que representa a la unidad almacenada, y la diferencia de otros. “Una stock-keeping unit (SKU) es un artículo o producto individual que tiene un código de identificación y se mantiene en inventario en alguna parte a lo largo de la cadena de valor, como en un centro de distribución” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 524)

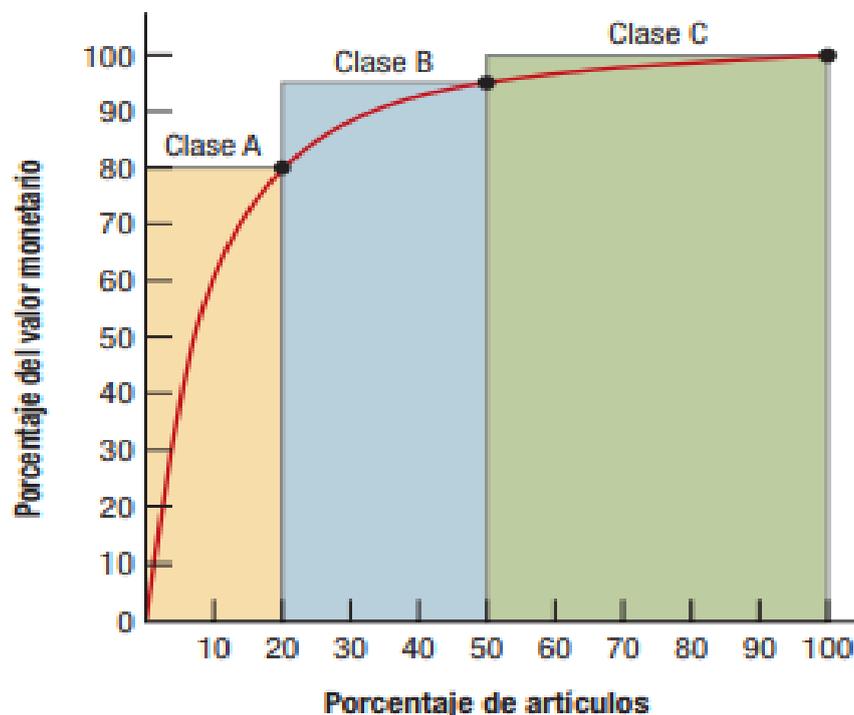
7.6.2. Análisis ABC

Para Krajewski, Ritzman, & Malhotra, (2008) , el análisis ABC al ser una técnica de agrupación en categorías lo definen como “un proceso que consiste en dividir los artículos en tres clases, de acuerdo con el valor de su consumo, de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más elevado”

Los artículos clase A generalmente representan sólo cerca de 20% del total de artículos, pero les corresponde el 80% del valor de consumo. Los artículos clase B representan otro 30% del total, pero les corresponde únicamente el 15% del valor de consumo. Por último, el 50% de los artículos pertenecen a la clase C y representan apenas 5% del valor de consumo (p. 469).

El análisis ABC es equivalente a realizar un diagrama de Pareto (ver ilustración 1), el cual tiene como finalidad demostrar que hay pocos artículos cruciales dentro de un almacén que representa el mayor valor de ventas o inversión y su rentabilidad está basada en estos artículos.

Ilustración 1. Representación Gráfica del Análisis ABC.



Fuente: (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, , 2008)

Dentro de los sistemas más comunes utilizados para realizar esta clasificación se encuentran:

- Clasificación por precio unitario,
- Clasificación por valor total,

- Clasificación por utilización y valor,
- Clasificación por su aporte a las utilidades.

7.7. Clasificación de la Demanda

Determinar la demanda es un punto crítico para seleccionar el modelo de gestión, por ello, se debe analizar la siguiente clasificación:

7.7.1. Demanda Independiente

“cuando se tiene una demanda independiente, la cantidad de productos en inventario depende fundamentalmente de las condiciones del mercado. Estas condiciones se ven reflejadas como el consumo de un determinado bien en un determinado momento” (Céspedes, Paz, Jimenez, Pérez, & Pérez, 2017, pág. 203).

7.7.2. Demanda Dependiente

La demanda dependiente, como su nombre lo indica, ocurre cuando “la demanda de un producto depende de la demanda de otro producto de nivel superior. Pertenecen a este grupo los insumos, las materias primas y los productos en proceso” (Céspedes, Paz, Jimenez, Pérez, & Pérez, 2017, pág. 203).

7.7.3. Demanda Determinística y Probabilística

Dentro de las demandas independientes y dependientes se encuentra una clasificación más, las demandas determinísticas y probabilística. La demanda determinística hace referencia a que su valor es conocido, por otro lado, la demanda probabilística es incierta y se ve afectada por factores externos a la empresa, este tipo de demandas es la que más se aplica en la mayoría de negocios.

En tal sentido, una demanda independiente será aquella que no dependa de algún otro producto, por el contrario, la demanda dependiente está directamente ligada a otros productos padres (producto final) o un producto de nivel superior. Las demandas dependientes son las más complejas de determinar, por ello se recurre a calcular las demandas de los productos padre mediante pronóstico y una vez establecido la planificación de la producción se relaciona que cantidad de MP&I se requiere.

7.8. Pronóstico

Un pronóstico con enfoque de serie de tiempo es una herramienta basada en modelos matemáticos que permiten realizar proyecciones de información histórica y predecir los futuros

acontecimientos en un determinado periodo. “Un buen sistema de pronósticos, es un sistema de soporte para decisiones que integra un conjunto de herramientas cuantitativas, con el juicio y conocimiento administrativo” (Cardona, Orejuela, & Rojas, 2017).

Son un elemento clave para la planificación de las operaciones de la empresa y toma de decisiones oportunas en momentos dados. Dentro del proyecto de investigación son elementos de entrada de información que permiten determinar las políticas de inventarios y desarrollar una planificación de los requerimientos necesarios para la producción.

7.9.Sistema de Gestión de Inventarios

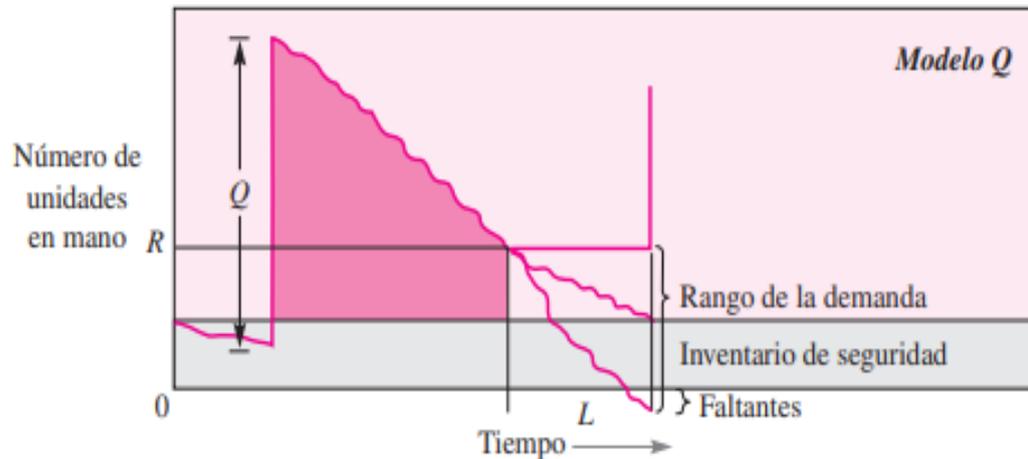
El sistema de gestión de inventarios es un programa diseñado para establecer políticas y procedimientos que permitan una administración eficaz de los inventarios en una empresa. Por tal sentido, “proporciona la estructura organizacional y las políticas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes” (Chase & Jacobs, 2014, pág. 561). Es decir, su aplicación permite dar seguimiento y control a todos los procedimientos que se desarrollan dentro del modelo a fin de administrar de forma eficiente las existencias y cumplir con el propósito de la empresa.

Un modelo debe responder a dos preguntas críticas y necesarias para la eficiente gestión, cuánto pedir y cuándo lanzar una orden de pedido para que lleguen justo a tiempo y en la cantidad requerida. Para responder estas interrogantes se debe calcular las políticas de gestión.

Las políticas de inventarios deben desarrollarse con base al modelo de gestión que se seleccione, pero primero, se debe identificar el tipo de demanda, las características del negocio y sus necesidades. Una vez conocido todos estos factores, se aplica el modelo más conveniente que permita calcular las políticas que van a dar control y logren minimizar los costos involucrados. Los productos que se analizan en el presente proyecto son de demanda probabilística, por ende, se debe estudiar los modelos probabilísticos, que pueden ser el modelo Q, modelo P o un modelo híbrido (mezcla del modelo Q y P).

7.9.1. Sistema de revisión continua Q o ROP

El modelo de cantidad de pedido fija pretende determinar el punto específico ROP en que se hará un pedido, así como su tamaño Q. El punto de pedido ROP siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible llega al punto de reorden R o ROP como se muestra en la ilustración 2 (Chase & Jacobs, 2014, págs. 565-566).

Ilustración 2. Modelo de Cantidad Fija de Pedido

Fuente: (Chase & Jacobs, 2014)

Regla de decisión:

“Revisar el inventario constantemente, especialmente después de haberse realizado un despacho o salida; cuando se halla llegado al Punto de Reposición, se pedirá la Cantidad Fija Óptima Q^* ” (Mas Pajares & Zavaleta, 2014, pág. 12). A continuación, se presenta las ecuaciones matemáticas utilizadas:

Cantidad óptima a pedir:

$$\text{Ecuación 1. Cantidad Óptima a Pedir..... } Q^* = \sqrt{\frac{2D \cdot C_e}{C_p}}$$

Donde:

- Q^* = número óptimo de piezas a ordenar (EOQ)
- D = demanda anual en unidades del artículo en inventario
- C_e = costo de ordenar o de preparación para cada orden
- C_p = costo de mantener o manejar inventario por unidad por año.

Costo total

Costo anual total = Costo de compra anual + Costo de pedidos anual + Costo de mantenimiento anual

$$\text{Ecuación 2. Costo Total..... } CT = D \cdot C_a + \frac{D}{Q^*} C_e + \frac{Q^*}{2} C_p$$

Donde:

- CT = Costo anual total
- D = Demanda (anual)
- Ca= Costo por unidad
- Q = Cantidad por pedir (la cantidad óptima se conoce como cantidad de pedido económica, EOQ)
- Ce = Costo de preparación o costo de hacer un pedido
- Cp = Costo anual de mantenimiento y almacenamiento por unidad de inventario promedio

Punto de reorden (ROP)

Cuando la demanda es constante el punto de reorden se lo calcula mediante el producto entre la demanda diaria (constante) por el tiempo de entrega en días (constante). Sin embargo, si la demanda es probabilística el punto de reorden se calcula de forma diferente. A continuación, se detalla la ecuación del ROP:

$$\text{Ecuación 3. Punto de Reorden..... } ROP = \bar{d} L + z\sigma_L$$

Donde:

- R = Punto de reorden en unidades
- d = Demanda diaria promedio
- L = Tiempo de entrega en días (tiempo transcurrido entre hacer y recibir el pedido)
- z= Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica
- σ_L =Desviación estándar del uso durante el tiempo de entrega (p. 569).

Inventario de seguridad (Ss)

El inventario de seguridad para demandas probabilísticas se calcula de la siguiente de la siguiente forma:

$$\text{Ecuación 4. Inventario de Seguridad (Sistema Q)..... } Ss= Z\sigma_L$$

σ_L Es la desviación de la demanda pronosticada en el tiempo de entrega y z es la resultante de la probabilidad de que el inventario no se agote (ver anexo 1. Tablas de distribución normal), ejemplo: El valor z asociado a una probabilidad de 95% es 1.64.

7.9.2. Modelo de Periodo Fijo de Pedido (Sistema P)

El sistema de revisión periódica o de periodo fijo es un modelo para demanda probabilística al igual que el modelo Q. La premisa se basa en que “la revisión es periódica, el inventario se revisa y vuelve a ordenar sólo en puntos especificados en el tiempo” (Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Martin, 2015, pág. 638). Es decir, el modelo P de revisión periódica (T), establece un periodo donde se realiza el control de existencias como se observa en la ilustración 3, generalmente se lo realiza de forma manual y es aplicado para empresas que manejen un menor nivel de inventarios. A continuación, se presentan las ecuaciones que forman parte del modelo:

Inventario de seguridad:

$$\text{Ecuación 5. Inventario de Seguridad (Sistema P)..... } \mathbf{Is = z\sigma_{T+L}}$$

Cantidad de pedido:

$$\text{Ecuación 6. Cantidad de Pedido (Sistema P)..... } \mathbf{q = \bar{d} (T + L) + z\sigma_{T+L} - Id}$$

Donde:

q= Cantidad de pedido

T= Número de días entre revisiones

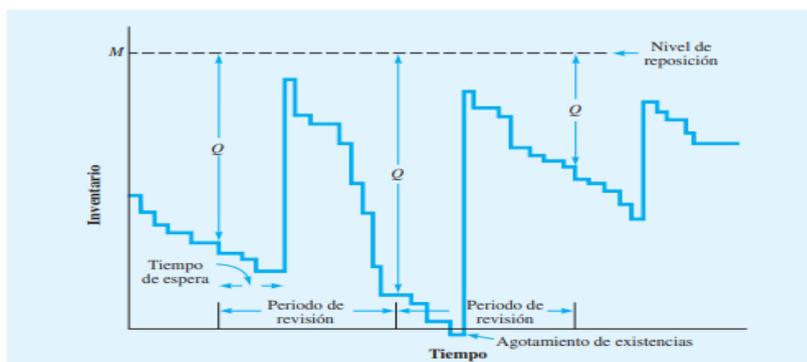
L= Tiempo de entrega en días (tiempo entre el momento de hacer un pedido y recibirlo)

z= Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica

σ_{T+L} = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega

Id= Nivel de inventario actual (incluye las piezas pedidas)

Ilustración 3. Modelo de Pedido Fijo



Fuente: (Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Martin, 2015)

El nivel de reposición o inventario meta es igual a la cantidad requerida más el inventario de seguridad. A continuación, se presenta la ecuación:

$$\text{Ecuación 7. Inventario Meta} \dots \dots \text{IM} = \bar{d} (T + L) + z\sigma_{T+L}$$

Tabla 3. Comparación entre los Modelos de Revisión Continua y de Periodo Fijo

Revisión Continua o de pedido fijo	Revisión de periodo fijo o periódica
Es muy difícil en la práctica coordinar algunos ítems	Permite coordinar algunos ítems de forma simultánea, lográndose así economías de escala significativas.
La carga laboral es poco predecible, ya que no se sabe exactamente el instante en el que debe ordenarse	Se puede predecir la carga laboral con anticipación a la realización de un pedido, ya que se sabe cuándo va a ocurrir.
La revisión es más costosa que el sistema periódico, especialmente para ítems de alto movimiento	La revisión es menos costosa, ya que es menos frecuente
Para ítems de bajo movimiento, el costo de revisión es muy bajo, pero el riesgo de información sobre pérdidas y daños es mayor.	Para ítems de bajo movimiento, el costo de revisión es muy alto, pero existe menos riesgo de falta de información sobre pérdidas y daños.
Asumiendo un mismo nivel de servicio al cliente, este sistema requiere un menor inventario de seguridad que el sistema de revisión periódica (Protección sobre L)	Asumiendo un mismo nivel de servicio al cliente, este sistema requiere un mayor inventario de seguridad que el sistema de revisión continua (Protección sobre R+L)

Fuente: (Vidal, 2010)

La tabla 3, muestra la comparación entre los modelos Q y P. Sin embargo, determinar el mejor modelo depende mucho de las necesidades de la empresa y no siempre un modelo puro es conveniente.

7.9.3. Modelo híbrido de reabastecimiento opcional (s, S)

El modelo (s, S) unifica lo mejor de los dos modelos (Q y P) para crear uno solo con mejores resultados. La premisa del modelo es que permite realizar el control del nivel de inventarios en los intervalos de revisión establecido (T). Sin embargo, no se hacen pedidos después de realizar una revisión, a menos que la posición de inventario haya descendido hasta el nivel mínimo establecido.

Los insumos y materias primas corresponden a la demanda dependiente, pues sus requerimientos están ligados a la cantidad de producto final que se planifique producir. Para gestionar eficazmente este tipo de demanda se debe desarrollar otro tipo de modelo.

7.10. Planeación de requerimientos de materiales (MRP)

El MRP es un modelo para gestionar inventarios de demanda dependiente. Render & Jay (2015), mencionan que, para utilizar de manera efectiva es necesario que se conozca:

- El programa maestro de producción (qué debe hacerse y cuándo).
- Las especificaciones o la lista de materiales (materiales y partes necesarios para elaborar el producto).
- El inventario disponible (qué hay en el almacén).
- Las órdenes de compra pendientes (lo que está pedido)
- Los tiempos de entrega (cuánto tiempo tardan los distintos componentes). (pág. 332)

Elementos del cálculo del MRP

Para realizar un MRP es necesario conocer los datos de entrada que emplea la técnica:

- **Los requerimientos brutos (Req. B).** – “Se corresponden con las cifras que exige el programa maestro de producción (MPS) y se escriben en la tabla en los períodos señalados” (Miño, Saumell, Toledo, Roldan, & Moreno, 2015)
- **Recepciones programadas (RP).** – “Representan pedidos que ya se hicieron y que está previsto que lleguen a comienzos del periodo” (Render & Heizer, 2015)
- **Inventario disponible proyectado (ID/P).** – Es la cantidad utilizable a final de cada periodo.
- **Requerimientos Netos (Req. N).** – “Es comparación cuantitativa entre las necesidades y las disponibilidades de recursos materiales” (Miño, Saumell, Toledo, Roldan, & Moreno, 2015).
- **Recepciones de pedido planificadas (RPP).** – “Es el monto de un pedido que se requiere para satisfacer un requerimiento neto en el periodo” (Render & Heizer, 2015).
- **Lanzamiento de pedido planificado (LOP).** - “Es el envío de pedidos planificados para que el ingreso se compense en el tiempo de entrega (LT)” (Render & Heizer, 2015).

Ecuaciones:

Ecuación 8. Inventario Disponible Proyectado...ID/P= ID/P(t-1) - Req. B+ RP+RPP- IS

Ecuación 9. Requerimientos Netos.....Req. N= Req. B +IS- ID/P

7.11. Eficiencia de un modelo de gestión.

Todo lo que se pueda medir, se puede controlar

Mora Luis (2015), menciona que el termino indicador “se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten conocer cómo se encuentra determinada situación en relación a un aspecto de la realidad que nos interesa conocer” (pág. 31). Todo sistema de gestión de inventarios debe aplicar indicadores cuantitativos que permitan evaluar la eficiencia del mismo, su aplicación da control y seguimiento al proceso, sirven como punto de decisión para tomar acciones en busca de mejoras continuas y dar consecución al objetivo empresarial.

A continuación, se presentan los indicadores que se utilizarán para evaluar el modelo de gestión del proyecto investigativo:

7.11.1. Costo por faltante

Chase & Jacobs (2014) mencionan que se incurre en el costo por faltantes “cuando se agotan las existencias de una pieza, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo” (pág.560). Es decir, el costo por faltantes es un indicador que representa las ganancias esperadas por las ventas que no se concretaron.

7.11.2. La utilidad bruta

La utilidad bruta, es un indicador que representa la rentabilidad de una empresa, se calcula sumando todos los ingresos por ventas y restando el costo de producción. Otro concepto nos dice que “representa el beneficio de la empresa después de asumir los costos incurridos de la producción o de la venta” (Carchi, Crespo, González, & Romero, 2020, pág. 31)

8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿El diseño de un sistema de gestión de inventarios permitirá mantener los requerimientos óptimos y el control de las materias e insumos en la Fábrica de Productos Lácteos Guerrero?

La pregunta científica está estructurada a modo de interrogante, abarca los objetivos específicos de modo que guíe el desarrollo del proyecto, permitiendo buscar las herramientas adecuadas para su cumplimiento.

9. METODOLOGÍA

El presente proyecto investigativo se lo realizó aplicando la siguiente metodología, misma que abarca tipos de investigación, técnicas e instrumentos que contribuyen la consecución de los objetivos específicos. A continuación se detalla la metodología:

9.1. Tipos de Investigación

A. *Investigación descriptiva.*

La presente investigación es de tipo descriptiva porque permite obtener información, describir y sustentar los procesos a seguir para el desarrollo de los objetivos específicos planteados.

9.2. Métodos de Investigación

A. *Método inductivo*

El proyecto emplea el método inductivo porque se desarrollará en un área específica de la fábrica, el área de bodega de materias primas e insumos, de tal forma que aporte con la consecución de los objetivos de la misma.

B. *Método analítico-sintético*

El método permite analizar contenido de diferentes autores para sintetizarlos dentro del apartado teórico. De igual forma contribuye con la generación de conclusiones a través del análisis realizado en el proyecto investigativo.

9.3. Técnicas e Instrumentos

Para el levantamiento de información se hizo uso de la observación de campo y revisión documental. La elección de las técnicas e instrumentos para cada objetivo específico se hicieron en base a las actividades planteadas, para lo cual se tiene la tabla 4 de técnicas e instrumentos.

Tabla 4. Técnicas e Instrumentos.

N.º	Objetivo	Técnica	Instrumento
1	Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de gestión de inventarios para la identificación de falencias dentro del mismo.	Observación en campo	Guía de observación
		Entrevista	Estructuración de un formato de entrevista
		Análisis sintético.	Listado sintético de problemáticas.
2	Calcular los requerimientos óptimos del stock de materias primas e insumos a	Clasificación	Matriz de productos padre.

	partir de la aplicación de modelos de gestión para el cumplimiento de la planificación de la producción.	Pronóstico	Microsoft Excel
		Método analítico	Matriz de requerimientos
			Microsoft Excel
3	Establecer un modelo de reorganización y control mediante la aplicación del análisis ABC y el desarrollo de procedimientos para un adecuado control de los stocks de materias primas e insumos.	Análisis ABC	Diagrama de Pareto
		Diagramación	AutoCAD
		Elaboración de diagramas de flujo	Microsoft Word
		Diseño de formatos	Microsoft Excel
		Planteamiento de formato de control digital	Microsoft Excel
4	Realizar el análisis de resultados mediante el uso de indicadores de gestión de inventarios para la verificación de las mejoras que se obtendrán con la implementación del sistema.	Método analítico	Microsoft Excel

Fuente: Elaborado por los tesistas.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1 Diagnóstico de Situación Actual del Proceso de Gestión de Inventarios

El diagnóstico preliminar da cumplimiento al primer objetivo del proyecto, para su desarrollo se mantuvo acercamientos con la fábrica lo cual permitió familiarizarse con mencionado proceso. La información se ha recolectado mediante una guía de verificación y entrevistas realizadas al personal vinculado para la identificación de falencias. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

10.1.1. Guía de Verificación.

La presente guía se la empleó para registrar la información obtenida en la observación de campo desde el punto de vista de los investigadores. A continuación, se presenta la guía de observación:

Tabla 5. Guía de Observación

Fábrica de Productos Lácteos Guerrero				
Guía de observación del proceso de gestión de inventarios de materias primas e insumos				
No.	Requerimiento	Cumplimiento		Observación
		Si	No	
1	¿Cuentan con el espacio físico adecuado para el almacenamiento de materias primas e insumos?		X	Se cuenta con 3 bodegas pequeñas que limita la organización de materias primas e insumos.
2	¿La organización de las existencias es la correcta?		X	Las existencias se encuentran mal distribuidas, no tiene una asignación para su pronta ubicación. De igual manera, no se encuentran delimitadas las áreas según la categoría.
3	¿Existen productos obsoletos que ocupan espacios innecesarios?	X		Existen insumos (etiquetas, cartones y envases) que quedaron obsoletos por cambio de presentaciones y ocupan espacios necesarios para almacenar.
4	¿Disponen de equipos (montacargas manual tipo patín) para transportar las materias primas e insumos?		X	No, todo se realiza de forma manual.
5	¿Cuentan con un responsable del área de bodega?		X	Actualmente, se maneja una responsabilidad compartida del proceso de gestión de los inventarios entre el jefe y el supervisor de planta.
6	¿Los procedimientos se encuentran estandarizados?		X	La fábrica no cuenta con diagramas de flujo que permita establecer una secuencia de actividades para el desarrollo del proceso de gestión.
7	¿Se realiza un control de calidad en la recepción de materias primas?	X		El control de calidad de la leche está normado por la INEN 2624. En el caso de las demás materias primas el control

				de calidad consta de una inspección visual y revisión de una muestra aleatoria.
8	¿Se realiza un control de calidad en la recepción de insumos?		X	No existe un control parametrizado para la recepción de insumos y no se verifican las cantidades solicitadas.
9	Se registran las salidas de materias primas que se utilizan a diario en proceso productivo	X		El formato solo permite registrar la cantidad de materia prima que se va a consumir y no asegura la trazabilidad del producto.
10	Se registran las salidas de insumos que se utilizan a diario en proceso productivo.		X	Los registros no son al momento en que se realizan las salidas, lo que genera que haya desfases al momento de verificar los registros con las existencias.

Fuente: Elaborado por los tesistas.

10.1.2. Entrevista

Se desarrolló y aplicó una entrevista a las personas involucradas en el proceso de gestión, con el fin de obtener información sobre las falencias existentes desde el punto de vista de cada responsable. A continuación, se presenta el resultado de las entrevistas ejecutadas:

- **Entrevista aplicada al área de Bodega.** - La entrevista se la aplicó al Ing. Antonio Bastidas, encargado de supervisar los procesos de producción y parte operativa del área de bodegas (**ver anexo 1**).

<p>1. ¿Quién o quiénes están involucrados en el proceso de ordenar las compras? El encargado de Bodega, el jefe de Producción y la responsable de Compras.</p>
<p>2. ¿Existe una buena coordinación entre las personas responsables? El responsable de bodega mencionó que se encuentra en una etapa de adaptación por eso la coordinación no ha sido la mejor, pero cree que es posible mejorar.</p>
<p>3. ¿Se verifican las materias primas e insumos recibidos contra la lista de compras realizada? No se verifica si la cantidad solicitada para el proceso productivo es la misma que se receipta.</p>
<p>4. Existe un procedimiento establecido para gestionar los inventarios. No</p>
<p>5. ¿Cree que cuentan con los formatos adecuados para el registro de ingresos y salidas de materias primas e insumos?</p>

No
<p>6. ¿Cada que tiempo se revisa las existencias físicas de los inventarios? Se realizan los días lunes.</p>
<p>7. ¿Existen estándares de calidad para la recepción de materias primas e insumos? En el caso de la leche se realizan controles de calidad minuciosos con el fin de obtener el máximo rendimiento de la misma; en las materias primas e insumos restantes se realizan controles menos rigurosos como verificación de fechas de caducidad y lote que son inspeccionadas por la responsable de compras.</p>
<p>8. ¿Existe un procedimiento establecido para la devolución de materias primas o insumos no conformes? Si se encuentra establecido y documentado, pero no se lo ejecuta porque no se ha delegado la responsabilidad a nadie.</p>
<p>9. ¿Existen materias primas o insumos en estado de obsolescencia que ocupen espacios necesarios? Sí, en la bodega de cartón existen envases, etiquetas y cartones que quedaron en obsolescencia por cambio de presentación.</p>
<p>10. ¿Cómo se organizan las existencias? de acuerdo al nivel de rotación, a su valor económico o de ninguna manera. Debido a las delimitaciones del espacio, no se tiene una adecuada distribución de los inventarios.</p>
<p>11. ¿Cree usted que la distribución física de los inventarios es la adecuada? No, por las limitaciones físicas el almacenamiento se mantiene de forma desorganizada.</p>
<p>12. ¿Cree usted que el sistema actual de gestión de inventario es el adecuado? Existe, pero no se lo aplica por varios factores como el personal no capacitado, no se tienen delegado funciones y sobre todo no se cuenta con el espacio físico necesario.</p>

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

- **Entrevista al área de Producción.** - Aplicada al Ing. Luis Moreno, encargado del área de producción y la parte administrativa del área de bodega (**ver anexo 2**).

<p>1. ¿Quién o quiénes están involucrados en el proceso de ordenar las compras? El responsable de producción (Ing. Luis Moreno) es quien se encarga de emitir los requerimientos de materias primas e insumos, lo realiza a través del correo de la fábrica y de manera física, los cuales son revisados por la encargada de compras (Sra. María Chiluisa) quien es la responsable de contactar con los proveedores, realizar la compra, recibir el producto, verificar la calidad y llenar los registros correspondientes. Una vez que la solicitud de materia prima e insumos llega a la empresa, la encargada de compras le hace conocer al encargado de bodega (Ing. Antonio) de las adquisiciones realizadas para constancia de lo que se entrega a bodega, se encarga de dirigir el almacenamiento con el personal operativo y también de revisar las existencias físicas.</p>

<p>2. ¿Existe un responsable a cargo del área de bodega? Sí, el encargado es el Ing. Antonio, pero no están definidas las funciones que debe cumplir y los procedimientos para una correcta gestión de la bodega.</p>
<p>3. ¿Existe una buena coordinación entre las personas responsables? No existe una buena coordinación, ni comunicación. Hay problemas entre el responsable de producción que es la persona que emite los requerimientos y la responsable de compras porque no ejecuta a cabalidad lo que se necesita; en este punto, el problema central es la parte económica debido a que todos los pedidos se los realiza mediante créditos con el proveedor y no alcanzan a pagarlos a tiempo, generando desconfianza en las relaciones comerciales e incumplimiento o desfases en el ingreso de materias primas e insumos, llevando a priorizar y no comprar todo lo solicitado.</p> <p>La forma en que se lleva el registro de la información no es la idónea además de que no se han establecidos parámetros específicos para hacer el control de calidad al momento de la recepción. También se han dado casos en que llegan materias primas e insumos y no se ha comunicado al responsable de bodega.</p>
<p>4. ¿La fábrica cuenta con una planificación de la producción basada en pronósticos de la demanda? No cuenta con un pronóstico de la demanda, por ende, su planificación no es balanceada.</p> <p>La razón para que no se cuente con una planificación de la producción es por falta de proveedores fijos, en este caso de la leche que es la principal materia prima para desarrollar los diferentes productos que fabrican.</p>
<p>5. ¿Cómo se decide cuánto producir? La forma en que se decide producir es de acuerdo al conocimiento empírico sobre la cantidad que requerirán sus compradores y de la disponibilidad de la leche. El responsable de producción asume que en épocas de feriados y en fines de semana deben tener un mayor stock de productos terminados es por ello que deben elevar su producción, pero no tienen rangos establecidos de cuál es la cantidad aproximada para cumplir con la demanda.</p>
<p>6. ¿Cómo se decide cuándo producir? Está directamente relacionado con la cantidad a producir, es por ello que se produce de acuerdo la disponibilidad de la leche, días de la semana y de acuerdo a la estacionalidad.</p>
<p>7. ¿Considera importante que la fábrica cuente con una planificación de producción? Por supuesto que es importante. Al contar con una planificación de la producción, sería mucho más estable el control del personal y la producción, además se tendría especificado los días para elaborar cada producto, mejorando así la estabilidad con el personal de planta y no se los tendría que suspender a causa de faltantes de materias primas e insumos.</p>
<p>8. Existe un procedimiento establecido para gestionar los inventarios. No existen los procedimientos establecido para la gestión adecuada de los inventarios, sin embargo, con la experiencia adquirida se ejecutan ciertas actividades que permiten controlar de cierto modo los stocks, pero se considera importante documentar y estandarizar los procesos que se deben seguir para una correcta gestión.</p>
<p>9. ¿Cómo se decide cuánto pedir de materias primas e insumos?</p>

Se decide en base a las observaciones realizadas de manera semanal, específicamente los días lunes.
<p>10. ¿Cómo se decide cuándo lanzar una orden de pedido?</p> <p>Anteriormente los pedidos se realizaban de forma mensual, sin embargo, representaban una cuantiosa inversión que en muchas ocasiones no se alcanzaba a cubrir los pagos a los proveedores por tal motivo gerencia tomó la decisión de que las los pedidos se lo realice de forma semanal para tener bajo capital invertido y alcanzar a cubrir el monto de crédito.</p>
<p>11. ¿Tienen establecido un stock de seguridad?</p> <p>No, todo se maneja de forma empírica. El Ing. Antonio notifica el nivel de los inventarios y el jefe de producción agrega recordatorios en su celular para lanzar una orden de pedido según el proveedor con el que se realizará la compra.</p>
<p>12. ¿Cada que tiempo se revisa las existencias físicas de los inventarios?</p> <p>Los inventaros se revisan de manera semanal, específicamente todos los días lunes.</p>
<p>13. ¿Cuándo o cada que tiempo se lanzan las órdenes de requerimientos?</p> <p>Las órdenes se realizan semanalmente luego de la revisión de los niveles de inventarios.</p>
<p>14. ¿Qué solución se emplea en el proceso productivo en el caso de existir faltantes?</p> <p>Cuando existen faltantes, se planifica la producción en base a las existencias de materias primas e insumos más no por cumplir con la demanda, sino para no detener la producción. De igual forma, se coordina con el personal para determinar los trabajadores requeridos para producir con la cantidad de existencia disponibles.</p>
<p>15. ¿Cuentan con proveedores fijos para la adquisición de materias primas e insumos?</p> <p>Se cuenta con una lista de proveedores, sin embargo, con algunos de ellos no se mantienen buenas relaciones debido a que se ha incumplido con el pago de créditos y se recurre a la necesidad de buscar otros proveedores para establecer nuevas relaciones o convenios.</p>
<p>16. ¿Existe un software para el registro y control de las existencias de MP&I?</p> <p>No, por el momento todos los registros se realizan de forma física.</p>
<p>17. ¿Cuentan con indicadores que permitan el control de los stocks?</p> <p>No existen indicadores formulados o establecidos matemáticamente, pero se posee información para poder desarrollarlos.</p>
<p>18. ¿Cree usted que el sistema actual de gestión de inventario es el adecuado?</p> <p>Nada se encuentra totalmente documentado y no hay un control adecuado del manejo de MP&I.</p>

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

- **Entrevista al área de compras.** - La presente se aplicó a la Sra. María Chiluisa, responsable del área de compras (ver anexo 3).

<p>1. ¿Quién o quiénes están involucrados en el proceso de ordenar las compras?</p> <p>La persona responsable afirma que está a cargo del proceso de compras</p>
<p>2. ¿Existe una buena coordinación entre las personas responsables?</p>

Sí, el ingeniero de producción hace el requerimiento para la semana y se coordina con la Gerente Financiera para que se autorice la solicitud de pedido.
<p>3. ¿Existe un presupuesto destinado para la adquisición de materias primas e insumos?</p> <p>No existe una planificación anual, todas las compras de materias primas e insumos se lo realiza mediante créditos con los proveedores, dependiendo el proveedor el plazo varía entre 30 días a 60 días.</p>
<p>4. ¿Se verifican las materias primas e insumos recibidos contra la lista de compra realizada?</p> <p>Mayormente sí, se recibe el pedido y se realiza una inspección rápida, los parámetros a evaluar son el cumplimiento de la cantidad solicitada, las fechas de elaboración y caducidad, lote, y una inspección visual del producto, toda observación se registra en un formato establecido.</p>
<p>5. ¿Ejecuta usted a cabalidad todas las órdenes de pedidos emitidas por producción? En caso de que no se cumpla, ¿De qué manera prioriza las órdenes que se deben de cumplir?</p> <p>Se ejecutan las órdenes de pedido que son aprobadas por la gerente financiera, quien valora la disponibilidad de recursos económicos para aprobar un pedido.</p>
<p>6. ¿Existe un software para el registro control de las existencias de materias primas e insumos?</p> <p>No, todos los registros se manejan de forma física, el software que se maneja es únicamente para el módulo de producción.</p>
<p>7. ¿Cuentan con proveedores fijos para la adquisición de materias primas e insumos?</p> <p>Si se cuenta con proveedores fijos y ocasionales.</p>
<p>8. ¿Cree usted que el sistema actual de gestión de inventario es el adecuado?</p> <p>No hay personal capacitado para efectuar un correcto control de las materias primas e insumos que ingresan y salen de bodega.</p>

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

10.1.3. Análisis General del Diagnóstico de Situación Actual

El siguiente análisis se desarrolló con base en la información obtenida en la aplicación de una guía de observación y entrevistas a las personas vinculadas, resaltando como el principal problema el incumplimiento de la demanda. A continuación, se presenta el listado de situaciones problemáticas:

- En la actualidad, no existe un sistema de gestión de inventarios. Los procedimientos para administrar las existencias no se encuentran establecidos ni estandarizados y los formatos no son los adecuados para asegurar el control y trazabilidad dentro del proceso.

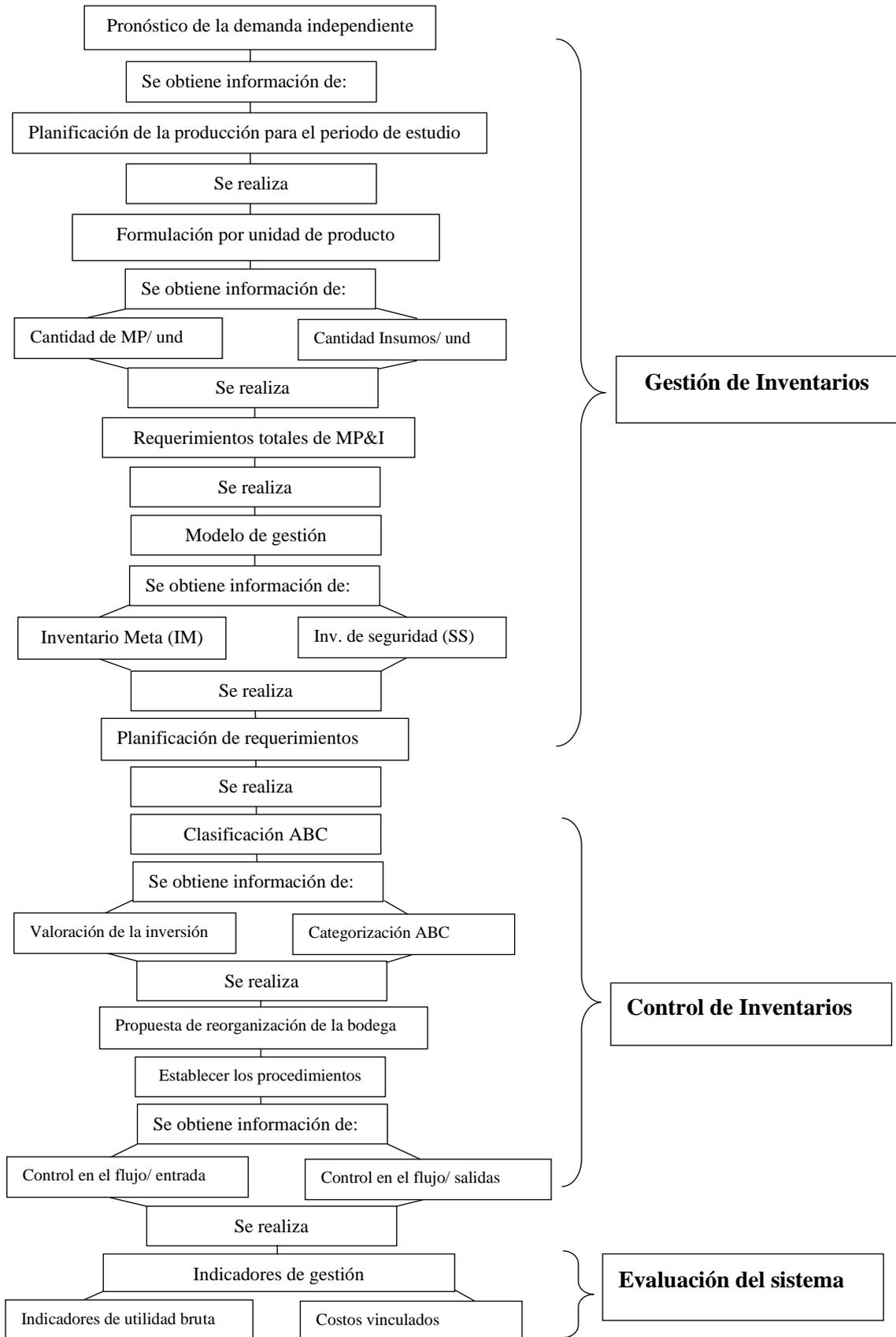
- La responsabilidad del área de bodega no se encuentra limitada a una sola persona, las diferentes actividades están divididas entre el área de bodega, producción y compras quienes aseguran no haber recibido la correcta capacitación.
- Las bodegas no cuentan con una organización adecuada, no tienen un código de ubicación, no tiene rotulado y tienen insumos obsoletos (cartones, envases y etiquetas) que ocupan espacios indebidos, lo que ocasiona un deficiente control de las existencias **(ver anexo 4)**.
- No se cuenta con un software que permita el control de los inventarios, el registro se lo lleva de forma física mediante el uso de formatos. Sin embargo, los mismos no aseguran la trazabilidad del proceso y no siempre se lleva un adecuado registro.
- La coordinación y comunicación no es la adecuada debido a que los responsables de la parte operativa del área de bodega y compras se encuentran dentro del proceso de aprendizaje.
- El presupuesto representa una problemática para la disponibilidad de las materias primas e insumos debido a que la adquisición se hace mediante créditos establecidos en convenios con los proveedores en plazos que van desde los 15 hasta los 60 días dependiendo el proveedor. Sin embargo, en ocasiones no cubren la deuda a tiempo por lo que deben recurrir a nuevos proveedores elevando el costo de adquisición y generando inestabilidad y/o paros en la producción a causa de faltantes.
- No existe una planificación de la producción desarrollada bajo pronósticos lo cual conlleva a que no se anticipen los requerimientos de materias primas e insumos (cuánto y cuándo pedir) para la fabricación de producto y a no tener establecido un stock de seguridad. Este proceso se lo realiza con base en la experiencia adquirida y suposiciones que se sustenta de forma empírica.
- La gestión del talento humano para el proceso operativo se ve afectado por la falta de una oportuna planificación ya que cuando existen faltantes se suspende a los trabajadores durante esos días, lo que no es rentable para ellos, conllevando a pérdidas de trabajadores capacitados y a contratar nuevos que por la inexperiencia entorpecen el proceso.

10.1.4. Propuesta Metodológica

En la ilustración 4, se observa la propuesta metodológica para dar solución a los problemas antes descritos, la propuesta parte desde la consecución del segundo objetivo planteado en el proyecto de investigación.

Ilustración 4.

Propuesta Metodológica



Fuente: Elaborado por los testistas.

10.2. Políticas de Inventarios

Un correcto sistema de gestión de inventarios asegura el cumplimiento del plan de producción y ayuda a la planificación del presupuesto. Todo sistema debe responder a dos interrogantes principales:

- ¿Cuánto pedir?
- ¿Cuándo pedir?

Estos interrogantes corresponden a las políticas de inventarios, las cuales, determinan los niveles óptimos de stock de materias primas e insumos que logren minimizar costos y permita cumplir con la demanda. Para proponer el diseño del sistema se desarrollarán una serie de actividades que se detallan a continuación:

- A. Definir los productos a analizar,
- B. Realizar el pronóstico de la demanda,
- C. Formulación,
- D. Determinar los requerimientos de MP&I,
- E. Calcular las políticas de inventarios,
- F. Desarrollar la planificación de requerimientos de MP&I

En los siguientes apartados se desarrollará cada una de las actividades propuestas.

10.2.1. Definir los Productos a Analizar

Para poder dar cumplimiento al apartado, se solicitó el registro de ventas de los productos terminados o productos padres (demanda independiente) y se los clasificó de acuerdo a cada familia (queso, yogurt y manjar) que se estudian en el presente proyecto.

Tabla 6. Matriz de Productos Padre

No.	Familia De Queso	No.	Familia De Yogurt
1	Lonchero X 10	1	Yogurt Durazno 1 Litro
2	Quesito Con Manjar	2	Yogurt Durazno 2 Litros
3	Queso Con Especias De 450 Gramos	3	Yogurt Durazno 3600 Ml
4	Queso Criollo Gramos	4	Yogurt Frutilla 1 Litro
5	Queso Fresco Semidescremado 125 Gramos	5	Yogurt Frutilla 2 Litros
6	Queso Fresco Semidescremado 450 Gramos	6	Yogurt Frutilla 3600 Ml
7	Queso Gouda Con Ají	7	Yogurt Guanábana 1 Litro
8	Queso Gouda Con Orégano	8	Yogurt Guanábana 2 Litros
9	Queso Mozzarella 200 Gramos	9	Yogurt Guanabana 3600ml
10	Queso Mozzarella 450 Gramos	10	Yogurt Mora 1 Litro
11	Queso Mozzarella 800 Gramos	11	Yogurt Mora 2 Litros

12	Queso Mozzarella De 3000 Gramos	12	Yogurt Mora 3600 Ml
13	Queso Mozzarella Laminado Kilo	13	Yogurt Natural 1 Litro
14	Queso Provolone Ahumado 450 Gramos	14	Yogurt Natural 2 Litros
15	Queso Sanduchero Laminado 300 Gramos	15	Yogurt Natural 3600 Ml
16	Queso Semimaduro 450 Gramos	16	Yogurt Semidescremado 200 Ml Durazno
No.	Familia De Manjar	17	Yogurt Semidescremado 200 Ml Frutilla
1	Manjar Pomo Grande 546 Gr	18	Yogurt Semidescremado 200ml Mora
2	Manjar Pomo Mediano 332 Gr		
3	Manjar Vaso Pequeño 144 Gr		

Fuente: Elaborado por los tesistas

Luego de haber realizado la clasificación de los productos padres se debe determinar el pronóstico de cada uno, tomando como referencia los datos históricos del año 2017 hasta diciembre del 2020.

10.2.2. Realizar el Pronóstico

En la parte operativa, los pronósticos de la demanda son cruciales para una empresa, pues permiten proyectar la misma, información base para la planificación de los requerimientos de la producción (materias primas e insumos) y compra de los mismos.

El criterio inicial para seleccionar el método de previsión fue dado por el Ingeniero de producción, el cual menciona que el objetivo es proyectarse a incrementar el nivel productivo y considerando que el 2020 fue un año atípico, donde decayó las ventas en algunos productos padre, sin embargo, se encuentra consistencia de información en el año. Por tal motivo, se seleccionó como método el promedio ponderando, donde cada una de las demandas históricas tiene su propia ponderación.

Los pronósticos se desarrollan de forma individual para la familia del queso, yogurt y manjar (**ver anexo 5**). Las ponderaciones van dadas de la siguiente manera, el mayor peso cae en los años pasados, mientras que el año más reciente tiene una menor valoración. Es decir, el 2017, 2018 y 2019 tiene una ponderación igualitaria de 0,3 y el 2020 de 0,1, considerando que no ha sido un año normal.

Una vez hallado los pronósticos de los productos terminados (demanda independiente), se procede a calcular la cuantía total de MP&I requeridos para cumplir con la planificación de la producción.

10.2.3. Determinación de los Requerimientos

En primera instancia, se determina la formulación de cada MP&I por unidad de producto terminado o producto padre (**ver anexo 6**), luego, se relaciona la formulación con respecto a las unidades obtenidas por el bache para así determinar cuánto se requiere de materia prima para cada producto terminado (PT), posteriormente se multiplica los requerimientos unitarios de MP con la demanda independiente (demanda proyectada/pronóstico) para así obtener los requerimientos totales (**ver anexo 7**). A continuación, se detalla el ejemplo para una presentación:

Tabla 7.Formulación para el Manjar

PRODUCTO	BACHE DE 140 L		presentaciones	unidades/ bache
	Ingredientes	Cantidad		
Manjar	Leche entera (l)	140	Manjar pomo grande 546 gr	86
	Azúcar (kg)	12,247	Manjar pomo mediano 332 gr	142
	Sorbato de potasio (g)	6	Manjar vaso pequeño 144 gr	326
	Mayalact (ml)	32	Quesito con manjar	2350
	Manjar terminado (g)	47000		

Fuente: Fábrica de Productos Lácteos Guerrero

En la tabla 7, se puede apreciar un ejemplo de formulación de MP para un bache de producción de 140 litros, cada bache arroja un total de 47kg de manjar y en la parte derecha se encuentran las unidades de PT que se obtendrían de acuerdo a su presentación.

Tabla 8.Requerimiento de MP&I por Presentación

Presentación	Leche Entera (L)	Azúcar (Kg)	Sorbato De Potasio (G)	Mayalact (ML)	Tapa Y Envase Grande 546 Gr	Etiqueta Termo encogible De 546 Gr
Manjar Pomo Grande 546 G	1,6279	0,1424	0,0697	0,3720	1	1

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

La tabla 8, indica los requerimientos de materias primas e insumos para la presentación de un pomo de manjar de 546 gramos.

Tabla 9. Requerimientos de MP&I de Acuerdo al Pronóstico.

Producto Padre	Pronóstico	MATERIAS PRIMAS				INSUMOS	
		Leche Entera (L)	Azúcar (Kg)	Sorbato De Potasio (G)	Mayalact (MI)	Etiqueta Termo encogible	Tapa Y Envase
Manjar Pomo Grande 546 G	4.447,00	7.239,30	633,28	310,26	1.654,70	4.447,00	4.447,00
ene	362,00	589,30	51,55	25,26	134,70	362,00	362,00
feb	355,00	577,91	50,55	24,77	132,09	355,00	355,00
mar	380,00	618,60	54,11	26,51	141,40	380,00	380,00
abr	248,00	403,72	35,32	17,30	92,28	248,00	248,00
may	304,00	494,88	43,29	21,21	113,12	304,00	304,00
jun	357,00	581,16	50,84	24,91	132,84	357,00	357,00
jul	510,00	830,23	72,63	35,58	189,77	510,00	510,00
ago	588,00	957,21	83,74	41,02	218,79	588,00	588,00
sep	367,00	597,44	52,26	25,60	136,56	367,00	367,00
oct	331,00	538,84	47,14	23,09	123,16	331,00	331,00
nov	297,00	483,49	42,29	20,72	110,51	297,00	297,00
dic	348,00	566,51	49,56	24,28	129,49	348,00	348,00

Fuente: Elaborado por los tesisistas

Continuando con el ejemplo del cálculo de los requerimientos de MP&I, la tabla 9 detalla la multiplicación entre la demanda pronosticada (columna 2, tabla 9) y los requerimientos de MP&I que para el ejemplo se encuentra en la tabla 8, obteniendo los requerimientos de forma mensual para cada presentación, posteriormente se calculan los requerimientos totales (**ver anexo 7**). El cálculo de los requerimientos mensuales de cada familia se encuentra en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QEsyydJ7DurYzK918DgndZd7uB2etUwl?usp=sharing>

10.2.4. Modelo de Gestión

Con base a las características que se posee se seleccionó el modelo de abastecimiento opcional (s, S) porque atribuye a establecer tiempos de revisión (T) y organizar los pedidos que se requiera lanzar, de este modo se reduce el número de ordenes realizadas. De igual forma, al ser un modelo híbrido, permite utilizar la premisa del modelo Q, que nos menciona que los pedidos deben realizarse si el inv. Disponible se encuentra por debajo del punto de comparación (inv. De seguridad). A continuación, se mencionan las características que se consideró en la selección del modelo:

- La demanda es dependiente y probabilística, por lo cual se requiere tener niveles de stock de seguridad,
- Se desea tener los niveles de existencias necesarios para la producción,
- Se desea emplear el modelo más económico,
- Un modelo flexible, que permita organizar y agrupar los lanzamientos de pedido,
- Se tiene como información de entrada un tiempo de espera (LT) y restricciones mínimas de pedido,

Regla de Decisión: Revisar el inventario periódicamente cada “T” tiempo de revisión, y pedir la diferencia entre el inventario meta y el inventario con que se cuenta actualmente, siempre y cuando se empiece a consumir una unidad del inv. De seguridad.

Ejemplo: Envase Rhenania 2000 ml, código: I-00Y-007

Datos de entrada:

LT= 15 días; T= 15 días; Nivel de servicio= 95%; z= 1,64

Determinar la distribución de la demanda durante el intervalo de protección:

Ecuación 10. Desviación de la Demanda (Intervalo de Protección)... $\sigma_{T+L} = \sigma_t \sqrt{LT + T}$

Donde:

σ_t =es la desviación de la demanda

$\sigma_{T+L} = 347,497$ und

Determinar el inventario de seguridad (Is)

$$Is = z\sigma_{T+L}$$

Is=572 und

Determinar el inventario meta (IM)

$$IM = \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L}$$

Donde:

$\bar{d}(T + L)$ = Demanda esperada durante el intervalo de protección

IM= 3.090 und

Las políticas de inventarios que se calculó con el presente modelo son el inventario de seguridad y el inventario meta para cada artículo. En el **anexo 8** se presenta un resumen de cada artículo con su respectiva política. Para ver el cálculo completo seguir el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QEsvydJ7DurYzK918DgndZd7uB2etUw1?usp=sharing>

10.2.5. Planificación de Requerimientos de Materiales

El modelo para gestionar demandas dependientes es el MRP, su aplicación permite planificar los requerimientos necesarios para la producción del periodo de estudio (un año), de igual manera, calcula la cantidad de pedido y el momento en que se debe lanzar una orden.

Continuando con el ejemplo anterior, del envase de Rhenania 2000 ml, los datos de entrada que se emplearán en el MRP viene dado por la empresa y obtenidos con el modelo (s, S).

Datos de entrada:

Restricción mín.: 300 und; múltiplos de 50 und/paca;

LT= 15 días; T= 15 días; Is= 572 und; IM= 3.090 und

Tabla 10. Planificación de Requerimientos del Envase Rhenania 2000 ml

Producto	I-00Y-007	ENVASE RHENANIA 2000 ML												UND: und								
1		ROP 135			MULT						3.09 ddp 83,9											
LT: 5		T: 15			: 7			R_MIN: 300			: 50			IS: 572			IM: 0			: 5		
Mes		2.602,00										ENERO			2.607,00							
Día	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9								
Req. B		260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	261	261	261								
RP		1.000																				
RPP		2.450																				
Req. N		2.418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.310	-	-	-							
IS	572	411	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572							
ID/P	100	-	-	-	-	2.24	-	1.72	-	1.20	-	-	-	-	-							
		160	580	319	59	9	1.989	9	1.468	8	948	687	427	166								
LOP		2.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.350	-	-	-							

Fuente: Elaborado por los testistas.

La tabla 10, muestra la planificación de requerimientos del mes de enero para el producto de estudio. Su interpretación es la siguiente:

En enero se tiene una demanda de 2.602 und, la cual se la dividió de manera equitativa por los 30 días laborables del mes, dando un requerimiento bruto de 206 und/ por cada tres días, se inicia con un inventario de seguridad de 572 und y un disponible de 100 y se espera una recepción programada de 1000 und que puede llegar a partir del día 6 hasta el 8. Con esta información el modelo analiza las existencias disponibles proyectado más el inventario de seguridad de periodo anterior, que formarían parte del inventario disponible para iniciar el nuevo periodo y se compara con los requerimientos brutos esperados durante los 15 días posteriores.

Si en el análisis los requerimientos brutos, resultan ser mayores, entonces, se debe lanzar una orden de pedido, la cual viene dada por la resta del inventario meta menos la suma del inventario de seguridad y lo disponible, dando como resultado los requerimientos netos, que en ese caso son de 2.418 und. Sin embargo, se debe tomar en cuenta las restricciones de pedido mínimo, que son de 300 und, si el pedido sobrepasa lo mínimo se debe considerar la restricción de múltiplos, que deben ser pacas de 50 und/paca. Por tal razón, se debe lanzar una orden de pedido de 2.450 und, mismo que será recibido el 15 de enero.

Para ver la planificación completa del presente insumo y los restantes productos que se analizan, se debe visitar el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QEsvydJ7DurYzK918DgndZd7uB2etUw1?usp=sharing>

10.3. Propuesta de Reorganización y Control del Área de Almacenamiento de MP&I

El presente ítem da cumplimiento al objetivo tres del proyecto, donde se desarrollan actividades que permiten reorganizar y controlar los stocks, con el fin de aprovechar los espacios existentes, tener información actualizada y asegurar la trazabilidad dentro del proceso de gestión.

En el diagnóstico de situación actual se pudo conocer cuál es la condición del área de almacenamiento y permitió identificar las razones por las que se considera fundamental reorganizar las bodegas. A continuación, se citan aquellos factores que se consideró:

- No hay un aprovechamiento adecuado del espacio físico,
- Dificultad para ubicar las materias primas e insumos,
- Espacios ocupados por insumos (cartones y etiquetas) obsoletos, y
- Restringida zona de maniobra por la inadecuada organización.

Para establecer el modelo de reorganización y control se debe realizar las siguientes actividades:

- A. Identificación de las materias primas,

- B. Análisis ABC (Categorización de MP&I),
- C. Distribución de las bodegas,
- D. Establecimiento de procedimientos y
- E. Control de inventarios (elaboración de formatos y un aplicativo digital de control)

Previo a realizar el análisis ABC, se debe codificar los artículos de forma que facilite la identificación de los mismos dentro de la empresa.

10.3.1. Identificación de las Materias Primas e Insumos

La identificación tiene como propósito la simplificación de actividades que se relacionan con el manejo de MP&I. Permite asignar una misma nomenclatura establecida dentro de la fábrica y contribuye a un fácil rastreo de los mismos. Resulta crucial para una organización tener identificado los inventarios que se van a controlar dentro del sistema, por ello se debe clasificar y codificar todas las existencias necesarias para la producción del queso, yogurt y manjar.

10.3.1.1. Clasificación de los Inventarios.

Consiste en ordenar y agrupar los productos de acuerdo a características y similitudes que compartan en común. Para el desarrollo del proyecto se ha planteado clasificar las MP&I de acuerdo al tipo de producto y la familia a la que pertenezcan. A continuación, se especifica los criterios para clasificación:

- A. Tipo del producto:** de acuerdo a la naturaleza del producto se clasificará como materia primas e insumos, designando la letra M e I, respectivamente.
- B. Familia:** Un producto puede pertenecer a una sola familia, a dos o a las tres familias. De acuerdo a la familia a la que pertenezca puede haber 7 combinaciones diferentes:
 - **Si el producto pertenece a una sola familia:** Se debe agregar la letra representativa de cada familia y se preceden dos ceros. Ejemplo:
 - **00M:** Familia del manjar.
 - **00Q:** Familia del Queso.
 - **00Y:** Familia del Yogurt.
 - **Si el producto pertenece a dos familias:** Se coloca las letras representativas de cada familia en orden alfabético y precedidas de un cero. Ejemplo:
 - **0MY:** Familia del manjar y yogurt.

- **Si el producto pertenece a las tres familias:** Se debe colocar las letras respectivas de cada familia en orden alfabético. Ejemplo:

- **MQY:** Familia del manjar, queso y yogurt.

10.3.1.2. Asignación del Código SKU.

La codificación se realizará mediante uso de códigos alfanuméricos, consta de 7 caracteres divididos entre 3 grupos como se muestra en la ilustración 5. Para ver la codificación de todos los productos **ver anexo 9**.

Código= Tipo de producto- Familia a la que pertenece- Numeración asignada.

Ilustración 5. Código SKU del Envase Rhenania de 2000 ml.

I-00Y-007

Donde:

I: Representa que el producto es un insumo.

00Y: Que el insumo solo pertenece a la familia del yogurt

007: Representa que es el séptimo artículo dentro de la familia del yogurt

Una vez identificado los productos, se debe proponer el modelo de reorganización de la bodega, la misma que se realizará con base en el criterio de utilización y valor de cada MP&I.

10.3.2. Análisis ABC por Utilización y Valor

En el presente análisis ABC se toma como criterio la cantidad total de requerimientos de MP&I necesarios para cumplir con la planificación de la producción y el costo total de adquisición, información obtenida de la fábrica. Para clasificar los inventarios se establecerán límites de corte para cada categoría. A continuación, se presentan los parámetros o límites de corte:

- Categoría A: equivalen al 20% de los inventarios y representa el 80% del total de la inversión. Son el grupo con alto nivel de consumos y valor económico.
- Categoría B: son el 30% de los inventarios y representan el 15% de la inversión total.
- Categoría C: son el 50% de los inventarios y equivalen apenas el 5% del total de la inversión. Estos productos no son ni muy rotativos, ni de alto valor económico, pero congregan la mayor parte de los inventarios.

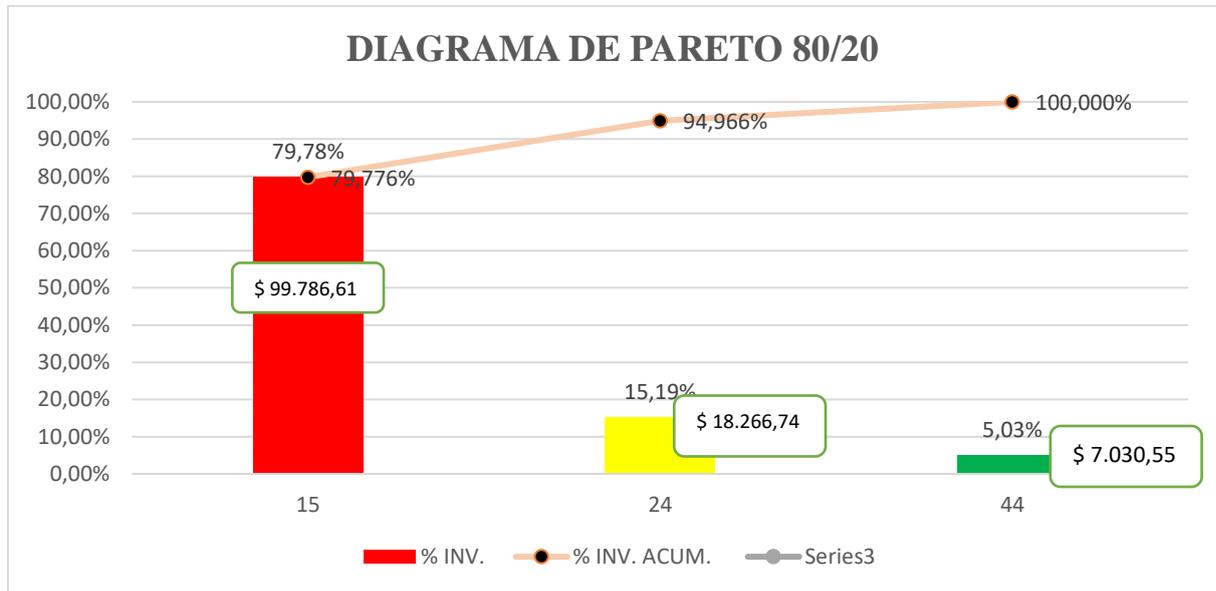
La leche es una materia prima utilizada en todos los productos terminados de las familias de lácteos, este producto no es considerado en el análisis ABC, pero se lo cataloga dentro de la categoría A por el alto valor monetario que representa, la razón por la cual no se lo toma en cuenta en el análisis es debido a que se almacena en silos y no forma parte del estudio de la bodega de MP&I. A continuación, se presenta el resumen del análisis ABC realizado a las materias primas e insumos estudiados.

Tabla 11. Resultados de la Clasificación ABC

Rangos	Categoría	Capital que representa (\$)	No. Elementos	% artículos	% acum.	% inv.	% inv. Acum.
0% - 80%	A	99.786,61	15	18%	18%	79,78%	79,776%
80% - 95%	B	18.266,74	24	29%	47%	15,19%	94,966%
95% - 100%	C	7.030,55	44	53%	100%	5,03%	100,000%
TOTAL		125.083,91	83	100%			

Fuente: Elaborado por los testistas.

Ilustración 6. Análisis ABC



Fuente: Elaborado por los testistas.

Como se observa en la tabla 11 e ilustración 6, la categoría A está conformada por 15 artículos que representan el 79,78% de la inversión, con un valor de \$ 99.786,61, la categoría B, se conforma por 24 artículos, representa el 15,19% dando un valor de \$ 18.266,74 y en la categoría C se encuentran 44 productos y representa tan solo un 5,03% de la inversión que equivale a \$ 7.030,55.

Este sistema permite a la bodega tener un control sobre el inventario, reducir el tiempo y esfuerzo. El resumen del análisis ABC se encuentra en el **anexo 10**, seguir el siguiente enlace para ver a detalle la resolución del análisis:

<https://drive.google.com/drive/folders/1QEsvydJ7DurYzK918DgndZd7uB2etUw1?usp=sharing>

10.3.3. Distribución de la Bodega

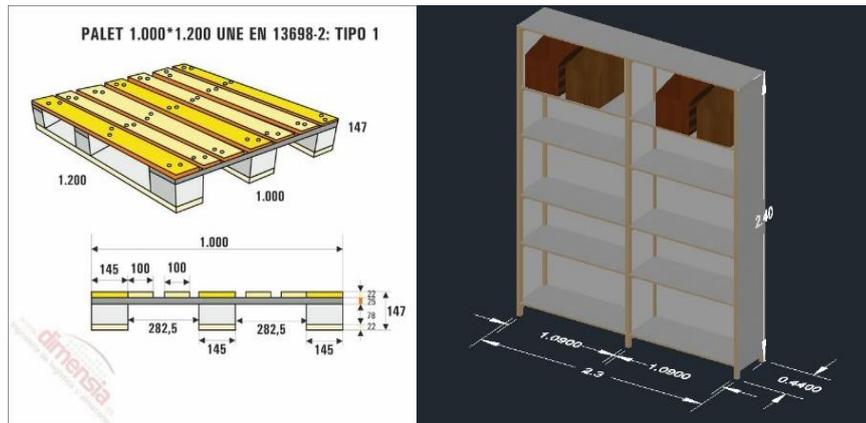
La distribución de la bodega, aprovechará los espacios existentes, es decir, se considera dos bodegas (A y B) para el desarrollo de la propuesta de reorganización de las MP&I.

10.3.3.1. Normas Internas para el Manejo de Materiales.

- Ningún producto debe ser almacenado en contacto directo con el suelo, deben ser colocados en estanterías o pallets, de tal forma que no obstaculicen el acceso a los pasillos y permitan una libre circulación,
- Las MP&I de categoría A, se almacenarán en zonas accesibles y cercanas a la salida de la bodega, la categoría B y C, en zonas más alejadas a la salida,
- El cuajo se almacenará en los cuartos fríos dentro de la planta y la leche se almacena en silos.
- Los stocks de gran volumen se almacenarán en zonas bajas y accesibles,
- Los stocks poco voluminosos se organizarán en zonas más altas,
- Los pasillos deben tener una anchura mínima de 0.75 m,
- Cuando la carga supere los 23 kg debe levantarse entre dos o más personas (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas , 2017).
- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2015, menciona que “el máximo peso de carga manual que puede soportar un trabajador mayor de 18 años es de 175 lb”
- El transporte de MP&I será de forma manual si la carga no excede los límites permisibles y para pesos superiores se utilizará un montacargas tipo patín.

10.3.3.2. Medios Para el Almacenamiento.

Se seleccionó como medio de almacenamiento las estanterías y los pallets, mismos que permitirán organizar las MP&I de tal modo que se aproveche los espacios existentes y contribuya con un adecuado flujo para el transporte. A continuación, se presentan las dimensiones de la estantería y pallet:

Ilustración 7. Dimensiones de los Medios de Almacenamiento.

Fuente: Dimensia, 2017.

10.3.3.3. Bosquejo de la Reorganización.

Para reorganizar una bodega se debe considerar la descripción del producto, dimensiones, cantidad promedio de suministro, el espacio físico aprovechado y disponible. La tabla 12, muestra un resumen del aprovechamiento de cada bodega. El detalle del cálculo se encuentra en el **anexo 11**. La superficie disponible se distribuye para crear los pasillos y la zona de maniobra.

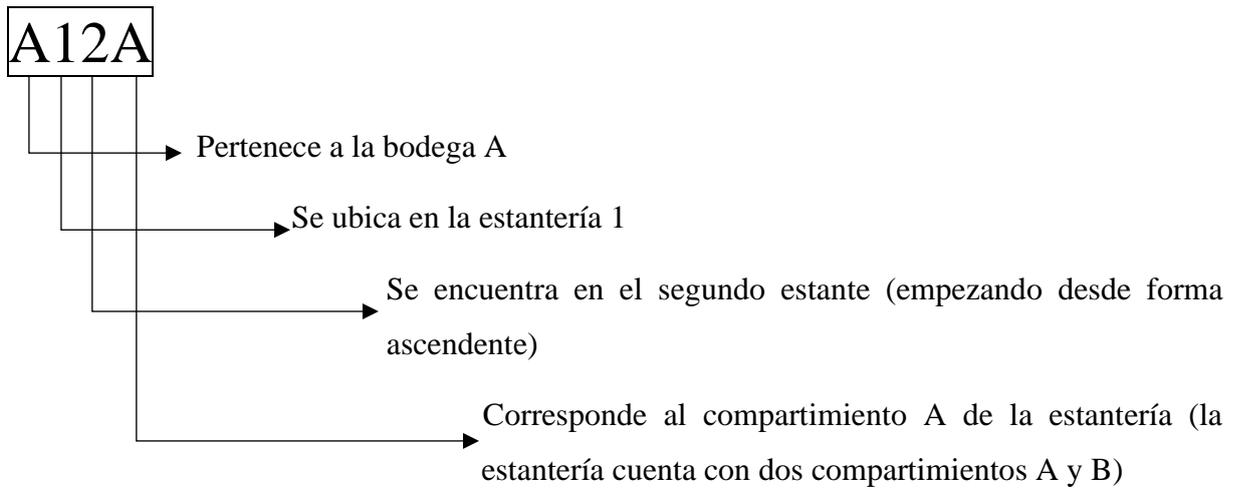
Tabla 12. Resumen del Aprovechamiento de la Distribución Propuesta

	SUPERFICIE BRUTA (m ²)	SUPERFICIE APROVECHADA (m ²)	SUPERFICIE DISPONIBLE (m ²)	APROVECHAMIENTO
BODEGA A	21	10,05	10,95	48%
BODEGA B	21,36	12	9,36	56%
	VOLUMEN BRUTO (m ³)	VOLUMEN APROVECHADO (m ³)	VOLUMEN DISPONIBLE (m ³)	APROVECHAMIENTO
BODEGA A	55,7	21,83	33,87	39%
BODEGA B	56,6	33,74	22,86	60%

Fuente: Elaborado por los testistas.

Se cuenta con dos bodegas (A y B). En la bodega de tipo A se almacenan productos en estanterías y pallets, mientras que en la bodega B se almacenan únicamente en pallets debido a su gran volumen. El **anexo 11**, en su apartado de aprovechamiento de superficie y volumen, muestra la nomenclatura de la ubicación que se estableció considerando los siguientes criterios: bodega de destino, número de estantería, número de repisa, y la columna de la estantería. En el caso de almacenamiento tipo pallet (bodega tipo B y parte de bodega A), la ubicación va dada por el espacio destinado para cada producto.

Ejemplo 1: Funda fresco semidescremado 450 g – Almacenamiento en estantería:



Ejemplo 2: Envase Rhenania 2000 ml – Almacenamiento en pallet:

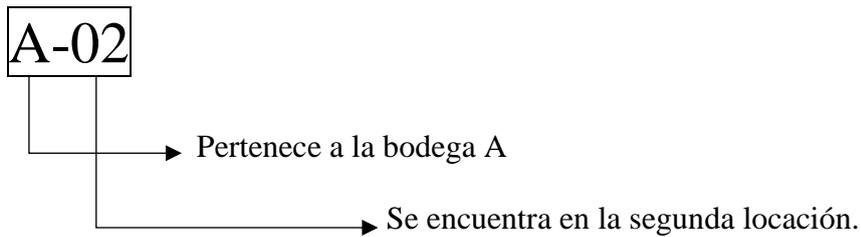
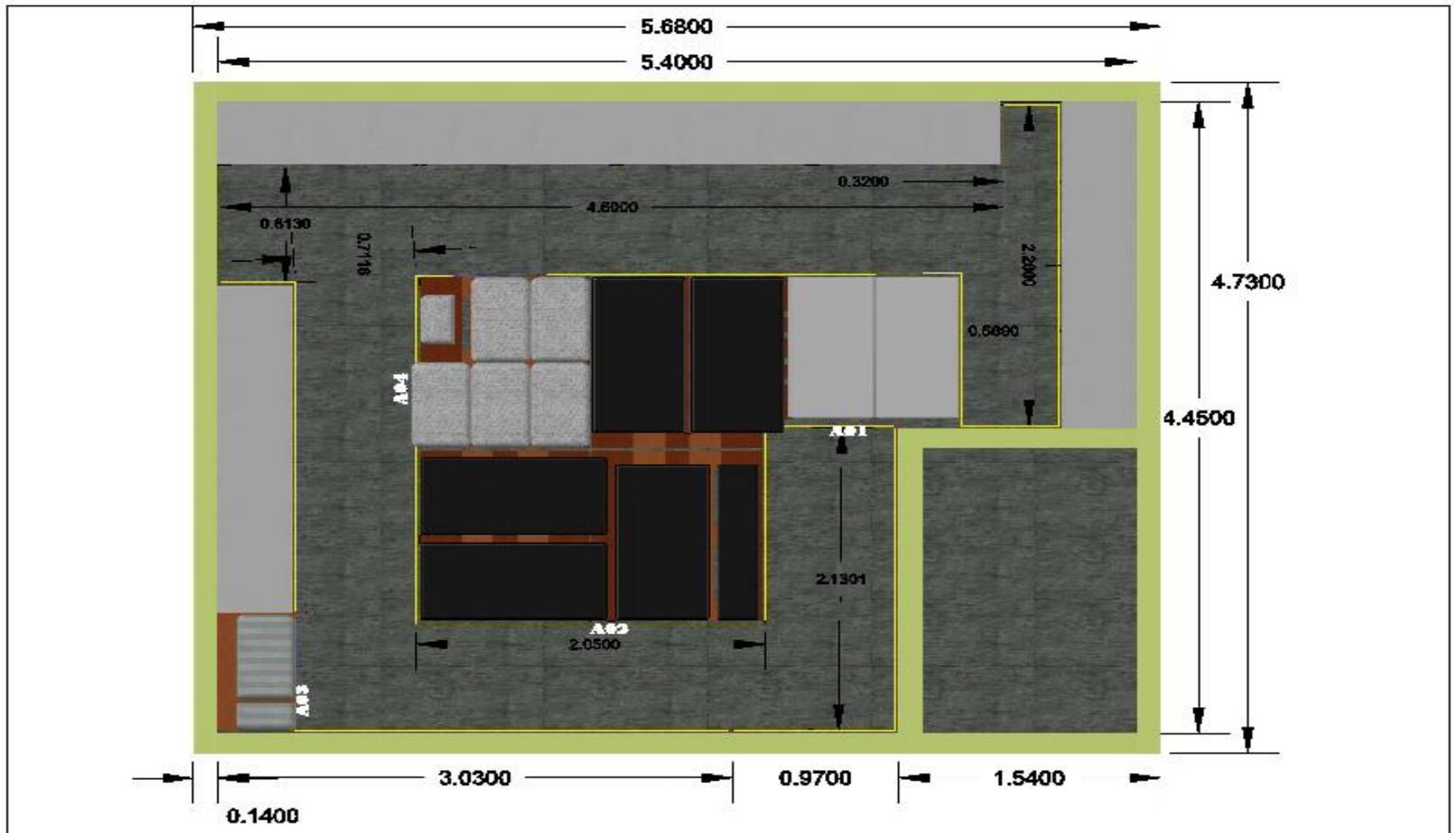


Ilustración 8. Bosquejo de Reorganización de Bodega A.



Fuente: Elaborado por los tesistas.

Ilustración 9. Bosquejo de Reorganización de Bodega B.



Fuente: Elaborado por los tesistas

10.3.4. Establecer los Procedimientos de Gestión

Como se pudo conocer en el primer objetivo desarrollado, la fábrica no cuenta con procedimientos establecidos para gestionar de forma eficiente los inventarios; además, no se ha establecido responsabilidades, suceso que entorpece el control adecuado de las existencias. Para dar solución al problema se ha establecido una matriz de asignación de responsables. A continuación, se presenta la información:

Tabla 13. Matriz de Asignación de Responsables

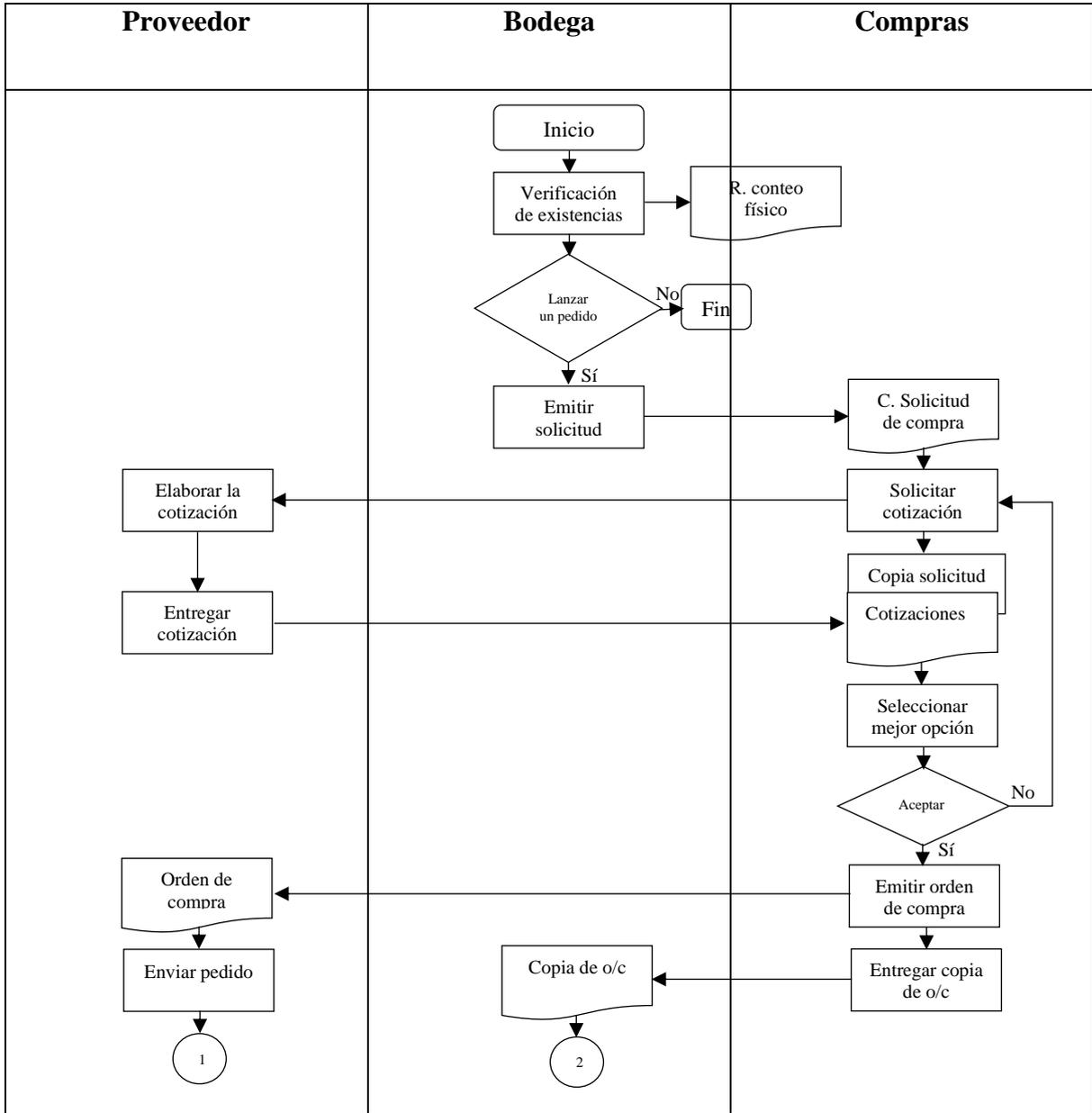
Operación	Funciones	Responsable
1. Procedimiento de adquisición de materias primas e insumos	Verificación de existencias (ver anexo 12)	Encargado de bodega
	Emitir solicitud de compra (ver anexo 13)	Encargado de bodega
	Solicitar cotización	Encargado de compras
	Elaborar cotización del pedido	Proveedor
	Entregar cotización	Proveedor
	Seleccionar la mejor opción	Encargado de compras
	Aceptar compra	Gerencia
	Emitir una orden de compra (ver anexo 14)	Encargado de compras
	Enviar pedido	Proveedor
	Entregar copia de orden de compra a bodega	Encargado de compras
2. Procedimiento de recepción de materia prima e insumos	Ingreso del transportista al área de recepción.	Proveedor
	Entregar factura	Proveedor
	Verificar información de la factura con la orden de compra.	Encargado de bodega y compras
	Revisión visual de condiciones de arribo y condiciones físicas de los productos.	Encargado de bodega y compras
	Descargar	Encargado de bodega y compras
	Firmar el recibido conforme	Encargado de bodega
Registro físico de ingreso conforme (ver anexo 15)	Encargado de bodega	

	Registrar la información en el formato digital.	Encargado de bodega
3. Procedimiento de devolución	Registrar no conformidad (ver anexo 16)	Encargado de bodega
	Etiquetar los productos n/c (ver anexo 17)	Encargado de bodega
	Ubicar en el área de espera	Encargado de bodega
	Elaborar informe de no conformidad	Encargado de bodega
	Verificar no conformidad	Encargado de compras
	Comunicar al proveedor	Encargado de compras
	Coordinar devolución	Proveedor
	Ordenar devolución de la mercancía	Encargado de compras
	Se entrega los productos rechazados y copia de registro de no conformidad.	Encargado de bodega
4. Procedimiento de almacenamiento	Identificar la ubicación de cada producto a través del formato de ubicación física (ver anexo 11)	Encargado de bodega
	Ubicar en primera línea aquellos productos primeros en entrar (PPE)	Encargado de bodega
	Colocar las materias primas e insumos de nuevo ingreso en sus respectivos lugares.	Encargado de bodega
5. Procedimiento de despacho de stocks	Entregar copia de orden de producción diaria (ver anexo 18)	Jefe de producción
	Verificar existencias	Encargado de bodega
	Llenar registro de salida (ver anexo 19)	Encargado de bodega
	Despachar las materias primas e insumos requeridos.	Encargado de bodega
	Transportar al área de producción	Encargado de bodega
	Registrar en el aplicativo las salidas diarias para que se generen los saldos de inventarios	Encargado de bodega
	Archivar copia de orden de producción (o/p) y registro de salidas (r/s).	Encargado de bodega

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

10.3.4.1. Procedimiento de Adquisición de Materias Primas e Insumos.

Ilustración 10. Diagrama de Flujo- Adquisición (Propuesto)



Fuente: Elaborado por los tesistas

A. Procedimientos para el proceso de adquisición

1) Verificación de existencias:

- Cada periodo de revisión se debe verificar las existencias.
- Se registra los saldos de inventarios mediante un registro de conteo físico
- Se compara con las políticas establecidas de punto de reorden.
- Si los niveles de inventario no abastecen los requerimientos brutos, se debe lanzar una solicitud de pedido (solicitud de compra).

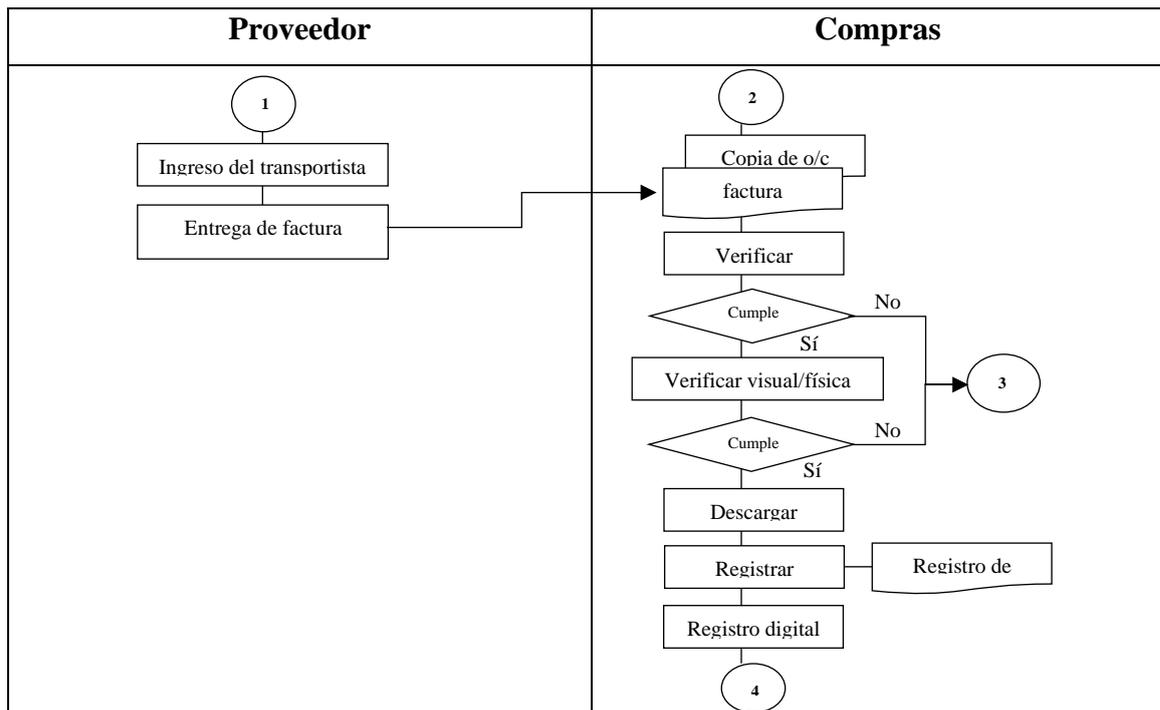
- 2) Emitir solicitud de compra:
 - Se elabora una solicitud y se entrega dos copias al área de compras. En mencionado documento, se debe especificar proveedores que aseguren la calidad de las materias primas e insumos.
- 3) Compras solicita una cotización de aquellas materias primas e insumos que no se ha establecido proveedor por parte del encargado de bodegas. Siempre considerando la lista de proveedores establecidos por la fábrica.
- 4) Verificar las cotizaciones realizadas a los proveedores y seleccionar la más oportuna para presentar ante gerencia con una copia adjunta de la solicitud de compra.
- 5) Gerencia, con base a la disponibilidad de la cartera se encarga de tomar la decisión de aceptar la compra.
- 6) Emitir una orden de compra al proveedor
- 7) Entregar copia de orden de compra a bodega

B. Documentación requerida en el proceso

- 1) Registro de conteo físico (ver anexo 12)
- 2) Solicitud de compra (ver anexo 13)
- 3) Orden de compras (ver anexo 14)

10.3.4.2. Procedimiento de Recepción de Materias Primas e Insumos.

Ilustración 11. Diagrama de Flujo- Recepción (Propuesto)



Fuente: Elaborado por los testistas.

A. Procedimientos para recepción

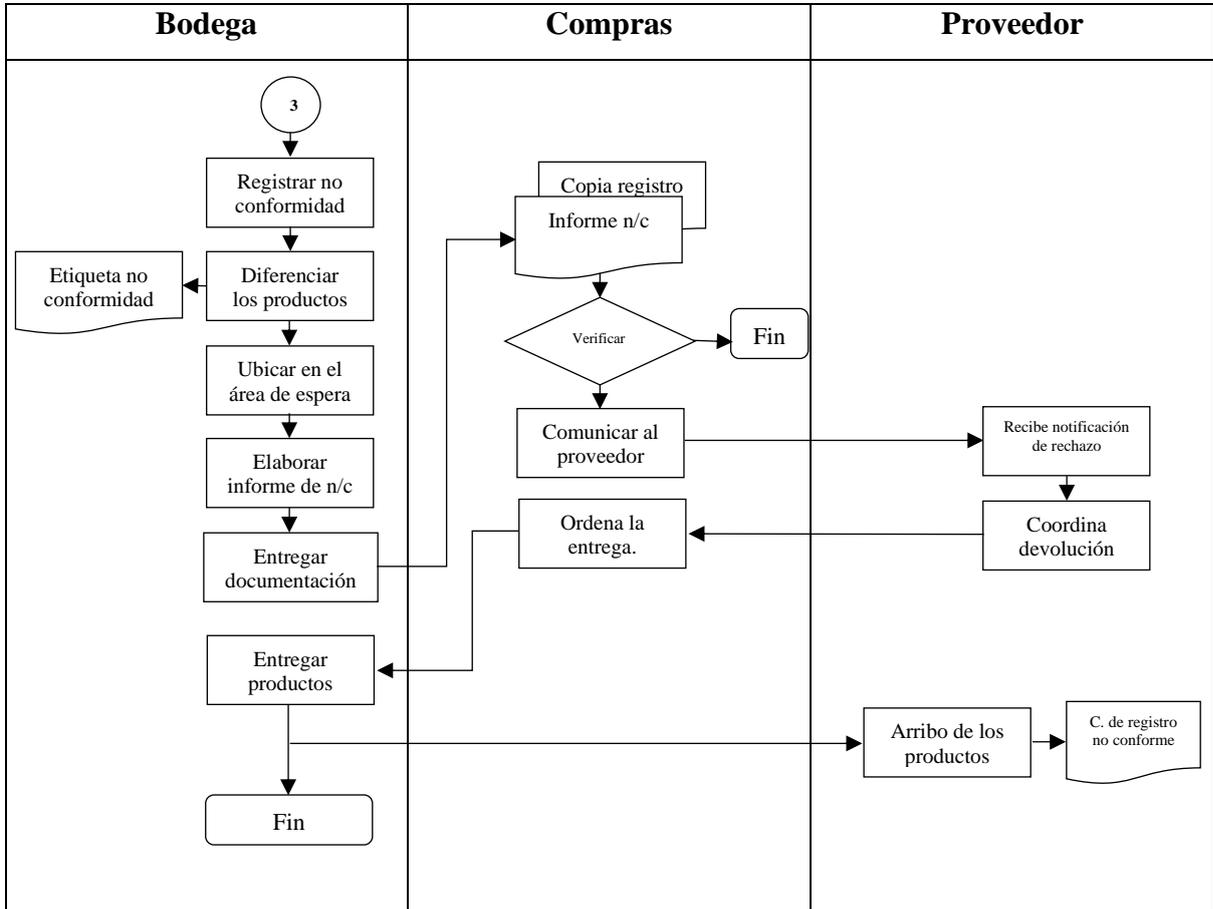
- 1) Ingreso del transportista al área de recepción:
- 2) El transportista debe entregar la factura a la persona responsable de recibir el pedido
- 3) Verificar si la información de la factura cumple con la emitida en la orden de compra. Se debe considerar lo siguiente:
 - Comparar que la cantidad solicitada sea la misma que arribe,
 - El costo debe ser igual,
- 4) Se revisa visualmente las condiciones del arribo y físicamente el producto, además del cumplimiento de las cantidades solicitadas. Se debe considerar lo siguiente:
 - Si hay higiene de la zona donde se transporta el producto,
 - Para transportar los productos se deben ubicar de tal manera que eviten la contaminación entre ellos,
 - Estado de embalaje de los empaques,
 - Que no existe humedad en los empaques o productos,
 - Etiqueta, fecha de elaboración, vencimiento y lote,
 - Se debe tomar una muestra aleatoria del pedido y verificar físicamente si el estado del mismo es el idóneo.
 - En caso de no cumplir con el apartado 3 y 4, se considera una no conformidad en el producto y/o documentación
- 5) Si se cumple con los puntos anteriores se procede a descargar y ubicar los productos en la zona de reposo, ubicada dentro de la bodega,
- 6) Firmar el recibido conforme de materias primas e insumos,
- 7) Posteriormente, se registra físicamente el ingreso de materias primas e insumos y
- 8) Por último, se registra en el aplicativo de control todos los ingresos y se archiva el registro de ingreso físico.

B. Documentación requerida para el proceso

- 1) Registro de ingreso conforme (**ver anexo 15**)

10.3.4.3. Procedimiento de Devoluciones de Materias Primas e Insumos.

Ilustración 12. Diagrama de Flujo- Devoluciones (Propuestos)



Fuente: Elaborado por los tesisistas.

A. Procedimientos del proceso de devoluciones

- 1) Si no se cumple con los parámetros establecidos en los procedimientos 3 y 4 del proceso de recepción, se considera una no conformidad (n/c).
- 2) Se debe registrar la mercancía y el motivo por el cual se la considera no conforme,
- 3) Se diferencia los productos no conformes agregando una etiqueta adhesiva color roja que muestre que aquellos productos serán rechazados. En mencionada etiqueta se debe especificar el tipo de no conformidad (producto/documentación), el producto y el lote.
- 4) Los productos no conformes deben ser separados y colocados en el área de espera,

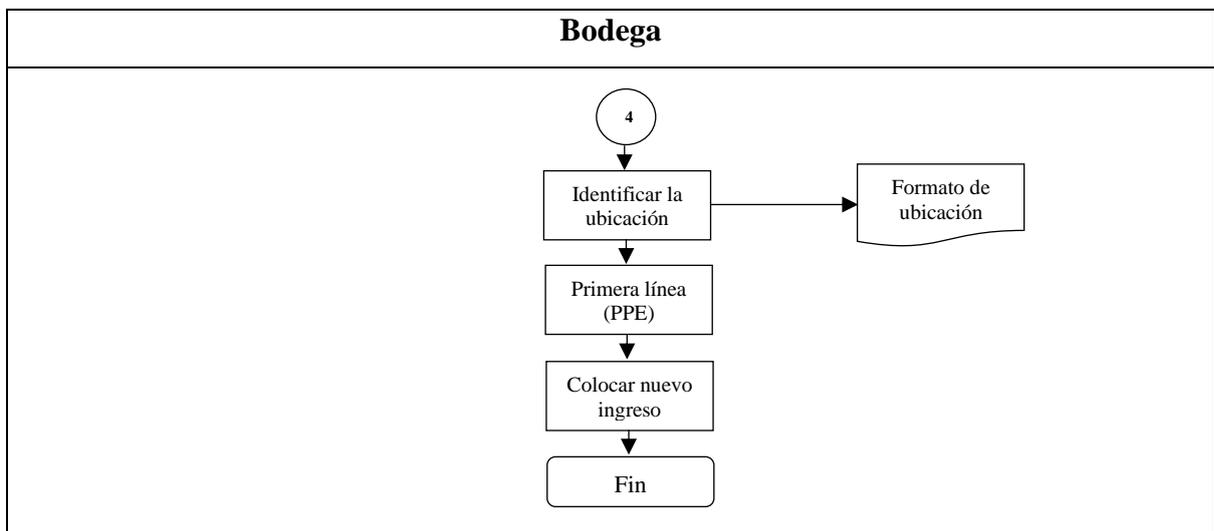
- 5) Posteriormente, se elabora un informe y se adjunta copia de registro de no conformidad para entregar al área de compras, quien se encargará del proceso de devolución,
- 6) El encargado de compras debe verificar que efectivamente haya ocurrido una no conformidad,
- 7) Una vez se verifica la n/c, compras debe comunicar al proveedor para notificar la devolución,
- 8) El proveedor coordina la devolución,
- 9) Una vez se halla coordinado la devolución, compras ordena la entrega de los productos n/c, y
- 10) Se entrega los productos rechazados en conjunto con una copia del registro de no conformidad, en el deben ir detallado el producto, cantidad y tipo de no conformidad.

B. Documentación requerida

- 1) Registro de no conformidad (**ver anexo 16**)
- 2) Etiqueta adhesiva de rechazo color roja (**ver anexo 17**)

10.3.4.4. Procedimiento de Almacenamiento.

Ilustración 13. Diagrama de Flujo- Almacenamiento (Propuesto)



Fuente: Elaborado por los tesistas.

A. Procedimientos del almacenamiento

- 1) Una vez que las materias primas e insumos han arribado, inspeccionado y registrado se procede a almacenarlas en la bodega.

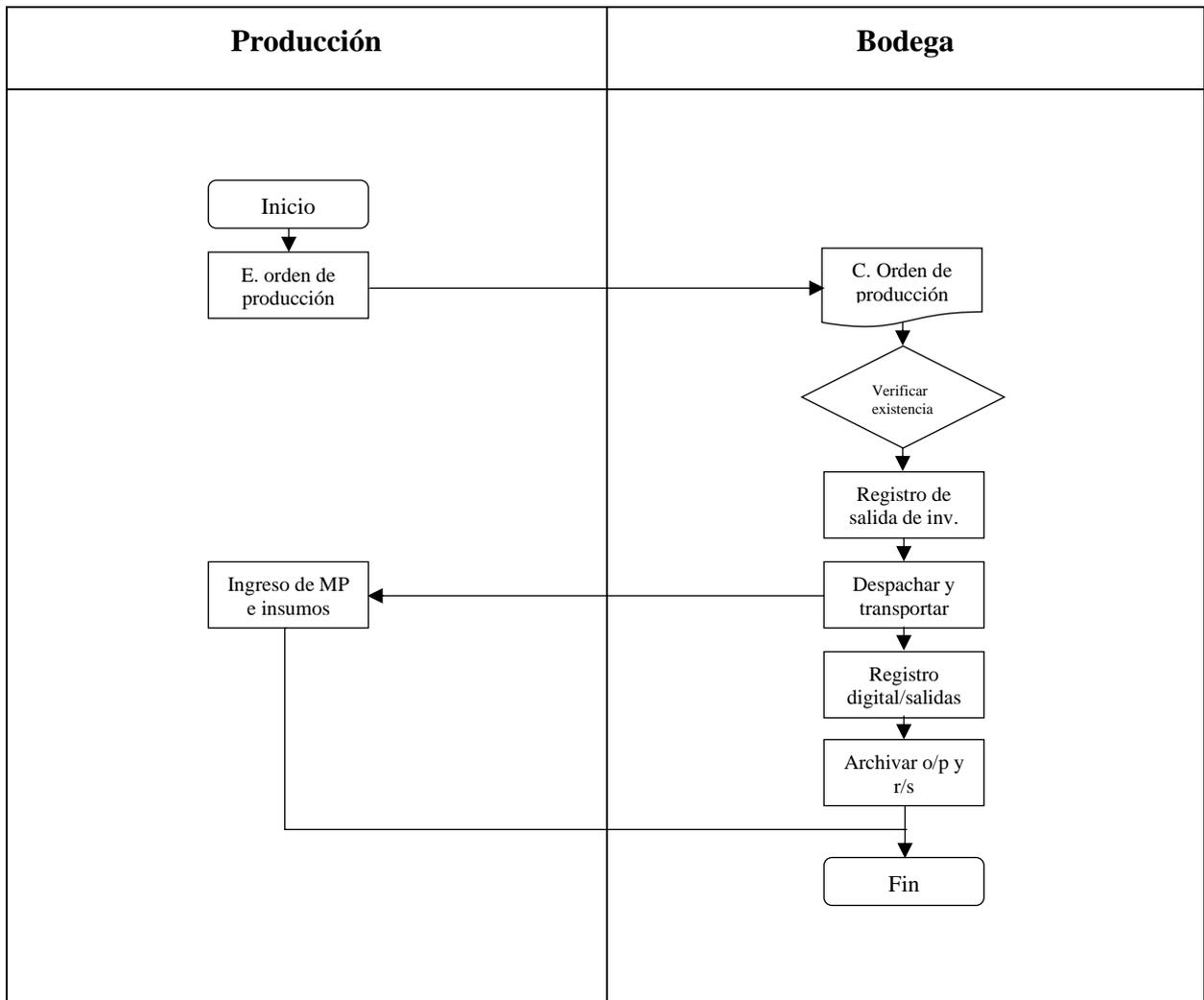
- 2) Se debe considerar que existe una zona de reposo para aquellos inventarios que esperan ser organizados y una zona de rechazo, para ubicar los productos no conformes que serán devueltos.
- 3) Verificar el código del producto para encontrar la ubicación del mismo en el formato de ubicación de materias primas e insumos (**ver anexo 11**)
- 4) El encargado de bodega debe ubicar los productos más cercanos a caducarse o primeros en entrar (PPE) en primera línea, y
- 5) Por último, se debe colocar los productos de nuevo ingreso detrás de los productos que primero ingresaron a bodega, siguiendo el método FIFO.

B. Documentación requerida:

- 1) Formato de ubicación de materias primas e insumos (**ver anexo 11**)

10.3.4.5. Procedimiento de Despacho.

Ilustración 14. Diagrama de Flujo- Despacho (Propuesto)



Fuente: Elaborado por los tesistas.

A. Procedimiento de despacho

- 1) Producción entrega una copia de la orden de producción diaria al área de bodega
- 2) Se debe verificar las existencias, con el fin de cumplir con el pedido,
- 3) Llenar diariamente el registro de salidas de inventarios para asegurar el control de los mismos,
- 4) Despachar las materias primas e insumos requeridos,
- 5) Transportar al área de producción,
- 6) Registrar en el aplicativo de control de inventarios las salidas diarias para que se generen los saldos y
- 7) Archivar copia de orden de producción y registro de salidas.

B. Documentación requerida:

- 1) Orden de producción diaria (**ver anexo 18**)
- 2) Registro de salida de inventarios (**anexo 19**)

11.3.5. Control de inventarios (elaboración de un aplicativo digital)

Luego de haber propuesto la reorganización, establecer los procedimientos y diseñar formatos de registro, se ha desarrollado un aplicativo digital que apoyará en el control de ingresos y salidas de MP&I. El aplicativo procesa información obtenida a través de los formatos físicos para obtener información actualizada sobre las existencias, así también, permite dar un seguimiento a las pérdidas o desfases de productos suscitado en determinado tiempo.

La ilustración 15, muestra el menú, tiene una pantalla interactiva con el usuario que le permite ingresar y visualizar información referente al registro de operaciones, además consta de botones de mando los cuales ejecutan determinada acción (Nuevo Registro, Buscar, Ingresos, Salidas y Nuevo Código) y botones de direccionamiento (Ir a inventarios, Ir a entradas, Ir a salidas e Ir a códigos), que están vinculados con las páginas del aplicativo. Seguir el siguiente enlace para ver a detalle la resolución del análisis:

<https://drive.google.com/drive/folders/1ijaE3131BX0rAQWRKsC85BwljIqaE6x?usp=sharing>

Ilustración 15. Menú de Inicio del Aplicativo de Control

<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Nuevo Registro</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Buscar</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Ingresos</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Salidas</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Nuevo Código</div> </div>	REGISTRO DE OPERACIONES		 <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Ir a Inventarios</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Ir a Entradas</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Ir a salidas</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Ir a códigos</div> </div>
	Código: <input type="text"/>	Und: <input type="text"/>	
	Descripción: <input type="text"/>	Costo U: <input type="text"/>	
	Cantidad: <input type="text"/>	Costo T: \$ <input type="text" value="-"/>	
	Ubicación: <input type="text"/>	Fecha: <input type="text"/>	
	Observación: <input type="text"/>		

Fuente: Elaborado por los testistas.

10.4. Análisis de Resultados del Sistema de Gestión Propuesto

En el presente ítem se estudió el desaprovechamiento de la utilidad y porcentaje de pérdida incurrido en el sistema actual para demostrar la importancia de una adecuada planificación de requerimientos de MP&I que permita cumplir con la demanda. De igual manera, se contrasta el incremento de la utilidad del sistema actual con el propuesto, de forma que se verifique las mejoras obtenidas. Además, se determinó los costos vinculados con el sistema de gestión (emisión y mantenimiento).

A pesar de ser un año atípico, se evaluará el 2020 como sistema actual debido a que el principal problema para no cumplir con la demanda es la falta de MP&I requeridas para el proceso productivo. Además, dentro del año se encuentra consistencia en su información, motivo por el cual se considera viable para el análisis. La información utilizada fue obtenida mediante consultas realizadas con el personal involucrado al proceso de gestión.

10.4.1. Desaprovechamiento de la Utilidad Bruta del Sistema Actual

La tabla 14, muestra el resumen de la comparación entre la demanda y las ventas reales de productos terminados del sistema actual, en ella se puede observar que se tiene una utilidad total de desaprovechamiento de \$ 42. 143, 90 (costo por faltante) lo que equivale al 18,43 % de pérdidas generadas debido a los faltantes en MP&I. El detalle del cálculo se encuentra en el **anexo 20**.

Tabla 14. Resumen del Desaprovechamiento de la Utilidad del Sistema Actual

Descripción	Utilidad Tot. actual	Utilidad Tot. esperada	Diferencia de utilidades	% de desaprovechamiento
Familia De Quesos	\$ 160.622,86	\$ 190.496,09	\$ -29.873,23	-18,60%
Familia De Yogurt	\$ 66.003,04	\$ 77.457,57	\$ -11.454,53	-17,35%
Familia De Manjar	\$ 2.054,65	\$ 2.870,79	\$ -816,14	-39,72%
TOTAL	\$ 228.680,55	\$ 270.824,45	\$ -42.143,90	-18,43%

Fuente: Elaborado por los tesisistas.

10.4.2. Contraste del Incremento de la Utilidad del Sistema Actual con el Propuesto

La tabla 15, muestra el resumen del incremento de la utilidad del sistema actual y propuesto. El modelo propuesto está diseñado para cumplir con los requerimientos necesarios MP&I para satisfacer la demanda pronosticada por lo cual se ve un incremento de \$ 44.639,52 representando el 19,52% de incremento con respecto al actual. El detalle del cálculo se encuentra en el **anexo 21**.

Tabla 15. Resumen del Incremento de la Utilidad del Sistema Actual con el Propuesto

Descripción	Utilidad tot actual	Utilidad tot propuesto	Incremento de utilidad	% de incremento
Familia de quesos	\$ 160.622,86	\$ 196.518,29	\$ 35.895,44	22,35%
Familia de yogurt	\$ 66.003,04	\$ 73.936,57	\$ 7.933,53	12,02%
Familia de manjar	\$ 2.054,65	\$ 2.865,20	\$ 810,55	39,45%
TOTAL	\$ 228.680,55	\$ 273.320,06	\$ 44.639,52	19,52%

Fuente: Elaborado por los tesistas.

10.4.3. Beneficios en la Implementación con Relación al Costo

Los costos vinculados al proceso de gestión son variables fundamentales para medir la eficiencia de un sistema de gestión de inventarios y proponer mejoras continuas.

A. Reducción de los Costos de Emisión.

Tabla 16. Costo de Emisión del Sistema Actual

Detalle	Tiempo (Hrs)	Costo	Costo de emitir una orden (\$/pedido)
A. Gastos Administrativo			
Sueldo encargado de compras	3	600 \$/Mes	7,5
Sueldo encargado de la parte adm. Bodega	2	700 \$/Mes	5,83
B. Gastos Varios			
Servicio de telefonía	1	1 \$/Hr	1
Servicio de internet	1	1 \$/Hr	1
Útiles de escritorio e impresiones		\$ 1	1
Total			16,33

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Número de ordenes = 50 pedidos/año

Costo total de emisión = 816,5 \$/año

Tabla 17. Costo de Emisión del Sistema Propuesto

Detalle	Tiempo (Hrs)	\$/mes	Costo de emitir una orden (\$/pedido)
A. Gastos Administrativo			
Sueldo encargado de compras	3	600\$/Mes	7,5
Sueldo encargado de Bodega	2	600\$/Mes	5,00
B. Gastos Varios			
Servicio de telefonía	1	1 \$/Hr	1
Servicio de internet	1	1 \$/Hr	1
Útiles de escritorio e impresiones		\$ 1	1
Total			15,50

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Número de ordenes = 24 pedidos/año

Costo total de emisión = 372,00 \$/año

➤ **Reducción del costo de emisión**

- Ahorro absoluto= costo total de emisión actual- costo de emisión propuesto

$$\text{Ahorro absoluto} = 816,50 \text{ \$/año} - 372,00 \text{ \$/año} = \mathbf{444,50 \text{ \$/año}}$$

- Ahorro relativo= (costo total de emisión actual- costo de emisión propuesto) / costo total de emisión actual

$$\text{Ahorro relativo} = (816,50 \text{ \$/año} - 372,00 \text{ \$/año}) / 816,50 \text{ \$/año} = \mathbf{54,44\%}$$

B. Reducción de los Costos de Mantenimiento.

Tabla 18. Costo de Mantenimiento del Sistema Actual

DETALLE	TIEMPO	\$/MES	\$/AÑO
Sueldo encargado de la parte adm. Bodega	25%	700	2100
Sueldo encargado de la parte oper. Bodega	40%	600	2880
Vigilancia	40%	400	1920
Útiles de escritorio e impresiones		40	480
Arriendo		100	1200
Total			8580

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Tabla 19. Costo de Mantenimiento del Sistema Propuesto

DETALLE	TIEMPO	\$/MES	\$/AÑO
Sueldo encargado de Bodega	60%	600	4320
Vigilancia	40%	400	1920
Útiles de escritorio e impresiones		40	480
Arriendo		100	1200
Total			7920

Fuente: Elaborado por los tesistas.

➤ **Reducción de costos de mantenimiento**

- Ahorro absoluto= costo total de mantenimiento actual- costo de mantenimiento propuesto.

$$\text{Ahorro absoluto} = 8580 \text{ \$/año} - 7920 \text{ \$/año} = \mathbf{660 \text{ \$/año}}$$

- Ahorro relativo= (costo total de mantenimiento actual- costo de mantenimiento propuesto) / costo total de mantenimiento actual

$$\text{Ahorro relativo} = (8580 \text{ \$/año} - 7920 \text{ \$/año}) / 8580 \text{ \$/año} = \mathbf{7,69\%}$$

C. Costo Total de Gestión Actual vs Propuesto.

Tabla 20. Reducción de Costo Total de Gestión.

Costos	Sistema Actual (\$/año)	Sistema Propuesto (\$/año)
Costo total de emisión	816,50	372,00
Costo total de mantenimiento	8.580,00	7.920,00
Costo Total de Gestión	9.396,50	8.292,00

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Con el sistema propuesto se logró aprovechar la utilidad bruta en un 19,52% y se obtuvo una reducción de los costos vinculados al proceso de gestión del 12%, con relación al sistema actual; demostrando la validez del sistema planteado.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS)

A. Técnicos

Productos Lácteos Guerrero es una entidad en etapa de crecimiento, por lo cual requiere de sistemas de apoyo que hagan uso de herramientas tecnológicas; es así que la propuesta ha desarrollado un aplicativo para la planificación y control del proceso de gestión. El aplicativo brinda información sobre la demanda (pronóstico), políticas de inventarios y planificación de requerimientos de MP&I. De igual manera, para asegurar el seguimiento del MP&I, el sistema se apoya de un bosquejo de reorganización, formatos para llevar el control físico y un aplicativo digital de control que al complementarse uno a otro permiten la obtención de información actualizada para la oportuna adquisición de forma que permita asegurar la estabilidad de la producción y ágil ubicación de las existencias en el almacén.

B. Sociales

En la actualidad, los consumidores son exigentes, motivo por el cual las empresas deben ofertar productos terminados de calidad e inocuidad para la salud, es por ello que en el diseño del sistema de gestión se incluyó procedimientos a seguir desde el momento en que se adquieren las MP&I con parámetros que exigen la calidad, a la vez que asegura la trazabilidad hasta que sean transferidos al proceso productivo. Además, el sistema establece un nivel de servicio del 95%, factor que contribuye en la satisfacción del cliente externo. La aplicación del sistema de gestión ayuda a la planificación de la producción repercutiendo en la demanda de mano de obra y brindando estabilidad laboral para sus colaboradores.

C. Económicos

Al ejecutar correctamente el plan de requerimientos de materiales se espera tener disponibilidad de flujo de capital para la inversión de nuevas MP&I requeridas. Del mismo modo, se obtiene un aprovechamiento de la utilidad bruta del 19, 52% y una reducción de costos del 12%, recursos que brindan estabilidad económica a la fábrica.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto general del proyecto está dividido en dos categorías; primeramente, se detallan los costos involucrados en el desarrollo de la propuesta y luego los costos estimados para la implementación del Sistema de gestión. A continuación, se detallan los costos involucrados:

Tabla 21. Presupuesto de desarrollo de estudio

Descripción	Und	Cant.	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Costo de materiales y equipos				
Cuaderno (100 H)	Und	1	0,75	0,75
Esferos	Und	4	0,40	1,60
Flexómetro	Und	1	4,00	4,00
Calculadora (Casio fx 82)	Und	1	13,80	13,80
Alquiler equipo de cómputo e internet (X2)	Und	800 hrs	0,40 (\$/h)	320,00
Descripción	Und	Costo Unitario (\$)	Cant.	Costo total (\$)
Costos de desarrolladores del proyecto				
Mano de Obra (X2)	\$/mes	700	3 meses	2.100,00
Transporte (X2)	\$/mes	36	3 meses	108,00
Costo total de materiales y equipos				\$ 340,15
Costo total de desarrolladores del proyecto				\$ 2.208,00
Sub total				\$ 2.548,15
Porcentaje de holgura 10%				\$ 254,82
Costo total de desarrollo del proyecto				\$ 2.802,96

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Tabla 22. Presupuesto para implementación del Sistema

Descripción	Und.	Cant.	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Medios de almacenamiento y equipo requerido				
Estanterías.	Und.	4	150,00	600,00
Pallets.	Und.	14	11,00	154,00
Montacargas tipo patín.	Und.	1	400,00	400,00
Adquisición de licencia y capacitación.				
Software Excel.	\$/3años	1	140,00	140,00

Capacitación de Excel.	Curso	1	168,00	168,00
Costo total de medios de almacenamiento y equipo requerido.				\$ 1.154,00
Costo total de adquisición de licencia y capacitación.				\$ 308,00
Subtotal				\$ 1.462,00
Imprevistos				\$ 150,00
Costo total de implementación del proyecto.				\$ 1.612,00

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Tabla 23. Presupuesto general del proyecto.

Descripción	Costo total (\$)
Costo total de desarrollo del proyecto	\$ 2.802,96
Costo total de implementación	\$ 1.612,00
Presupuesto general del proyecto	\$ 4.414,96

Fuente: Elaborado por los tesistas.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones:

- A. Con la observación de campo y las entrevistas realizadas al personal vinculado en el proceso de gestión se pudo determinar que el modelo de producción actual se rige a la disponibilidad de materias primas e insumos más no por cumplir con la demanda, cuando lo ideal es producir para su satisfacción; la principal causa se le atribuye a no contar con un programa de producción basado en pronósticos de la demanda, información clave para el desarrollo de la planificación de requerimientos de MP&I (MRP), el cual permite realizar el presupuesto anual para la adquisición de los productos requeridos en el proceso productivo y evitar faltantes.
- B. La determinación de la demanda estimada (demanda independiente) fue posible gracias a la aplicación de pronósticos a los elementos padres, información de entrada con la que se determinó las cantidades requeridas de materias primas e insumos (demanda dependiente) mediante el uso de relaciones aritméticas con sus respectivas formulaciones, posteriormente se estableció que el sistema híbrido de reabastecimiento opcional (s, S) se adapta de mejor manera a la realidad de la fábrica, con el cual se fijaron los periodos de revisión para cada producto, sus respectivos inventario de seguridad e inventario meta. Una vez, recopilada la información proveniente de los proveedores y del sistema (s, S), se realiza la planificación de requerimientos de

materiales (MRP), mismo que permitió la programación de los requerimientos y las cantidades necesarias para lograr satisfacer la demanda.

- C. Como resultado del modelo de reorganización y control propuesto, es posible concluir que se logrará acelerar la ejecución de actividades dentro de las bodegas de materias primas e insumos, efecto que se le atribuye a la estandarización de procedimientos, generación de formatos físicos y un aplicativo digital que permitió un adecuado seguimiento de las existencias. Además, otro factor relevante es el bosquejo de la reorganización, el cual permitió aprovechar adecuadamente los espacios de las bodegas seleccionadas (A y B) obteniendo un aprovechamiento del 48% y 56% de la superficie, y del 39% y 60% del volumen, respectivamente.
- D. La eficiencia del sistema de gestión de inventarios propuesto se la analizó mediante indicadores de gestión como la utilidad bruta desaprovechada, el incremento de la utilidad bruta y el costo, mismos que permiten demostrar de forma cuantitativa las mejoras obtenidas. El primer indicador corresponde al desaprovechamiento de la utilidad bruta, para su desarrollo se comparó las ventas del sistema actual (\$ 228.680,55) con la demanda esperada (\$ 270.824,45), arrojando un resultado desalentador de \$42.143,90 equivalente al 18,43% de ganancias perdidas en el sistema actual.

Para el desarrollo del incremento de la utilidad y los costos involucrados en el proceso de gestión se hizo un contraste entre el sistema actual y el propuesto. Con el indicador de incremento de utilidad se logró un aumento de \$ 44.639,52 lo que equivale al 19,52% de ganancias aprovechadas. El tercer indicador es el costo; en el modelo actual se realiza las compras de forma semanal dando en promedio 50 pedidos/año, equivalente a un costo de emisión de 816,50 \$/año, mientras que en el propuesto el tiempo de revisión mínimo es de 15 días, lo que corresponde a un promedio de 24 pedidos/año y un costo de 372,00 \$/año, dando un ahorro de 444,50 \$/año, mismo que de forma relativa se representa como el 54,31% de ahorro incurrido en el sistema propuesto. En el costo de mantenimiento se estima una reducción del 7,69% al delegar un único responsable del área de bodega. Es decir, el sistema actual representa un costo de \$8.580 y el propuesto de \$7920, obteniendo un ahorro de 660 \$/año. El costo total de gestión del sistema propuesto representa un ahorro del 12% con relación al sistema actual, comprobando que la validez del proyecto de investigación.

13.2. Recomendaciones:

- A. Se recomienda aplicar el sistema de gestión de inventarios en la fábrica de Productos Lácteos Guerrero a fin de obtener los niveles óptimo de materias primas e insumos que aseguren el cumplimiento de la demanda.
- B. El sistema está diseñado a mediano plazo (máx. 3 años) de modo que debe ser actualizado acorde a las necesidades y problemáticas que se vayan suscitando. La actualización de datos de entradas (pronósticos) se debe ajustar conforme transcurre el tiempo, permitiendo corregir errores de aumento o disminución de la demanda estimada y de este modo asegurar la exactitud de la planificación de MP&I (MRP).
- C. Los formatos de registro físicos deben llenarse de información al instante en que se ejecute una operación de ingresos como de salidas. Además, se debe procesar la información en el aplicativo digital, de tal modo que se asegure el control de las existencias e información oportuna en el momento requerido. Por otra parte, las materias primas e insumos deben ser colocadas en sus respectivas ubicaciones para mantener organizado el almacén físico.
- D. Se recomienda que al finalizar el año fiscal se mida el desempeño del sistema mediante una evaluación de indicadores de gestión como el desaprovechamiento e incremento de la utilidad y los costos de gestión (C_e y C_p) para tomar decisiones oportunas en mejora del sistema.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., & Martin, K. (2015). *Métodos cuantitativos para los negocios* (13a Ed ed.). México: Cengage Learning Editores S.A.
- Carchi, K., Crespo, M., González, S., & Romero, E. (05 de Febrero de 2020). Índices financieros, la clave de la finanza administrativa aplicada a. INNOVA Research Journal, ISSN 2477-9024.
- Cardona, J., Orejuela, J., & Rojas, C. (2017). Gestión de inventario y almacenamiento de materias en el sector alimenticio concentrado. *Revista EIA*, 197.
- Cedeño, L., Aliaga, Z., Batista, C., & Partido, A. (2017). Sistema de gestión para el control de inventarios en la empresa municipal de comercio Majibacoa, Las Tunas. *RITI Jumal*, 79.
- Céspedes, N., Paz, J., Jimenez, F., Pérez, L., & Pérez, Y. (2017). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. 8.
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministro* (13a Ed ed.). México: The McGraw-Hill.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones Procesos y Cadena de Valor* (8a Ed ed.). México: Pearson Education.
- Mas Pajares, C., & Zavaleta, W. (2014). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes para incrementar la eficiencia en la empresa Indra Perú S.A- Proyecto Sedalib*. Perú.
- Miño, G., Saumell, E., Toledo, A., Roldan, A., & Moreno, R. (Agosto de 2015). Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. *SCIELO*.
- Mora, L. (2015). *Los indicadores del desempeño logístico* (2a Ed ed.). Colombia: ECOE Ediciones.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas . (13 de Junio de 2017). *Registro Oficial N°13*.
- Render, B., & Heizer, J. (2015). *Administración de la producción* (11a Ed ed.). México: PEARSON Education.

Sandoval, M., & Yela, R. (2017). Obtenido de <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/empresa-aerofaq.html>

Social, I. E. (16 de Enero de 2015). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del trabajo. *Tercer Suplemento- Registro Oficial N° 418*.

Vidal, C. (2010). Fundamentos de control y gestión de inventarios . En V. Holguín, & C. Julio. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle .

Viera, E., Torres, R., & Mera, B. (2016). Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras . *Revista Científica ECOCIENCIA*, 33.

15. ANEXO

Anexo 1. Entrevista aplicada al responsable de bodega.



Anexo 2. Entrevista realizada al jefe de producción.



Anexo 3. Entrevista aplicada a la responsable de compras.



Anexo 4. Situación actual de la bodega.



Anexo 5. Pronóstico para la familia del queso, yogurt y majar.

PROMEDIO MÓVIL PONDERADO						
		Para cuatro años		Para tres años		
Ponderaciones:		Más reciente:	0,10	Más reciente:	0,20	
		2a. más reciente:	0,30	2a. más reciente:	0,40	
		3a. más reciente:	0,30	3a. más reciente:	0,40	
		4a. más reciente:	0,30			
FAMILIA DE QUESOS		Ventas Históricas				
Productos Padre		2017	2018	2019	2020	Pronóstico
LONCHERO X 10		6.195,00	5.861,00	2.734,00	2.375,35	4.675,00
ene		391,00	337,00	527,00	309,00	407,00
feb		271,00	472,00	274,00	67,00	312,00
mar		323,00	396,00	322,00	251,00	337,00
abr		198,00	382,00	59,00	154,35	207,00
may		249,00	359,00	275,00	221,00	287,00
jun		592,00	296,00	195,00	30,00	328,00
jul		928,00	695,00	153,00	105,00	543,00
ago		1.285,00	1.120,00	425,00	268,00	876,00
sep		521,00	548,00	211,00	302,00	414,00
oct		473,00	365,00	29,00	285,00	289,00
nov		529,00	394,00	27,00	185,00	304,00
dic		435,00	497,00	237,00	198,00	371,00
QUESITO CON MANJAR		66.479,60	96.235,00	83.890,20	39.759,00	77.958,00
ene		7.423,00	5.283,00	9.660,00	7.327,00	7.443,00
feb		5.859,00	5.439,00	6.308,30	5.829,00	5.865,00
mar		5.082,00	5.207,00	8.413,00	1.626,00	5.773,00

abr	3.880,00	7.719,00	3.898,00	23,00	4.651,00
may	395,00	7.162,00	6.239,00	50,00	4.144,00
jun	4.571,50	6.449,00	6.359,00	511,00	5.265,00
jul	6.527,10	11.234,00	7.307,00	2.623,00	7.783,00
ago	11.291,00	15.178,00	15.257,20	5.182,00	13.036,00
sep	5.383,00	8.342,00	6.184,70	5.158,00	6.489,00
oct	5.344,00	7.742,00	2.474,00	6.296,00	5.298,00
nov	5.652,00	8.832,00	3.925,00	4.936,00	6.016,00
dic	5.072,00	7.648,00	7.865,00	198,00	6.195,00
QUESO CON ESPECIAS DE 450 GRAMOS	2.234,00	2.262,00	1.752,50	1.969,00	2.072,00
ene	209,00	304,00	264,00	60,00	239,00
feb	244,00	275,00	210,00	248,00	244,00
mar	161,00	115,00	287,00	80,00	177,00
abr	121,00	134,00	196,00	33,00	139,00
may	143,00	145,00	126,50	214,00	146,00
jun	184,00	107,00	123,00	197,00	144,00
jul	204,00	220,00	129,00	152,00	181,00
ago	223,00	321,00	154,00	300,00	239,00
sep	55,00	85,00	93,00	214,00	91,00
oct	154,00	155,00	50,00	153,00	123,00
nov	346,00	215,00	54,00	154,00	200,00
dic	190,00	186,00	66,00	164,00	149,00
QUESO CRIOLLO GRAMOS	7.276.802,88	8.143.718,48	6.877.007,20	17.313.529,81	24.885.900,00
ene	658.161,00	741.570,00	711.733,00	521.180,00	2.073.920,00
feb	487.581,00	699.480,00	494.249,00	269.015,00	2.073.835,00
mar	491.526,00	655.468,00	615.301,00	203.808,00	2.073.818,00
abr	469.981,00	798.500,00	534.236,00	77.208,00	2.073.815,00
may	243.164,00	906.724,00	613.100,00	76.805,00	2.073.814,00

jun	603.047,88	503.710,80	515.506,00	147.217,00	2.073.814,00
jul	704.456,00	495.076,80	619.089,00	532.114,00	2.073.814,00
ago	998.781,00	907.254,00	1.078.448,20	3.561.523,95	2.073.814,00
sep	631.959,00	704.663,88	496.477,00	4.081.464,00	2.073.814,00
oct	632.468,00	588.123,00	282.375,00	3.693.860,01	2.073.814,00
nov	674.572,00	583.265,00	452.406,00	2.074.667,43	2.073.814,00
dic	681.106,00	559.883,00	464.087,00	2.074.667,43	2.073.814,00
QUESO FRESCO SEMIDESCREMADO 125 GRAMOS	6.146,00	9.634,00	6.899,00	3.623,00	7.167,00
ene	534,00	626,00	422,00	554,00	530,00
feb	564,00	679,00	631,00	383,00	601,00
mar	477,00	757,00	449,00	224,00	527,00
abr	462,00	735,00	341,00	309,00	492,00
may	365,00	859,00	667,00	193,00	587,00
jun	574,00	808,00	659,00	250,00	637,00
jul	207,00	932,00	710,00	352,00	590,00
ago	699,00	1.012,00	926,00	335,00	825,00
sep	547,00	863,00	497,00	321,00	604,00
oct	489,00	964,00	558,00	288,00	632,00
nov	717,00	649,00	522,00	112,00	578,00
dic	511,00	750,00	517,00	302,00	564,00
QUESO FRESCO SEMIDESCREMADO 450 GRAMOS	84.274,00	126.043,00	200.482,00	176.173,10	170.243,00
ene	14.107,00	8.700,00	17.920,00	15.701,00	14.228,00
feb	13.299,00	6.492,00	19.008,00	14.398,00	13.945,00
mar	13.478,00	6.301,00	18.612,00	15.521,00	14.432,00
abr	14.720,00	9.319,00	19.185,00	15.008,00	14.056,00
may	2.464,00	8.989,00	14.303,00	11.348,00	14.230,00
jun	2.119,00	7.639,00	15.041,00	12.288,00	14.215,00

jul	2.543,00	10.099,00	18.239,00	14.440,00	14.155,00
ago	2.191,00	15.252,00	12.681,00	14.450,10	14.223,00
sep	3.973,00	14.086,00	18.214,00	18.590,00	14.179,00
oct	3.896,00	12.021,00	18.960,00	16.788,00	14.194,00
nov	4.080,00	13.123,00	12.816,00	12.960,00	14.198,00
dic	7.404,00	14.022,00	15.503,00	14.681,00	14.188,00
QUESO GOUDA CON AJI	266.268,00	349.101,54	308.022,00	231.362,00	300.153,00
ene	21.631,00	17.822,00	30.468,00	16.604,00	22.637,00
feb	34.716,00	24.980,00	27.873,00	51.294,00	31.400,00
mar	20.177,00	13.577,00	40.197,00	6.758,00	22.861,00
abr	19.192,00	313,00	52.188,00	5.076,00	22.016,00
may	2.325,00	38.503,00	5.131,00	7.914,00	14.579,00
jun	18.710,00	17.265,00	2.082,00	11.401,00	12.557,00
jul	35.399,00	55.375,00	29.911,00	1.288,00	36.334,00
ago	54.203,00	51.879,00	49.639,00	24.501,00	49.166,00
sep	20.929,00	37.072,00	12.329,00	19.222,00	23.021,00
oct	13.518,00	1.015,54	466,00	30.859,00	7.586,00
nov	3.029,00	46.422,00	28.872,00	37.165,00	27.213,00
dic	22.439,00	44.878,00	28.866,00	19.280,00	30.783,00
QUESO GOUDA CON OREGANO	255.992,00	301.776,00	333.776,50	145.994,96	282.064,00
ene	18.127,00	15.241,00	27.160,00	11.980,00	19.356,00
feb	24.140,00	26.646,00	9.129,00	36.645,00	21.639,00
mar	17.658,00	21.957,00	19.973,00	11.044,00	18.981,00
abr	11.860,00	3.269,00	30.683,00	1.628,00	13.906,00
may	2.700,00	13.651,00	51.009,00	2.216,00	20.430,00
jun	34.991,00	1.310,00	29.209,00	1.328,00	19.786,00
jul	24.590,00	23.721,00	26.042,00	17.000,30	24.006,00
ago	52.639,00	25.438,00	3.106,00	15.781,81	25.933,00

sep	12.031,00	60.265,00	36.148,00	14.714,13	34.005,00
oct	23.046,00	42.073,00	32.559,50	12.831,46	30.587,00
nov	10.333,00	43.164,00	44.299,00	12.091,53	30.548,00
dic	23.877,00	25.041,00	24.459,00	8.734,74	22.887,00
QUESO MOZARELLA 200 GRAMOS	17.983,60	21.279,00	18.784,00	10.363,00	18.451,00
ene	1.765,00	1.558,00	1.974,00	1.764,00	1.766,00
feb	1.359,00	1.583,00	1.084,00	1.409,00	1.349,00
mar	1.268,00	1.637,00	1.485,00	682,00	1.385,00
abr	995,00	1.769,00	979,00	236,00	1.147,00
may	327,00	1.740,00	1.464,00	355,00	1.095,00
jun	1.449,00	1.274,00	991,00	591,00	1.173,00
jul	1.745,00	1.938,00	1.829,00	796,00	1.733,00
ago	3.283,60	3.075,00	3.222,00	829,00	2.957,00
sep	1.558,00	1.780,00	1.683,00	870,00	1.593,00
oct	1.511,00	1.625,00	1.075,00	983,00	1.362,00
nov	1.454,00	1.745,00	1.433,00	984,00	1.488,00
dic	1.269,00	1.555,00	1.565,00	864,00	1.403,00
QUESO MOZARELLA 450 GRAMOS	46.438,00	61.677,56	68.255,20	46.737,00	57.585,00
ene	5.618,00	4.557,00	7.329,00	4.969,00	5.748,00
feb	4.817,00	3.944,00	5.645,00	4.862,00	4.808,00
mar	4.783,00	4.473,80	6.360,00	3.516,00	5.037,00
abr	4.759,00	5.637,00	5.471,10	2.952,00	5.055,00
may	1.497,00	4.610,00	4.865,00	3.287,00	3.620,00
jun	2.719,00	3.167,00	4.284,00	3.237,00	3.375,00
jul	2.433,00	5.317,00	6.096,10	3.842,00	4.538,00
ago	5.178,00	8.546,00	7.041,00	4.187,00	6.648,00
sep	3.300,00	6.544,00	6.029,00	3.788,00	5.141,00
oct	3.151,00	4.823,00	5.826,00	4.529,00	4.593,00

nov	3.724,00	4.642,00	4.303,00	3.673,00	4.168,00
dic	4.459,00	5.416,76	5.006,00	3.895,00	4.854,00
QUESO MOZARELLA 800 GRAMOS	8.854,00	9.929,00	8.496,00	6.191,00	8.803,00
ene	746,00	701,00	845,00	692,00	757,00
feb	749,00	747,00	951,00	550,00	789,00
mar	568,00	816,00	601,00	287,00	624,00
abr	517,00	704,00	633,00	214,00	578,00
may	451,00	824,00	640,00	281,00	603,00
jun	839,00	661,00	570,00	407,00	662,00
jul	603,00	1.058,00	747,00	554,00	778,00
ago	1.531,00	1.307,00	1.168,00	605,00	1.262,00
sep	667,00	769,00	485,00	741,00	650,00
oct	606,00	890,00	586,00	847,00	709,00
nov	702,00	595,00	391,00	497,00	556,00
dic	875,00	857,00	879,00	516,00	835,00
QUESO MOZARELLA DE 3000 GRAMOS	270,00	194,00	130,00	81,00	185,00
ene	13,00	9,00	11,00	19,00	12,00
feb	14,00	12,00	12,00	18,00	13,00
mar	10,00	15,00	7,00	7,00	10,00
abr	7,00	16,00	2,00	2,00	8,00
may	57,00	34,00	11,00	7,00	31,00
jun	37,00	12,00	3,00	4,00	16,00
jul	6,00	17,00	5,00	4,00	9,00
ago	37,00	16,00	34,00	3,00	26,00
sep	23,00	9,00	3,00	5,00	11,00
oct	22,00	21,00	17,00	3,00	18,00
nov	16,00	8,00	9,00	2,00	10,00
dic	28,00	25,00	16,00	7,00	21,00

QUESO MOZARELLA LAMINADO KILO	320,00	213,00	268,50	166,00	257,00
ene	19,00	25,00	15,00	18,00	20,00
feb	24,00	29,00	36,00	6,00	27,00
mar	22,00	18,00	46,00	3,00	26,00
abr	15,00	5,00	23,00	17,00	15,00
may	43,00	4,00	21,00	7,00	21,00
jun	30,00	11,00	20,00	9,00	19,00
jul	6,00	13,00	20,50	28,00	15,00
ago	54,00	21,00	33,00	17,00	34,00
sep	31,00	12,00	11,00	12,00	17,00
oct	20,00	31,00	16,00	19,00	22,00
nov	31,00	24,00	10,00	16,00	21,00
dic	25,00	20,00	17,00	14,00	20,00
QUESO PROVOLONE AHUMADO 450 GRAMOS	12.727,00	15.457,00	15.078,00	9.830,15	13.963,00
ene	1.347,00	1.019,00	1.594,00	1.429,00	1.331,00
feb	1.125,00	1.146,00	1.281,00	947,00	1.160,00
mar	1.008,00	874,00	1.706,00	443,00	1.121,00
abr	817,00	1.280,00	962,00	210,00	939,00
may	196,00	1.131,00	1.084,00	245,00	748,00
jun	880,00	1.092,00	1.032,00	249,10	926,00
jul	1.080,00	1.352,00	1.269,00	658,05	1.176,00
ago	1.813,00	2.017,00	1.912,00	1.092,00	1.832,00
sep	931,00	1.566,00	1.141,00	1.105,00	1.202,00
oct	1.038,00	1.328,00	808,00	1.433,00	1.096,00
nov	1.213,00	1.204,00	1.010,00	1.200,00	1.148,00
dic	1.279,00	1.448,00	1.279,00	819,00	1.284,00
QUESO SANDUCHERO LAMINADO 300 GRAMOS	887,00	942,00	767,00	796,00	859,00
ene	82,00	98,00	36,00	112,00	76,00

feb	106,00	76,00	119,00	124,00	103,00
mar	62,00	64,00	67,00	55,00	63,00
abr	29,00	77,00	2,00	8,00	33,00
may	79,00	105,00	102,00	30,00	89,00
jun	64,00	47,00	14,00	25,00	40,00
jul	87,00	150,00	74,00	80,00	101,00
ago	136,00	132,00	114,00	74,00	122,00
sep	49,00	74,00	115,00	76,00	79,00
oct	41,00	32,00	3,00	89,00	32,00
nov	90,00	68,00	72,00	57,00	75,00
dic	62,00	19,00	49,00	66,00	46,00
QUESO SEMIMADURO 450 GRAMOS	2.944,00	1.903,00	1.181,00	2.663,00	2.229,00
ene	159,00	187,00	92,00	197,00	238,00
feb	333,00	301,00	300,00	398,00	181,00
mar	152,00	210,00	234,00	12,00	181,00
abr	71,00	72,00	88,00	52,00	181,00
may	16,00	13,00	34,00	63,00	181,00
jun	57,00	342,00	153,00	89,00	181,00
jul	426,00	204,00	72,00	240,00	181,00
ago	544,00	177,00	44,00	363,00	181,00
sep	369,00	27,00	30,00	477,00	181,00
oct	181,00	89,00	8,00	449,00	181,00
nov	459,00	182,00	105,00	101,00	181,00
dic	177,00	99,00	21,00	222,00	181,00
FAMILIA YOGURT		Ventas Históricas			
Productos Padres	2017	2018	2019	2020	Pronóstico
YOGURT DURAZNO 1 LITRO	4.833,00	5.199,00	2.471,00	1.624,00	3.913,00

ene	425,00	706,00	397,00	173,00	476,00
feb	407,00	540,00	524,00	158,00	457,00
mar	225,00	360,00	162,00	153,00	239,00
abr	137,00	693,00	205,00	83,00	319,00
may	438,00	456,00	148,00	94,00	322,00
jun	406,00	233,00	137,00	163,00	249,00
jul	429,00	362,00	164,00	158,00	302,00
ago	335,00	472,00	162,00	43,00	295,00
sep	476,00	417,00	129,00	174,00	324,00
oct	378,00	321,00	149,00	195,00	274,00
nov	670,00	325,00	149,00	95,00	353,00
dic	507,00	314,00	145,00	135,00	303,00
YOGURT DURAZNO 2 LITROS	6.267,00	9.775,00	9.658,00	5.573,00	8.268,00
ene	800,00	878,00	803,00	719,00	816,00
feb	321,00	756,00	951,00	728,00	681,00
mar	438,00	939,00	1.207,00	720,00	847,00
abr	18,00	1.103,00	906,00	147,00	623,00
may	189,00	859,00	595,00	437,00	537,00
jun	577,00	574,00	806,00	282,00	615,00
jul	498,00	659,00	655,00	485,00	592,00
ago	488,00	912,00	736,00	298,00	671,00
sep	795,00	917,00	1.017,00	332,00	852,00
oct	519,00	697,00	624,00	522,00	604,00
nov	998,00	773,00	531,00	439,00	735,00
dic	626,00	708,00	827,00	464,00	695,00
YOGURT DURAZNO 3600 ML	10.700,00	18.850,00	18.118,00	15.629,00	15.864,00
ene	621,00	1.566,00	2.038,00	1.617,00	1.429,00
feb	634,00	1.228,00	2.202,00	1.294,00	1.349,00

mar	838,00	2.089,00	2.176,00	1.517,00	1.683,00
abr	54,00	2.234,00	1.783,00	1.881,00	1.409,00
may	536,00	1.650,00	1.071,00	1.215,00	1.099,00
jun	1.057,00	1.091,00	1.342,00	1.142,00	1.161,00
jul	889,00	1.249,00	1.281,00	1.230,00	1.149,00
ago	868,00	1.610,00	1.139,00	1.048,00	1.190,00
sep	1.201,00	1.872,00	1.575,00	1.095,00	1.504,00
oct	1.062,00	1.346,00	1.426,00	1.159,00	1.266,00
nov	1.541,00	1.495,00	949,00	1.129,00	1.308,00
dic	1.399,00	1.420,00	1.136,00	1.302,00	1.317,00
YOGURT FRUTILLA 1 LITRO	5.084,00	6.920,00	2.983,00	1.953,00	4.690,00
ene	319,00	844,00	528,00	201,00	527,00
feb	410,00	694,00	595,00	205,00	530,00
mar	481,00	515,00	235,00	141,00	383,00
abr	17,00	915,00	229,00	95,00	358,00
may	22,00	681,00	187,00	120,00	279,00
jun	600,00	413,00	145,00	179,00	365,00
jul	507,00	432,00	248,00	202,00	376,00
ago	448,00	602,00	177,00	37,00	372,00
sep	473,00	528,00	129,00	228,00	362,00
oct	375,00	373,00	174,00	241,00	301,00
nov	858,00	457,00	166,00	141,00	458,00
dic	574,00	466,00	170,00	163,00	379,00
YOGURT FRUTILLA 2 LITROS	7.735,00	12.646,00	11.780,00	7.336,00	10.383,00
ene	471,00	1.043,00	1.020,00	888,00	849,00
feb	659,00	889,00	1.249,00	904,00	930,00
mar	730,00	1.200,00	1.370,00	786,00	1.069,00
abr	22,00	1.488,00	1.047,00	262,00	793,00

may	280,00	1.165,00	786,00	553,00	725,00
jun	731,00	778,00	954,00	393,00	778,00
jul	654,00	908,00	850,00	654,00	789,00
ago	670,00	1.187,00	926,00	388,00	874,00
sep	962,00	1.261,00	1.262,00	543,00	1.100,00
oct	632,00	859,00	726,00	770,00	742,00
nov	1.174,00	996,00	673,00	584,00	911,00
dic	750,00	872,00	917,00	611,00	823,00
YOGURT FRUTILLA 3600 ML	13.045,00	23.299,00	23.287,00	20.344,00	19.924,00
ene	824,00	1.917,00	2.487,00	2.108,00	1.779,00
feb	1.087,00	1.561,00	2.669,00	1.612,00	1.756,00
mar	1.170,00	2.518,00	2.698,00	1.944,00	2.110,00
abr	55,00	2.854,00	2.180,00	2.434,00	1.770,00
may	794,00	1.930,00	1.513,00	1.586,00	1.430,00
jun	1.266,00	1.312,00	1.830,00	1.546,00	1.477,00
jul	1.093,00	1.452,00	1.775,00	1.637,00	1.460,00
ago	913,00	1.985,00	1.642,00	1.346,00	1.497,00
sep	1.371,00	2.048,00	2.067,00	1.461,00	1.792,00
oct	1.209,00	1.754,00	1.716,00	1.519,00	1.556,00
nov	1.753,00	1.989,00	1.250,00	1.456,00	1.643,00
dic	1.510,00	1.979,00	1.460,00	1.695,00	1.654,00
YOGURT GUANABANA 1 LITRO		1.115,00	704,00	513,00	830,00
ene		84,00	79,00	88,00	83,00
feb		69,00	41,00	97,00	63,00
mar		59,00	72,00	46,00	62,00
abr		28,00	35,00	20,00	29,00
may		29,00	55,00	23,00	38,00
jun		88,00	76,00	32,00	72,00

jul	138,00	110,00	4,00	100,00
ago	130,00	77,00	63,00	95,00
sep	153,00	25,00	47,00	81,00
oct	123,00	27,00	30,00	66,00
nov	109,00	36,00	20,00	62,00
dic	105,00	71,00	43,00	79,00
YOGURT GUANABANA 2 LITROS	807,00	630,00	435,00	661,00
ene	61,00	68,00	54,00	62,00
feb	51,00	35,00	67,00	48,00
mar	45,00	55,00	35,00	47,00
abr	21,00	26,00	16,00	22,00
may	19,00	44,00	13,00	28,00
jun	68,00	83,00	27,00	66,00
jul	109,00	78,00	23,00	79,00
ago	108,00	89,00	7,00	80,00
sep	101,00	63,00	47,00	75,00
oct	84,00	16,00	62,00	52,00
nov	73,00	24,00	48,00	48,00
dic	67,00	49,00	36,00	54,00
YOGURT GUANABANA 3600ML	1.030,00	831,00	543,00	854,00
ene	61,00	65,00	56,00	62,00
feb	59,00	59,00	58,00	59,00
mar	44,00	69,00	18,00	49,00
abr	37,00	52,00	22,00	40,00
may	55,00	53,00	40,00	51,00
jun	116,00	95,00	63,00	97,00
jul	98,00	99,00	41,00	87,00
ago	130,00	120,00	50,00	110,00

sep		114,00	70,00	41,00	82,00
oct		127,00	61,00	65,00	88,00
nov		103,00	37,00	44,00	65,00
dic		86,00	51,00	45,00	64,00
YOGURT MORA 1 LITRO	5.694,00	6.573,00	2.710,00	1.871,00	4.679,00
ene	345,00	791,00	442,00	208,00	494,00
feb	516,00	651,00	536,00	192,00	530,00
mar	487,00	518,00	205,00	129,00	376,00
abr	15,00	858,00	228,00	88,00	339,00
may	563,00	592,00	177,00	97,00	409,00
jun	458,00	357,00	148,00	191,00	308,00
jul	527,00	354,00	214,00	169,00	345,00
ago	475,00	635,00	168,00	47,00	388,00
sep	584,00	527,00	130,00	177,00	390,00
oct	412,00	405,00	135,00	254,00	311,00
nov	804,00	472,00	174,00	163,00	451,00
dic	508,00	413,00	153,00	156,00	338,00
YOGURT MORA 2 LITROS	7.439,00	11.891,00	11.921,00	7.527,00	10.128,00
ene	357,00	971,00	1.077,00	955,00	817,00
feb	567,00	867,00	1.146,00	1.024,00	876,00
mar	672,00	1.022,00	1.388,00	745,00	999,00
abr	23,00	1.301,00	1.049,00	296,00	742,00
may	273,00	956,00	698,00	544,00	633,00
jun	776,00	714,00	958,00	415,00	776,00
jul	652,00	876,00	978,00	723,00	824,00
ago	589,00	1.173,00	942,00	339,00	845,00
sep	959,00	1.209,00	1.332,00	531,00	1.103,00
oct	630,00	962,00	741,00	714,00	771,00

nov	1.183,00	975,00	714,00	614,00	923,00
dic	758,00	865,00	898,00	627,00	819,00
YOGURT MORA 3600 ML	13.068,00	23.250,00	23.297,00	21.009,00	20.508,00
ene	642,00	1.891,00	2.655,00	1.990,00	1.709,00
feb	1.010,00	1.496,00	2.714,00	1.774,00	1.709,00
mar	1.139,00	2.534,00	2.650,00	1.951,00	1.709,00
abr	52,00	2.884,00	2.179,00	2.323,00	1.709,00
may	616,00	2.211,00	1.528,00	1.592,00	1.709,00
jun	1.257,00	1.373,00	1.802,00	1.528,00	1.709,00
jul	1.156,00	1.485,00	1.725,00	1.745,00	1.709,00
ago	1.003,00	2.003,00	1.528,00	1.483,00	1.709,00
sep	1.393,00	2.133,00	1.990,00	1.604,00	1.709,00
oct	1.269,00	1.651,00	1.720,00	1.653,00	1.709,00
nov	1.851,00	1.832,00	1.280,00	1.615,00	1.709,00
dic	1.680,00	1.757,00	1.526,00	1.751,00	1.709,00
YOGURT NATURAL 1 LITRO	1.440,00	2.065,00	1.624,00	1.042,00	1.643,00
ene	65,00	129,00	192,00	141,00	130,00
feb	123,00	159,00	163,00	120,00	146,00
mar	164,00	178,00	168,00	61,00	159,00
abr	6,00	180,00	81,00	45,00	85,00
may	72,00	179,00	101,00	53,00	111,00
jun	117,00	162,00	105,00	91,00	124,00
jul	180,00	175,00	182,00	103,00	171,00
ago	194,00	219,00	99,00	15,00	155,00
sep	137,00	149,00	118,00	128,00	134,00
oct	125,00	194,00	166,00	138,00	159,00
nov	112,00	150,00	99,00	60,00	114,00
dic	145,00	191,00	150,00	87,00	155,00

YOGURT NATURAL 2 LITROS	530,00	1.001,00	891,00	530,00	781,00
ene	29,00	49,00	93,00	67,00	58,00
feb	49,00	72,00	93,00	74,00	72,00
mar	68,00	66,00	75,00	46,00	67,00
abr	6,00	89,00	26,00	3,00	37,00
may	24,00	77,00	68,00	8,00	52,00
jun	57,00	97,00	75,00	44,00	73,00
jul	66,00	90,00	72,00	52,00	74,00
ago	80,00	94,00	79,00	39,00	80,00
sep	45,00	92,00	133,00	63,00	87,00
oct	45,00	97,00	59,00	44,00	65,00
nov	16,00	93,00	50,00	46,00	52,00
dic	45,00	85,00	68,00	44,00	64,00
YOGURT NATURAL 3600 ML	2.478,00	2.109,00	1.130,00	721,00	1.787,00
ene	142,00	268,00	117,00	111,00	169,00
feb	217,00	216,00	97,00	73,00	166,00
mar	259,00	261,00	105,00	35,00	191,00
abr	44,00	196,00	77,00	23,00	97,00
may	151,00	159,00	80,00	36,00	121,00
jun	232,00	132,00	103,00	60,00	146,00
jul	269,00	146,00	100,00	58,00	160,00
ago	275,00	190,00	102,00	71,00	177,00
sep	246,00	143,00	91,00	67,00	151,00
oct	225,00	160,00	88,00	86,00	151,00
nov	179,00	125,00	80,00	41,00	119,00
dic	239,00	113,00	90,00	60,00	139,00
YOGURT SEMIDESCREMADO 200 ML DURAZNO		2.615,00	2.618,00	1.036,00	2.301,00
ene		246,00	273,00	218,00	251,00

feb	158,00	156,00	160,00	158,00
mar	141,00	222,00	60,00	157,00
abr	91,00	168,00	13,00	106,00
may	87,00	172,00	2,00	104,00
jun	90,00	149,00	30,00	102,00
jul	124,00	228,00	20,00	145,00
ago	507,00	507,00	72,00	420,00
sep	244,00	186,00	145,00	201,00
oct	254,00	125,00	121,00	176,00
nov	413,00	169,00	109,00	255,00
dic	260,00	263,00	86,00	226,00
YOGURT SEMIDESCREMADO 200 ML FRUTILLA	3.253,00	2.829,00	1.192,00	2.670,00
ene	264,00	279,00	248,00	267,00
feb	161,00	187,00	134,00	166,00
mar	154,00	245,00	63,00	172,00
abr	93,00	171,00	15,00	109,00
may	123,00	189,00	57,00	136,00
jun	108,00	179,00	37,00	122,00
jul	134,00	256,00	11,00	158,00
ago	480,00	480,00	81,00	400,00
sep	740,00	243,00	171,00	427,00
oct	342,00	110,00	139,00	209,00
nov	413,00	187,00	137,00	267,00
dic	241,00	303,00	99,00	237,00
YOGURT SEMIDESCREMADO 200ML MORA	2.905,00	2.810,00	1.174,00	2.520,00
ene	250,00	266,00	234,00	253,00
feb	148,00	150,00	145,00	148,00

mar	164,00	267,00	61,00	185,00
abr	90,00	162,00	17,00	104,00
may	96,00	189,00	2,00	114,00
jun	103,00	159,00	47,00	114,00
jul	152,00	272,00	32,00	176,00
ago	288,00	499,00	77,00	330,00
sep	674,00	228,00	175,00	396,00
oct	324,00	119,00	142,00	206,00
nov	363,00	190,00	144,00	250,00
dic	253,00	309,00	98,00	244,00
FAMILIA MANJAR				
	Ventas Históricas			
Productos Padres	2017	2018	2019	2020
MANJAR POMO GRANDE 546 GR	4.756,00	5.285,00	3.729,00	3.160,00
ene	357,00	395,00	345,00	332,00
feb	349,00	466,00	264,00	316,00
mar	335,00	510,00	382,00	114,00
abr	91,00	495,00	226,00	46,00
may	227,00	431,00	323,00	98,00
jun	411,00	430,00	287,00	189,00
jul	661,00	487,00	435,00	352,00
ago	696,00	600,00	540,00	367,00
sep	442,00	414,00	237,00	394,00
oct	399,00	341,00	223,00	423,00
nov	379,00	386,00	135,00	266,00
dic	409,00	330,00	332,00	263,00
MANJAR POMO MEDIANO 332 GR	9.637,00	10.736,00	9.165,00	6.383,00
ene	839,00	932,00	682,00	904,00

feb	737,00	936,00	435,00	839,00	716,00
mar	609,00	791,00	705,00	332,00	665,00
abr	122,00	1.025,00	819,00	140,00	604,00
may	329,00	825,00	702,00	313,00	588,00
jun	702,00	669,00	610,00	393,00	634,00
jul	1.108,00	1.125,00	1.044,00	122,00	995,00
ago	1.757,00	1.672,00	1.384,00	720,00	1.516,00
sep	952,00	815,00	818,00	719,00	847,00
oct	801,00	647,00	467,00	712,00	646,00
nov	931,00	686,00	743,00	657,00	774,00
dic	750,00	613,00	756,00	532,00	689,00
MANJAR VASO PEQUEÑO 144 GR	6.104,00	9.597,70	9.189,00	6.262,00	8.093,00
ene	609,00	163,00	1.060,00	605,00	610,00
feb	483,00	217,00	670,00	563,00	467,00
mar	599,00	628,00	977,00	193,00	681,00
abr	16,00	504,00	484,00	267,00	328,00
may	257,00	849,00	752,00	256,00	583,00
jun	541,00	967,00	547,00	435,00	660,00
jul	750,00	1.367,00	757,00	646,00	927,00
ago	1.220,00	1.543,00	1.491,00	588,00	1.335,00
sep	544,00	723,00	956,00	733,00	740,00
oct	612,00	758,70	559,00	850,00	664,00
nov	246,00	921,00	253,00	604,00	486,00
dic	227,00	957,00	683,00	522,00	612,00

Fuente: Elaborado por los tesistas

Anexo 6. Formulación de MP&I por unidad de producto terminado o producto padre.

FORMULACIÓN - FAMILIA DE MANJAR				
Producto	Bache De 140 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
Manjar	Leche Entera (Lt)	140	Manjar Pomo Grande 546 Gr	86
	Azúcar (Kg)	12,247	Manjar Pomo Mediano 332 Gr	142
	Sorbato De Potasio (Gr)	6	Manjar Vaso Pequeño 144 Gr	326
	Mayalact (Ml)	32	Quesito Con Manjar	2350
	Manjar Terminado (Gr)	47000		
Formulación - Familia De Quesos				
Producto	Bache De 1000 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
Queso Mozzarella	Leche Entera (Lt)	1000	Quesito Con Manjar	3760
	Coagulante (Ml)	50	Queso Mozzarella 200 Gr	470
	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	1	Queso Mozzarella 450 Gr	209
	Humo Líquido (Lt)	1	Queso Mozzarella 800 Gr	118
	Queso Terminado (Gr)	94000	Queso Mozzarella De 3000 Gramos	31
		Queso Mozzarella Laminado Kilo	94	
		Queso Provolone Ahumado 450 Gr	209	
		Lonchero X 10	376	
		Queso Semimaduro 450 Gramos	209	
Producto	Bache De 1000 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
Queso Fresco Semidescremado	Leche Entera (Lt)	1000	Queso Fresco Semidescremado 125 Gr	1208
	Sal (Kg)	8	Queso Fresco Semidescremado 450 Gr	336
	Sorbato De Potasio (Gr)	280		
	Estabilizante (Ml)	120		
	Queso Terminado (Gr)	151000		
Producto	Bache De 1000 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
Queso Criollo Gramos	Leche Entera (Lt)	1000	Queso Criollo Gramos	151000
	Sal (Kg)	20		
	Sorbato De Potasio (Gr)	280		
	Estabilizante (Ml)	120		
	Queso Terminado (Gr)	151000		
Producto	Bache De 1000 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
Queso Con Especies De 450 Gramos	Leche Entera (Lt)	1000	Queso Con Especies De 450 Gramos	209
	Coagulante (Ml)	50		
	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	1		
	Ajo En Polvo (Gr)	150		

	Comino En Polvo (Gr)	150
	Orégano Hoja (Gramos)	100
	Queso Terminado (Gr)	94000

Producto	Bache De 600 Lt	
	Ingredientes	Cantidad
Queso Gouda Con Aji	Leche Entera (Lt)	600
	Coagulante (Ml)	45
	Estabilizante (Ml)	120
	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	1
	Colorante Achiote Ap-750	200
	Ají (Caja)	1
	Queso Terminado (Gr)	60000

Producto	Bache De 600 Lt	
	Ingredientes	Cantidad
Queso Gouda Con Orégano	Leche Entera (Lt)	600
	Coagulante (Ml)	45
	Estabilizante (Ml)	120
	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	1
	Orégano Hoja (Gramos)	150
	Queso Terminado (Gr)	60000

Producto	Bache De 600 Lt	
	Ingredientes	Cantidad
Queso Sanduchero Laminado 300 Gramos	Leche Entera (Lt)	600
	Coagulante (Ml)	45
	Estabilizante (Ml)	120
	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	1
	Yogurt Natural (Lt)	4
	Queso Terminado (Gr)	60000

Formulación - Familia De Yogurt

Producto	Bache De 560 Lt	
	Ingredientes	Cantidad
Yogurt Durazno	Leche Entera (Lt)	560
	Azúcar (Kg)	54,32
	Sorbato De Potasio (Gr)	56
	Estabilizante Para Yogurt (Gr)	560
	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	1
	Colorante Annato (Ml)	28
	Saborizante Durazno (Ml)	56
	Yogurt Terminado (L)	560

Producto	Bache De 560 Lt	
	Ingredientes	CANTIDAD

Presentaciones	Unidades/B ache
Queso Gouda Con Aji	60000

Presentaciones	Unidades/B ache
Queso Gouda Con Orégano	60000

Presentaciones	Unidades/B ache
Queso Sanduchero Laminado 300 Gramos	200

Presentaciones	Unidades/B ache
Yogurt Semidescremado 200 Ml Durazno	2800
Yogurt Durazno 1 L	560
Yogurt Durazno 2 L	280
Yogurt Durazno 3.6 L	156

Presentaciones	Unidades/B ache
----------------	-----------------

Yogurt Mora	Leche Entera (Lt)	560	Yogurt Semidescremado 200ml Mora	2800
	Azúcar (Kg)	54,32	Yogurt Mora 1 L	560
	Sorbato De Potasio (Gr)	56	Yogurt Mora 2 L	280
	Estabilizante Para Yogurt(Gr)	560	Yogurt Mora 3.6 L	156
	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	1		
	Colorante Carmín Cochinilla (MI)	123,2		
	Saborizante Mora (MI)	56		
	Yogurt Terminado (L)	560		
Yogurt Frutilla	Bache De 560 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
	Leche Entera (Lt)	560	Yogurt Semidescremado 200 MI Frutilla	2800
	Azúcar (Kg)	54,32	Yogurt Frutilla 1 L	560
	Sorbato De Potasio (Gr)	56	Yogurt Frutilla 2 L	280
	Estabilizante Para Yogurt(Gr)	560	Yogurt Frutilla 3.6 L	156
	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	1		
	Colorante Carmín Cochinilla (MI)	134,4		
Saborizante Frutilla (MI)	56			
Yogurt Terminado (L)	560			
Yogurt guanábana	Bache De 560 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
	Leche Entera (Lt)	560	Yogurt Guanábana 1 L	560
	Azúcar (Kg)	54,32	Yogurt Guanábana 2 L	280
	Sorbato De Potasio (Gr)	10	Yogurt Guanábana 3.6 L	156
	Estabilizante Para Yogurt (Gr)	560		
	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	1		
	Saborizante guanábana(MI)	56		
Yogurt Terminado (L)	560			
Yogurt Natural	Bache De 560 Lt		Presentaciones	Unidades/B ache
	Ingredientes	Cantidad		
	Leche Entera (Lt)	560	Yogurt Natural 1 L	560
	Azúcar (Kg)	54,32	Yogurt Natural 2 L	280
	Sorbato De Potasio (Gr)	10	Yogurt Natural 3.6 L	156
	Estabilizante Para Yogurt (Gr)	560		
	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	1		
	Yogurt Terminado (L)	560		

Fuente: Elaborado por los testistas.

Yogurt natural 1 l	1	0,0179	1	0,0018
Yogurt natural 2 l	2	0,0357	2	0,0036
Yogurt natural 3.6 l	3,5897	0,0641	3,5897	0,0064

1	1	1	1						0,167		
1	1			1	1					0,167	
							1	1	1		0,25

Fuente: Elaborado por los testistas.

Anexo 7. Requerimientos totales.

Código (SKU)	Descripción	Unidad de medida	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
M-mqy-001	Leche entera	l	134811,4	126772,2	130075,5	121270,5	112763,4	114323,8
I-00Y-009	Envase Galón Cuadrado	und	5148,0	4371,0	5742,0	5025,0	4410,0	4590,0
M-00MY-001	Azúcar	kg	2580,0	2511,4	2787,4	2370,4	2112,5	2241,7
I-00Q-012	Funda Fresco Semidescremado 450 G	und	14228,0	13945,0	14432,0	14056,0	14230,0	14215,0
I-00Y-007	Envase Rhenania 2000 Ml	und	2602,0	2607,0	3029,0	2217,0	1975,0	2308,0
I-00Y-014	Cartón Yogurt 3600 Ml	und	1287,0	1259,8	1435,5	1256,3	1102,5	1147,5
I-00Q-003	Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	und	1775,6	1659,4	1715,8	1670,8	1549,8	1543,0
M-00Y-002	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	sobre	45,6	44,9	50,0	42,3	37,5	39,8
M-00Q-005	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	sobre	48,8	42,1	41,6	39,1	32,3	32,5
I-00Q-002	Funda Mozarela 450 G	und	5748,0	4808,0	5037,0	5055,0	3620,0	3375,0
I-00Y-005	Envase Rhenania 1000 Ml	und	1710,0	1726,0	1219,0	1130,0	1159,0	1118,0
I-00Q-013	Funda Transparente (18*20)	rollo	6586,0	6414,4	6243,5	5980,3	5850,3	5971,3
M-00Q-001	Sal Yodada	kg	617,0	610,7	621,8	612,6	617,4	617,3
I-00Y-013	Cartón Yogurt 2000 Ml	und	436,0	434,5	499,8	372,0	332,7	384,8
M-00Q-002	Coagulante (Cuajo)	ml	7069,5	6683,8	6737,5	6500,0	6221,6	6220,2
I-00M-003	Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	und	826,0	716,0	665,0	604,0	588,0	634,0
I-00M-007	Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	und	7443,0	5865,0	5773,0	4651,0	4144,0	5265,0
I-00Y-012	Cartón Yogurt 1000 Ml	und	285,0	287,7	203,2	188,3	193,2	186,3
I-00M-001	Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	und	362,0	355,0	380,0	248,0	304,0	357,0
I-00Q-008	Funda Transparente 3*4	und	11513,0	8985,0	9143,0	6721,0	7014,0	8545,0
I-00Q-001	Funda Mozzarella 200 G	und	1766,0	1349,0	1385,0	1147,0	1095,0	1173,0

I-00Y-024	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	und	849,0	930,0	1069,0	793,0	725,0	778,0
I-00Y-018	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	und	817,0	876,0	999,0	742,0	633,0	776,0
I-00Y-008	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	und	816,0	681,0	847,0	623,0	537,0	615,0
I-00Q-004	Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	und	1331,0	1160,0	1121,0	939,0	748,0	926,0
I-00Y-020	Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	und	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0
I-00Y-026	Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	und	1779,0	1756,0	2110,0	1770,0	1430,0	1477,0
I-00Q-016	Separador Láminas De Queso	und	2920,0	3950,0	3080,0	1710,0	3250,0	2130,0
I-00Q-007	Funda Transparente 4*5	und	7443,0	5865,0	5773,0	4651,0	4144,0	5265,0
I-00M-005	Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	und	610,0	467,0	681,0	328,0	583,0	660,0
I-00Q-006	Funda Mozzarella 800 G	und	757,0	789,0	624,0	578,0	603,0	662,0
I-00Y-019	Tapa Galón Lila (Mora)	und	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0
I-00Y-025	Tapa Galón Roja (Frutilla)	und	1779,0	1756,0	2110,0	1770,0	1430,0	1477,0
I-00Y-011	Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	und	1429,0	1349,0	1683,0	1409,0	1099,0	1161,0
M-00M-001	Mayalact	ml	482,1	419,1	436,7	323,9	359,3	412,2
I-00Y-001	Envase Rhenania 200 MI	und	771,0	472,0	514,0	319,0	354,0	338,0
I-00Y-010	Tapa Galón Amarilla (Durazno)	und	1429,0	1349,0	1683,0	1409,0	1099,0	1161,0
I-00Q-011	Funda Fresco Semidescremado 125 G	und	530,0	601,0	527,0	492,0	587,0	637,0
I-00Y-003	Linner 42 Mm Tapa Yogurt	und	5083,0	4805,0	4762,0	3666,0	3488,0	3764,0
I-00Y-022	Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	und	1643,0	1626,0	1624,0	1260,0	1140,0	1265,0
I-00Y-016	Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	und	1564,0	1564,0	1560,0	1185,0	1156,0	1198,0
M-00Q-003	Humo Líquido (Lt)	l	6,4	5,6	5,4	4,5	3,6	4,4
I-00Y-004	Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	und	1543,0	1296,0	1243,0	1048,0	963,0	966,0
M-00Q-004	Estabilizante (Cloruro De Calcio)	ml	6911,8	6856,0	6976,2	6808,6	6911,9	6876,8
M-00Q-006	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	sobre	2,2	2,6	1,9	1,4	1,7	1,4
I-00Y-036	Etiqueta Yogurt Natural 3600 MI	und	169,0	166,0	191,0	97,0	121,0	146,0
M-00Y-005	Colorante Carmin Cochinilla	ml	3908,5	3952,7	4311,2	3752,0	3376,7	3503,3
I-00Y-033	Etiqueta Yogurt Natural 1000 MI	und	130,0	146,0	159,0	85,0	111,0	124,0
I-00Y-023	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 1000ml	und	527,0	530,0	383,0	358,0	279,0	365,0
I-00Y-017	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	und	494,0	530,0	376,0	339,0	409,0	308,0
I-00Y-006	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	und	476,0	457,0	239,0	319,0	322,0	249,0
I-00M-004	Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	und	826,0	716,0	665,0	604,0	588,0	634,0
M-00Y-007	Saborizante Frutilla	ml	866,5	872,7	1013,0	832,0	689,0	724,7
M-00Y-006	Saborizante Mora	ml	831,3	844,6	854,6	797,9	783,3	801,8
M-00Y-003	Colorante Annato	ml	364,4	334,7	400,3	332,2	268,1	283,4

I-00M-002	Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	und	362,0	355,0	380,0	248,0	304,0	357,0
M-00Y-001	Estabilizante Para Yogurt	g	25548,2	25123,1	27992,1	23666,3	21010,6	22278,5
I-00Y-031	Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 MI	und	62,0	59,0	49,0	40,0	51,0	97,0
I-00Q-010	Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	rollo	9,5	7,4	7,5	5,7	5,6	6,9
I-00Y-028	Etiqueta Yogurt guanábana 1000 MI	und	83,0	63,0	62,0	29,0	38,0	72,0
I-00Y-034	Etiqueta Yogurt Natural 2000 MI	und	58,0	72,0	67,0	37,0	52,0	73,0
M-MQY-002	Sorbato De Potasio (Gr)	g	18340,3	18068,1	18742,2	18016,9	17908,8	18009,5
M-00Y-004	Saborizante Durazno	ml	728,8	669,3	800,6	664,4	536,2	566,7
I-00Y-029	Etiqueta Yogurt guanábana 2000 MI	und	62,0	48,0	47,0	22,0	28,0	66,0
I-00M-006	Foil Para Vaso De Manjar	und	610,0	467,0	681,0	328,0	583,0	660,0
I-00Q-015	Funda De Rollo 18 *25	und	364,7	367,5	362,6	359,6	382,5	367,0
I-00Y-021	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 MI	und	267,0	166,0	172,0	109,0	136,0	122,0
I-00Y-015	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 MI	und	253,0	148,0	185,0	104,0	114,0	114,0
I-00Y-002	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 MI	und	251,0	158,0	157,0	106,0	104,0	102,0
I-00Q-005	Malla Tubular (Rollo 500 M)	rollo	1,1	0,9	0,9	0,8	0,6	0,7
I-00Y-035	Tapa Galón Azul (Natural)	und	169,0	166,0	191,0	97,0	121,0	146,0
I-00Y-032	Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	und	188,0	218,0	226,0	122,0	163,0	197,0
I-00Q-009	Funda Transparente 5*8	und	407,0	312,0	337,0	207,0	287,0	328,0
M-00Q-009	Orégano Hoja (Gramos)	g	162,7	170,8	132,1	101,3	120,9	118,4
I-00Y-027	Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	und	145,0	111,0	109,0	51,0	66,0	138,0
M-00Q-011	Ají (Caja)	caja	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2
I-00Y-030	Tapa Galón Verde (Guanábana)	und	62,0	59,0	49,0	40,0	51,0	97,0
M-00Q-012	Yogurt Natural	l	1,5	2,1	1,3	0,7	1,8	0,8
M-00Q-010	Colorante Achiote 750	g	75,5	104,7	76,2	73,4	48,6	41,9
I-00Q-014	Funda Transparente Kilo	und	20,0	27,0	26,0	15,0	21,0	19,0
M-00Q-007	Ajo En Polvo	g	171,5	175,1	127,0	99,8	104,8	103,3
M-00Q-008	Comino En Polvo	g	171,5	175,1	127,0	99,8	104,8	103,3
M-00Y-008	Saborizante Guanábana	ml	43,0	37,1	33,2	21,7	27,7	55,2
Código (SKU)	Descripción	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Requerimientos Totales
M-MQY-001	Leche Entera	125738,8	151679,1	130021,4	122149,0	121494,4	127346,7	1518446,1
I-00Y-009	Envase Galón Cuadrado	4565,0	4683,0	5238,0	4770,0	4844,0	4883,0	58269,0
M-00Y-001	Azúcar	2329,0	2514,6	2697,6	2288,4	2455,0	2400,3	29288,4
I-00Q-012	Funda Fresco Semidescremado 450 G	14155,0	14223,0	14179,0	14194,0	14198,0	14188,0	170243,0
I-00Y-007	Envase Rhenania 2000 MI	2358,0	2550,0	3217,0	2234,0	2669,0	2455,0	30221,0

I-00Y-014	Cartón Yogurt 3600 MI	1141,3	1170,8	1309,5	1192,5	1211,0	1220,8	14734,3
I-00Q-003	Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	1655,8	1891,9	1710,2	1656,9	1626,2	1693,8	20149,3
M-00Y-002	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	40,2	41,9	47,7	40,8	43,4	42,6	516,5
M-00Q-005	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	42,5	65,4	43,5	40,0	37,1	43,8	508,7
I-00Q-002	Funda Mozzarella 450 G	4538,0	6648,0	5141,0	4593,0	4168,0	4854,0	57585,0
I-00Y-005	Envase Rhenania 1000 MI	1294,0	1305,0	1291,0	1111,0	1438,0	1254,0	15755,0
I-00Q-013	Funda Transparente (18*20)	6381,6	7149,4	6288,2	6125,3	6340,8	6387,7	75718,8
M-00Q-001	Sal Yodada	615,6	618,8	616,3	616,8	616,6	616,2	7397,0
I-00Y-013	Cartón Yogurt 2000 MI	394,0	426,2	532,5	370,2	446,8	398,5	5028,0
M-00Q-002	Coagulante (Cuajo)	6741,8	7951,9	6770,8	6584,6	6482,2	6791,4	80755,3
I-00M-003	Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	995,0	1516,0	847,0	646,0	774,0	689,0	9500,0
I-00M-007	Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	7783,0	13036,0	6489,0	5298,0	6016,0	6195,0	77958,0
I-00Y-012	Cartón Yogurt 1000 MI	215,7	217,5	215,2	185,2	239,7	209,0	2625,8
I-00M-001	Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	510,0	588,0	367,0	331,0	297,0	348,0	4447,0
I-00Q-008	Funda Transparente 3*4	13213,0	21796,0	10629,0	8188,0	9056,0	9905,0	124708,0
I-00Q-001	Funda Mozzarella 200 G	1733,0	2957,0	1593,0	1362,0	1488,0	1403,0	18451,0
I-00Y-024	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	789,0	874,0	1100,0	742,0	911,0	823,0	10383,0
I-00Y-018	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	824,0	845,0	1103,0	771,0	923,0	819,0	10128,0
I-00Y-008	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	592,0	671,0	852,0	604,0	735,0	695,0	8268,0
I-00Q-004	Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	1176,0	1832,0	1202,0	1096,0	1148,0	1284,0	13963,0
I-00Y-020	Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	20508,0
I-00Y-026	Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	1460,0	1497,0	1792,0	1556,0	1643,0	1654,0	19924,0
I-00Q-016	Separador Láminas De Queso	3070,0	4820,0	2770,0	2180,0	2970,0	2320,0	35170,0
I-00Q-007	Funda Transparente 4*5	7783,0	13036,0	6489,0	5298,0	6016,0	6195,0	77958,0
I-00M-005	Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	927,0	1335,0	740,0	664,0	486,0	612,0	8093,0
I-00Q-006	Funda Mozzarella 800 G	778,0	1262,0	650,0	709,0	556,0	835,0	8803,0
I-00Y-019	Tapa Galón Lila (Mora)	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	1709,0	20508,0
I-00Y-025	Tapa Galón Roja (Frutilla)	1460,0	1497,0	1792,0	1556,0	1643,0	1654,0	19924,0
I-00Y-011	Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	1149,0	1190,0	1504,0	1266,0	1308,0	1317,0	15864,0
M-00M-001	Mayalact	611,0	869,0	488,4	406,1	414,6	429,2	5651,5
I-00Y-001	Envase Rhenania 200 MI	479,0	1150,0	1024,0	591,0	772,0	707,0	7491,0
I-00Y-010	Tapa Galón Amarilla (Durazno)	1149,0	1190,0	1504,0	1266,0	1308,0	1317,0	15864,0
I-00Q-011	Funda Fresco Semidescremado 125 G	590,0	825,0	604,0	632,0	578,0	564,0	7167,0
I-00Y-003	Linner 42 Mm Tapa Yogurt	4131,0	5005,0	5532,0	3936,0	4879,0	4416,0	53467,0

I-00Y-022	Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	1323,0	1646,0	1889,0	1252,0	1636,0	1439,0	17743,0
I-00Y-016	Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	1345,0	1563,0	1889,0	1288,0	1624,0	1401,0	17337,0
M-00Q-003	Humo Líquido (Lt)	5,6	8,8	5,8	5,2	5,5	6,1	66,8
I-00Y-004	Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	1039,0	1386,0	1377,0	1054,0	1343,0	1224,0	14482,0
M-00Q-004	Estabilizante (Cloruro De Calcio)	6943,3	7033,1	6933,4	6875,7	6936,7	6906,2	82969,7
M-00Q-006	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	2,4	3,0	1,8	1,4	2,3	1,8	23,9
I-00Y-036	Etiqueta Yogurt Natural 3600 Ml	160,0	177,0	151,0	151,0	119,0	139,0	1787,0
M-00Y-005	Colorante Carmin Cochinilla	3530,3	3639,1	4117,5	3545,4	3841,5	3717,5	45195,5
I-00Y-033	Etiqueta Yogurt Natural 1000 Ml	171,0	155,0	134,0	159,0	114,0	155,0	1643,0
I-00Y-023	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 1000ml	376,0	372,0	362,0	301,0	458,0	379,0	4690,0
I-00Y-017	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	345,0	388,0	390,0	311,0	451,0	338,0	4679,0
I-00Y-006	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	302,0	295,0	324,0	274,0	353,0	303,0	3913,0
I-00M-004	Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	995,0	1516,0	847,0	646,0	774,0	689,0	9500,0
M-00Y-007	Saborizante Frutilla	722,7	757,4	908,0	741,2	823,1	801,0	9751,2
M-00Y-006	Saborizante Mora	816,3	827,9	881,0	802,9	848,2	816,0	9905,7
M-00Y-003	Colorante Annato	282,0	299,6	373,4	303,1	328,5	323,3	3892,8
I-00M-002	Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	510,0	588,0	367,0	331,0	297,0	348,0	4447,0
M-00Y-001	Estabilizante Para Yogurt	22493,0	23445,8	26732,9	22820,3	24319,1	23834,1	289263,9
I-00Y-031	Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 Ml	87,0	110,0	82,0	88,0	65,0	64,0	854,0
I-00Q-010	Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	10,5	17,4	8,6	6,7	7,5	8,1	101,3
I-00Y-028	Etiqueta Yogurt Guanabana 1000 Ml	100,0	95,0	81,0	66,0	62,0	79,0	830,0
I-00Y-034	Etiqueta Yogurt Natural 2000 Ml	74,0	80,0	87,0	65,0	52,0	64,0	781,0
M-MQY-002	Sorbato De Potasio (Gr)	17997,3	18240,6	18427,0	18046,3	18210,3	18140,6	218148,0
M-00Y-004	Saborizante Durazno	564,0	599,3	746,7	606,2	656,9	646,6	7785,7
I-00Y-029	Etiqueta Yogurt Guanabana 2000 Ml	79,0	80,0	75,0	52,0	48,0	54,0	661,0
I-00M-006	Foil Para Vaso De Manjar	927,0	1335,0	740,0	664,0	486,0	612,0	8093,0
I-00Q-015	Funda De Rollo 18 *25	364,7	384,2	366,1	370,0	365,3	375,6	4429,7
I-00Y-021	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 Ml	158,0	400,0	427,0	209,0	267,0	237,0	2670,0
I-00Y-015	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 Ml	176,0	330,0	396,0	206,0	250,0	244,0	2520,0
I-00Y-002	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 Ml	145,0	420,0	201,0	176,0	255,0	226,0	2301,0
I-00Q-005	Malla Tubular (Rollo 500 M)	0,9	1,5	1,0	0,9	0,9	1,0	11,2
I-00Y-035	Tapa Galón Azul (Natural)	160,0	177,0	151,0	151,0	119,0	139,0	1787,0
I-00Y-032	Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	245,0	235,0	221,0	224,0	166,0	219,0	2424,0
I-00Q-009	Funda Transparente 5*8	543,0	876,0	414,0	289,0	304,0	371,0	4675,0

M-00Q-009	Orégano Hoja (Gramos)	146,6	179,2	128,6	135,3	172,1	128,5	1696,5
I-00Y-027	Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	179,0	175,0	156,0	118,0	110,0	133,0	1491,0
M-00Q-011	Ají (Caja)	0,6	0,8	0,4	0,1	0,5	0,5	5,0
I-00Y-030	Tapa Galón Verde (Guanábana)	87,0	110,0	82,0	88,0	65,0	64,0	854,0
M-00Q-012	Yogurt Natural	2,0	2,4	1,6	0,6	1,5	0,9	17,2
M-00Q-010	Colorante Achiote 750	121,1	163,9	76,7	25,3	90,7	102,6	1000,5
I-00Q-014	Funda Transparente Kilo	15,0	34,0	17,0	22,0	21,0	20,0	257,0
M-00Q-007	Ajo En Polvo	129,9	171,5	65,3	88,3	143,5	106,9	1487,1
M-00Q-008	Comino En Polvo	129,9	171,5	65,3	88,3	143,5	106,9	1487,1
M-00Y-008	Saborizante Guanábana	57,0	65,0	52,5	48,6	39,1	41,7	521,8

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Anexo 8. Políticas de gestión de inventarios

Código (SKU)	Descripción	Unidad De Medida	Periodo De Revisión	Tiempo De Espera (Lt)	Inventario De Seguridad	Inventario Meta
M-MQY-001	Leche Entera	l	1	0		
I-00Y-007	Envase Rhenania 2000 MI	und	15	15	571,5819378	3090
I-00Y-005	Envase Rhenania 1000 MI	und	15	15	348,2427506	1661
I-00M-003	Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	und	15	15	422,4665416	1214
I-00M-001	Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	und	15	15	152,2638279	523
I-00Y-001	Envase Rhenania 200 MI	und	15	15	441,3929331	1066
I-00Y-022	Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	und	15	15	376,4944545	1855
I-00Y-003	Linner 42 Mm Tapa Yogurt	und	15	15	1071,083568	5527
I-00Y-016	Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	und	15	15	362,1946669	1807
I-00Y-004	Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	und	15	15	312,2346666	1519
I-00Y-011	Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	und	15	9	246,7986131	1304
I-00Y-009	Envase Galón Cuadrado	und	15	3	706,2289977	3593
I-00Y-019	Tapa Galón Lila (Mora)	und	15	3	234,1432606	1233
I-00Y-025	Tapa Galón Roja (Frutilla)	und	15	3	248,812292	1245
I-00Y-010	Tapa Galón Amarilla (Durazno)	und	15	3	213,7338686	1007
M-00Q-001	Sal Yodada	kg	15	0	3,229865322	311
M-00Q-002	Coagulante (Cuajo)	ml	15	0	537,9988967	3901
M-00Q-004	ESTABILIZANTE (Cloruro De Calcio)	ml	15	0	67,62994993	3525

I-00Q-015	Funda De Rollo 18 *25	und	15	0	8,938571961	194
I-00Q-009	Funda Transparente 5*8	und	15	0	203,0520509	398
M-00Y-002	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	Sobre	15	3	5,916476073	32
M-00Q-005	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	Sobre	15	3	11,2049743	37
M-0MY-001	Azúcar	kg	15	0	288,4558262	1501
I-00Q-013	Funda Transparente (18*20)	und	15	0	459,8910222	3608
I-00Y-014	Cartón Yogurt 3600 MI	und	18	15	234,2427732	1573
I-00Q-003	Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	und	18	15	161,714817	2009
I-00Q-004	Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	und	18	9	414,7724291	1462
I-00M-006	Foil Para Vaso De Manjar	und	24	0	376,3305148	916
I-00Q-012	Funda Fresco Semidescremado 450 G	und	30	33	271,4120518	30064
I-00Q-002	Funda Mozzarella 450 G	und	30	33	2093,86179	12171
I-00Q-001	Funda Mozzarella 200 G	und	30	33	1180,876996	4410
I-00Q-006	Funda Mozzarella 800 G	und	30	33	450,3251183	1991
I-00Q-011	Funda Fresco Semidescremado 125 G	und	30	33	199,2805446	1454
I-00Y-024	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	und	30	15	241,8501233	1540
I-00Y-032	Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	und	30	15	72,7413577	376
I-00Y-027	Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	und	30	15	78,46137538	265
M-00Y-001	Estabilizante Para Yogurt	g	30	9	4876,937506	36010
I-00Y-035	Tapa Galón Azul (Natural)	und	30	3	46,12316416	210
I-00Y-030	Tapa Galón Verde (Guanábana)	und	30	3	36,84496601	115
M-00Y-007	Saborizante Frutilla	ml	30	3	160,8451458	1055
M-00Y-006	Saborizante Mora	ml	30	3	149,338735	1040
M-00Y-004	Saborizante Durazno	ml	30	3	138,2554145	852
I-00M-007	Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	und	30	0	3791,70982	10288
I-00Q-008	Funda Transparente 3*4	und	30	0	6617,43406	17010
I-00Q-016	Separador Láminas De Queso	und	30	0	1389,283288	4320
I-00Q-007	Funda Transparente 4*5	und	30	0	3791,70982	10288
I-00M-005	Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	und	30	0	420,7503066	1095
M-00Q-003	Humo Líquido (Lt)	l	30	0	2,091906837	8
M-00Y-005	Colorante Carmin Cochinilla	ml	30	0	680,3155112	4412
M-00Y-003	Colorante Annato	ml	30	0	65,91068275	390
I-00Q-010	Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	ROLLO	30	0	5,198292189	14

I-00Q-005	Malla Tubular (Rollo 500 M)	ROLLO	30	0	0,349766823	1
I-00Q-014	Funda Transparente Kilo	und	30	0	8,912019839	30
I-00Y-013	Cartón Yogurt 2000 MI	und	60	9	140,7742317	1104
M-00M-001	Mayalact	ml	60	0	335,6264037	1278
M-MQY-002	Sorbato De Potasio (Gr)	g	60	0	671,950775	37000
M-00Q-011	Ají (Caja)	Caja	60	0	0,434465581	1
M-00Q-012	Yogurt Natural	l	60	0	1,371881195	4
I-00Y-026	Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	und	90	9	583,5165477	6063
I-00Y-020	Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	und	90	9	549,1146199	6045
M-00Q-006	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	Sobre	90	0	1,439944707	7
I-00Y-012	Cartón Yogurt 1000 MI	und	120	15	123,1224052	1108
I-00Y-033	Etiqueta Yogurt Natural 1000 MI	und	120	9	85,97458201	675
I-00Y-036	Etiqueta Yogurt Natural 3600 MI	und	120	9	91,19204994	732
M-00Q-009	Orégano Hoja (Gramos)	g	120	0	81,38025447	647
M-00Q-007	Ajo En Polvo	g	120	0	117,1611604	613
M-00Q-008	Comino En Polvo	g	120	0	117,1611604	613
I-00Y-018	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	und	150	15	472,4539618	5114
I-00M-004	Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	und	150	15	990,7718624	5345
I-00Y-008	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	und	180	15	437,5878383	4916
I-00Y-021	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 MI	und	210	15	466,6475856	2135
I-00Y-015	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 MI	und	210	15	404,9830539	1980
I-00Y-002	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 MI	und	210	15	404,6327385	1843
I-00Y-028	Etiqueta Yogurt Guanabana 1000 MI	und	240	9	98,88322119	673
I-00Y-029	Etiqueta Yogurt Guanabana 2000 MI	und	240	9	87,62273719	545
I-00Y-031	Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 MI	und	240	9	101,2094032	692
I-00Y-034	Etiqueta Yogurt Natural 2000 MI	und	240	9	65,1461119	605
M-00Q-010	Colorante Achiote 750	g	270	0	184,3281351	935
I-00Y-023	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla1000ml	und	360	15	451,6534099	5337
I-00Y-017	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	und	360	15	411,1869262	5285
I-00Y-006	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	und	360	15	424,917405	4501
I-00M-002	Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	und	360	15	538,3339261	5171
M-00Y-008	Saborizante Guanábana	ml	360	3	72,91326543	599

Fuente: Elaborado por los testistas.

Anexo 9. Asignación de código SKU

No	Código-SKU	Descripción	TIP O	Famili a	Númer o
1	M-MQY-001	Leche Entera	M	MQY	001
2	M-0MY-001	Azúcar	M	MY	001
3	M-MQY-002	Sorbato De Potasio (Gr)	M	MQY	002
4	M-00M-001	Mayalact	M	M	001
5	M-00Y-001	Estabilizante Para Yogurt	M	Y	001
6	M-00Y-002	Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre-MI)	M	Y	002
7	M-00Y-003	Colorante Annato	M	Y	003
8	M-00Y-004	Saborizante Durazno	M	Y	004
9	M-00Y-005	Colorante Carmin Cochinilla	M	Y	005
10	M-00Y-006	Saborizante Mora	M	Y	006
11	M-00Y-007	Saborizante Frutilla	M	Y	007
12	M-00Y-008	Saborizante Guanábana	M	Y	008
13	M-00Q-001	Sal Yodada	M	Q	001
14	M-00Q-002	Coagulante (Cuajo)	M	Q	002
15	M-00Q-003	Humo Líquido (Lt)	M	Q	003
16	M-00Q-004	Estabilizante (Cloruro De Calcio)	M	Q	004
17	M-00Q-005	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre-Gr)	M	Q	005
18	M-00Q-006	Fermento Láctico Gouda (Sobre-Gr)	M	Q	006
19	M-00Q-007	Ajo En Polvo	M	Q	007
20	M-00Q-008	Comino En Polvo	M	Q	008
21	M-00Q-009	Orégano En Polvo	M	Q	009
22	M-00Q-010	Colorante Achiote 7-20	M	Q	010
23	M-00Q-011	Ají En Polvo	M	Q	011
24	M-00Q-012	Yogurt Natural	M	Q	012
25	I-00M-001	Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	I	M	001
26	I-00M-002	Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	I	M	002
27	I-00M-003	Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	I	M	003
28	I-00M-004	Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	I	M	004
29	I-00M-005	Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	I	M	005
30	I-00M-006	Foil Para Vaso De Manjar	I	M	006
31	I-00M-007	Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	I	M	007
32	I-00Y-001	Envase Rhenania 200 MI	I	Y	001
33	I-00Y-002	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 MI	I	Y	002
34	I-00Y-003	Linner 42 Mm Tapa Yogurt	I	Y	003
35	I-00Y-004	Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	I	Y	004
36	I-00Y-005	Envase Rhenania 1000 MI	I	Y	005
37	I-00Y-006	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	I	Y	006
38	I-00Y-007	Envase Rhenania 2000 MI	I	Y	007
39	I-00Y-008	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	I	Y	008
40	I-00Y-009	Envase Galón Cuadrado	I	Y	009
41	I-00Y-010	Tapa Galón Amarilla (Durazno)	I	Y	010
42	I-00Y-011	Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	I	Y	011

43	I-00Y-012	Cartón Yogurt 1000 MI	I	Y	012
44	I-00Y-013	Cartón Yogurt 2000 MI	I	Y	013
45	I-00Y-014	Cartón Yogurt 3600 MI	I	Y	014
46	I-00Y-015	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 MI	I	Y	015
47	I-00Y-016	Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	I	Y	016
48	I-00Y-017	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	I	Y	017
49	I-00Y-018	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	I	Y	018
50	I-00Y-019	Tapa Galón Lila (Mora)	I	Y	019
51	I-00Y-020	Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	I	Y	020
52	I-00Y-021	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 MI	I	Y	021
53	I-00Y-022	Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	I	Y	022
54	I-00Y-023	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla1000ml	I	Y	023
55	I-00Y-024	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	I	Y	024
56	I-00Y-025	Tapa Galón Roja (Frutilla)	I	Y	025
57	I-00Y-026	Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	I	Y	026
58	I-00Y-027	Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	I	Y	027
59	I-00Y-028	Etiqueta Yogurt Guanabana 1000 MI	I	Y	028
60	I-00Y-029	Etiqueta Yogurt Guanabana 2000 MI	I	Y	029
61	I-00Y-030	Tapa Galón Verde (Guanábana)	I	Y	030
62	I-00Y-031	Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 MI	I	Y	031
63	I-00Y-032	Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	I	Y	032
64	I-00Y-033	Etiqueta Yogurt Natural 1000 MI	I	Y	033
65	I-00Y-034	Etiqueta Yogurt Natural 2000 MI	I	Y	034
66	I-00Y-035	Tapa Galón Azul (Natural)	I	Y	035
67	I-00Y-036	Etiqueta Yogurt Natural 3600 MI	I	Y	036
68	I-00Q-001	Funda Mozzarella 200 G	I	Q	001
69	I-00Q-002	Funda Mozarela 450 G	I	Q	002
70	I-00Q-003	Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	I	Q	003
71	I-00Q-004	Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	I	Q	004
72	I-00Q-005	Malla Tubular (Rollo 500 M)	I	Q	005
73	I-00Q-006	Funda Mozzarella 800 G	I	Q	006
74	I-00Q-007	Funda Transparente 4*5	I	Q	007
75	I-00Q-008	Funda Transparente 3*4	I	Q	008
76	I-00Q-009	Funda Transparente 5*8	I	Q	009
77	I-00Q-010	Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	I	Q	010
78	I-00Q-011	Funda Fresco Semidescremado 125 G	I	Q	011
79	I-00Q-012	Funda Fresco Semidescremado 450 G	I	Q	012
80	I-00Q-013	Funda Transparente (18*20)	I	Q	013
81	I-00Q-014	Funda Transparente Kilo	I	Q	014
82	I-00Q-015	Funda De Rollo 18 *25	I	Q	015
83	I-00Q-016	Separador Láminas De Queso	I	Q	016

Fuente: Elaborado por los testistas.

Anexo 10. Resumen de análisis ABC

Descripción	Costo Total (\$)	Porcentaje Unitario	Porcentaje Acumulado	Categoría	% Del Capital
Leche Entera	682124,85			A	79,78%
Envase Galón Cuadrado	20328,00	16,251%	16,25%	A	
Azúcar	19239,00	15,381%	31,63%	A	
Funda Fresco Semidescremado 450 G	8690,40	6,948%	38,58%	A	
Envase Rhenania 2000 MI	8484,00	6,783%	45,36%	A	
Cartón Yogurt 3600 MI	7751,25	6,197%	51,56%	A	
Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	6246,50	4,994%	56,55%	A	
Fermento Láctico Para Yogurt (Sobre)	5756,80	4,602%	61,16%	A	
Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	5689,60	4,549%	65,70%	A	
Funda Mozzarella 450 G	3525,12	2,818%	68,52%	A	
Envase Rhenania 1000 MI	3318,00	2,653%	71,18%	A	
Funda Transparente (18*20)	3024,00	2,418%	73,59%	A	
Sal Yodada	2960,00	2,366%	75,96%	A	
Cartón Yogurt 2000 MI	2525,00	2,019%	77,98%	A	
Coagulante (Cuajo)	2248,94	1,798%	79,78%	A	
Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	1890,50	1,511%	81,29%	B	15,19%
Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	1794,00	1,434%	82,72%	B	
Cartón Yogurt 1000 MI	1404,50	1,123%	83,84%	B	
Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	1075,50	0,860%	84,70%	B	
Funda Transparente 3*4	998,40	0,798%	85,50%	B	
Funda Mozzarella 200 G	992,64	0,794%	86,30%	B	
Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	940,80	0,752%	87,05%	B	
Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	940,80	0,752%	87,80%	B	
Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	761,60	0,609%	88,41%	B	

Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	705,60	0,564%	88,97%	B		
Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	649,60	0,519%	89,49%	B		
Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	649,60	0,519%	90,01%	B		
Funda Mozzarella 800 G	594,72	0,475%	90,49%	B		
Separador Láminas De Queso	585,20	0,468%	90,96%	B		
Funda Transparente 4*5	585,00	0,468%	91,42%	B		
Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	583,20	0,466%	91,89%	B		
Tapa Galón Lila (Mora)	560,00	0,448%	92,34%	B		
Tapa Galón Roja (Frutilla)	558,60	0,447%	92,78%	B		
Mayalact	537,60	0,430%	93,21%	B		
Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	519,68	0,415%	93,63%	B		
Envase Rhenania 200 MI	494,00	0,395%	94,02%	B		
Tapa Galón Amarilla (Durazno)	445,20	0,356%	94,38%	B		
Funda Fresco Semidescremado 125 G	374,40	0,299%	94,68%	B		
Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	360,00	0,288%	94,97%	B		
Linner 42 Mm Tapa Yogurt	359,12	0,287%	95,25%	C		5,03%
Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	348,00	0,278%	95,53%	C		
Humo Líquido (Lt)	314,90	0,252%	95,78%	C		
ESTABILIZANTE (Cloruro De Calcio)	300,00	0,240%	96,02%	C		
Etiqueta Yogurt Natural 3600 MI	300,00	0,240%	96,26%	C		
Etiqueta Yogurt Natural 1000 MI	300,00	0,240%	96,50%	C		
Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	294,00	0,235%	96,74%	C		
Fermento Láctico Gouda (Sobre)	288,00	0,230%	96,97%	C		
Colorante Carmin Cochinilla	268,80	0,215%	97,18%	C		
Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 1000ml	257,60	0,206%	97,39%	C		
Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	257,60	0,206%	97,60%	C		
Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	206,08	0,165%	97,76%	C		

Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	196,84	0,157%	97,92%	C
Saborizante Frutilla	179,20	0,143%	98,06%	C
Saborizante Mora	163,00	0,130%	98,19%	C
Colorante Annato	152,32	0,122%	98,31%	C
Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 MI	150,00	0,120%	98,43%	C
Etiqueta Yogurt Guanábana 1000 MI	150,00	0,120%	98,55%	C
Etiqueta Yogurt Natural 2000 MI	150,00	0,120%	98,67%	C
Etiqueta Yogurt Guanabana 2000 MI	150,00	0,120%	98,79%	C
Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	146,16	0,117%	98,91%	C
Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	137,50	0,110%	99,02%	C
Estabilizante Para Yogurt	136,95	0,109%	99,13%	C
Sorbato De Potasio (Gr)	110,88	0,089%	99,22%	C
Foil Para Vaso De Manjar	105,75	0,085%	99,30%	C
Saborizante Durazno	104,00	0,083%	99,38%	C
Funda De Rollo 18 *25	78,75	0,063%	99,45%	C
Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 MI	77,40	0,062%	99,51%	C
Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 MI	77,40	0,062%	99,57%	C
Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 MI	64,50	0,052%	99,62%	C
Malla Tubular (Rollo 500 M)	60,00	0,048%	99,67%	C
Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	54,00	0,043%	99,71%	C
Tapa Galón Azul (Natural)	50,40	0,040%	99,75%	C
Colorante Achiote 750	42,56	0,034%	99,79%	C
Funda Transparente 5*8	39,95	0,032%	99,82%	C
Orégano Hoja (Gramos)	30,60	0,024%	99,84%	C
Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	30,00	0,024%	99,87%	C
Ají (Caja)	30,00	0,024%	99,89%	C
Funda Transparente Kilo	26,43	0,021%	99,91%	C

Tapa Galón Verde (Guanábana)	25,20	0,020%	99,93%	C
Yogurt Natural	22,50	0,018%	99,95%	C
Saborizante Guanábana	20,16	0,016%	99,97%	C
Ajo En Polvo	19,80	0,016%	99,98%	C
Comino En Polvo	19,80	0,016%	100,00%	C

Fuente: Elaborado por los testistas.

Anexo 11. Detalle de los cálculos requeridos para distribuir las bodegas A y B.

➤ Bodega A: Dimensiones, cantidad de pedido, área/ volumen requerido para almacenar el pedido máx, y ubicación de cada MP&I

Código	Descripción	Unidad De Medida	Categoría	Lop	Cant. Compra	Altura (M)	Anchura (M)	Longitud (M)	Volumen (M ³)	Área (M ²)	N. Colum.	Pacas / Columna	Volúmen Req T (M ³)	Área Total (M ²)	Ubicación
M-0MY-001	Azúcar	kg	A	1.600	32	0,2	0,35	0,6	0,042	0,21	5	6	1,344	1,05	A-04
M-00Q-001	Sal Yodada	kg	A	350	7	0,2	0,4	0,65	0,052	0,26	1	7	0,364	0,26	A-03
I-00Q-012	Funda Fresco Semidescremado 450 G	und	A	30.000	150	0,03	0,18	0,195	0,001	0,04	80	2	0,158	2,808	A12A/A13A
I-00Q-002	Funda Mozarela 450 G	und	A	13.600	68	0,03	0,18	0,195	0,001	0,04	40	2	0,072	1,404	A12A
I-00Q-013	Funda Transparente (18*20)	und	A	3.800	19	0,03	0,18	0,195	0,001	0,04	20	1	0,020	0,702	A11A
M-00Y-002	Fermento Láctico Para Yogurt	Sobre	A	27	27	0,005	0,1	0,15	0,000	0,02	1	27	0,002	0,015	A24A
M-00Q-005	Fermento Láctico Mozzarella (Sobre)	Sobre	A	35	35	0,005	0,1	0,15	0,000	0,02	1	35	0,003	0,015	A24A
M-00Q-006	Fermento Láctico Gouda (Sobre)	Sobre	C	6	6	0,005	0,1	0,15	0,000	0,02	2	3	0,000	0,03	A24A
M-00Q-002	Coagulante (Cuajo)	ml	A	3.600	1	0,12	0,2	0,3	0,007	0,06	1	1	0,007	0,06	
I-00Y-007	Envase Rhenania 2000 MI	und	A	2.450	49	0,25	0,55	1,1	0,151	0,61	5	10	7,411	3,025	A-02
I-00Y-005	Envase Rhenania 1000 MI	und	A	850	17	0,25	0,5	1	0,125	0,50	2	9	2,125	1	A-01
I-00Y-001	Envase Rhenania 200 MI	und	B	800	4	0,09	0,3	0,5	0,014	0,15	1	4	0,054	0,15	A31B/A32B
I-00M-005	Tapa Y Vaso Manjar 144 Gr	und	B	700	14	0,07	0,07	0,35	0,002	0,02	5	3	0,024	0,1225	A21B
I-00M-007	Tapa Y Vasito Salsero 20 Cc	und	B	6.500	130	0,04	0,04	0,2	0,000	0,01	8	16	0,042	0,064	A21B
I-00Q-010	Rollo Cinta Adhesiva 4 Mm Ancho	Rollo	C	9	9	0,02	0,14	0,14	0,000	0,02	1	9	0,004	0,0196	A22B
I-00M-006	Foil Para Vaso De Manjar	und	C	1.000	1	0,085	0,085	0,12	0,001	0,01	1	1	0,001	0,0102	A22B
I-00Q-008	Funda Transparente 3*4	und	B	10.400	10,4	0,04	0,08	0,1	0,000	0,01	1	10	0,003	0,008	A14A
I-00Q-001	Funda Mozzarella 200 G	und	B	4.400	22	0,03	0,13	0,15	0,001	0,02	2	11	0,013	0,039	A11A

I-00Q-006	Funda Mozzarella 800 G	und	B	2.600	13	0,04	0,08	0,26	0,001	0,02	10	1	0,011	0,208	A11A
I-00Q-007	Funda Transparente 4*5	und	B	6.500	6,5	0,04	0,09	0,12	0,000	0,01	1	7	0,003	0,0108	A14A
I-00Q-011	Funda Fresco Semidescremado 125 G	und	B	1.600	8	0,03	0,13	0,15	0,001	0,02	1	8	0,005	0,0195	A14A
I-00Q-014	Funda Transparente Kilo	und	B	100	1	0,04	0,08	0,26	0,001	0,02	1	1	0,001	0,0208	A14A
I-00Q-009	Funda Transparente 5*8	und	B	600	6	0,04	0,11	0,15	0,001	0,02	1	6	0,004	0,0165	A14A
I-00Q-015	Funda De Rollo 18 *25	und	B	200	2	0,08	0,08	0,18	0,001	0,01	2	1	0,002	0,0288	A14A
I-00Q-016	Separador Láminas De Queso	und	B	3.200	5	0,105	0,105	0,105	0,001	0,01	3	2	0,006	0,033075	A25A
I-00Y-024	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 2000ml	und	B	5.000	10	0,07	0,19	0,27	0,004	0,05	5	2	0,036	0,2565	A15A
I-00Y-018	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 2000ml	und	B	5.000	10	0,07	0,19	0,27	0,004	0,05	5	2	0,036	0,2565	A15A
I-00Y-008	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 2000ml	und	B	5.000	10	0,07	0,19	0,27	0,004	0,05	5	2	0,036	0,2565	A15A
I-00Q-004	Par Etiqueta Adhesiva (Frontal Y Posterior)	und	B	1.000	1	0,11	0,155	0,155	0,003	0,02	1	1	0,003	0,024025	A12B
I-00Y-020	Etiqueta Yogurt Mora 3600 MI	und	B	6.000	6	0,11	0,155	0,155	0,003	0,02	2	3	0,016	0,04805	A12B
I-00Y-026	Etiqueta Yogurt Frutilla 3600 MI	und	B	6.000	6	0,11	0,155	0,155	0,003	0,02	2	3	0,016	0,04805	A12B
I-00Y-011	Etiqueta Yogurt Durazno 3600 MI	und	B	5.000	5	0,11	0,155	0,155	0,003	0,02	2	3	0,013	0,04805	A12B
I-00Y-023	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 1000ml	und	C	5.000	10	0,055	0,16	0,19	0,002	0,03	6	2	0,017	0,1824	A14B
I-00Y-017	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 1000ml	und	C	5.000	10	0,055	0,16	0,19	0,002	0,03	6	2	0,017	0,1824	A14B
I-00Y-006	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 1000ml	und	C	5.000	10	0,055	0,16	0,19	0,002	0,03	10	1	0,017	0,304	A14B
I-00Y-033	Etiqueta Yogurt Natural 1000 MI	und	C	1.000	2	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	2	0,000	0,0048	A22A
I-00Y-028	Etiqueta Yogurt Guanabana 1000 MI	und	C	1.000	2	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	2	0,000	0,0048	A23A
I-00Y-029	Etiqueta Yogurt Guanabana 2000 MI	und	C	500	1	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	1	0,000	0,0048	A23A
I-00Y-034	Etiqueta Yogurt Natural 2000 MI	und	C	1.000	2	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	2	0,000	0,0048	A22A
I-00Y-036	Etiqueta Yogurt Natural 3600 MI	und	C	1.000	2	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	2	0,000	0,0048	A22A
I-00Y-031	Etiqueta Yogurt Guanábana 3600 MI	und	C	1.000	2	0,03	0,06	0,08	0,000	0,00	1	2	0,000	0,0048	A23A
I-00Y-002	Etiqueta Termoencogible Yogurt Durazno 200 MI	und	C	2.000	4	0,055	0,08	0,11	0,000	0,01	1	4	0,002	0,0088	A15B
I-00Y-015	Etiqueta Termoencogible Yogurt Mora 200 MI	und	C	2.000	4	0,055	0,08	0,11	0,000	0,01	1	4	0,002	0,0088	A15B

I-00Y-021	Etiqueta Termoencogible Yogurt Frutilla 200 Ml	und	C	2.000	4	0,055	0,08	0,11	0,000	0,01	1	4	0,002	0,0088	A15B
I-00M-004	Etiqueta Termoencogible De Manjar 11*10,5 Mediano De 332 Gr	und	C	5.000	10	0,065	0,09	0,11	0,001	0,01	2	5	0,006	0,0198	A24A
I-00M-002	Etiqueta Termoencogible De Manjar De 546 Gr	und	C	5.000	10	0,065	0,12	0,14	0,001	0,02	2	5	0,011	0,0336	A24A
M-00M-001	Mayalact	ml	B	2.000	2	0,085	0,085	0,21	0,002	0,02	1	2	0,003	0,01785	A24B
M-00Q-003	Humo Líquido (Lt)	l	C	6	1,5	0,09	0,18	0,28	0,005	0,05	1	2	0,007	0,0504	A24B
M-00Q-004	ESTABILIZANTE (Cloruro De Calcio)	ml	C	3.600	1	0,09	0,18	0,28	0,005	0,05	1	1	0,005	0,0504	A24B
M-00Y-005	Colorante Carmin Cochinilla	ml	C	4.000	1	0,12	0,2	0,3	0,007	0,06	1	1	0,007	0,06	A24B
M-00Y-003	Colorante Annato	ml	C	495	1	0,06	0,06	0,24	0,001	0,01	1	1	0,001	0,0144	A24B
M-00Q-010	Saborizante Achiotte 750	g	C	1.000	1	0,085	0,085	0,21	0,002	0,02	1	1	0,002	0,01785	A24B
M-00Y-007	Saborizante Frutilla	ml	C	1.000	1	0,06	0,15	0,23	0,002	0,03	1	1	0,002	0,0345	A24B
M-00Y-006	Saborizante Mora	ml	C	1.000	1	0,06	0,15	0,23	0,002	0,03	1	1	0,002	0,0345	A24B
M-00Y-004	Saborizante Durazno	ml	C	1.000	1	0,06	0,15	0,23	0,002	0,03	1	1	0,002	0,0345	A24B
M-00Y-008	Saborizante Guanábana	ml	C	1.000	0,5	0,06	0,15	0,23	0,002	0,03	1	1	0,001	0,0345	A24B
M-00Y-001	Estabilizante Para Yogurt	g	C	40.000	2	0,09	0,18	0,28	0,005	0,05	2	1	0,009	0,1008	A21A
M-00Q-009	Orégano Hoja (Gramos)	g	C	600	12	0,09	0,135	0,135	0,002	0,02	1	1	0,002	0,018225	A25A
M-00Q-007	Ajo En Polvo	g	C	600	12	0,09	0,135	0,135	0,002	0,02	1	1	0,002	0,018225	A25A
M-00Q-008	Comino En Polvo	g	C	600	12	0,09	0,135	0,135	0,002	0,02	1	1	0,002	0,018225	A25A
M-00Q-011	Ají (Caja)	Caja	C	2	2	0,27	0,4	0,45	0,049	0,18	1	2	0,097	0,18	A25A
M-MQY-002	Sorbato De Potasio (Gr)	g	C	50.000	2	0,27	0,4	0,45	0,049	0,18	2	1	0,097	0,36	A11B
I-00Q-005	Malla Tubular (Rollo 500 M)	Rollo	C	1	1	0,2	0,2	0,35	0,014	0,07	1	1	0,014	0,07	A21B
I-00Y-003	Linner 42 Mm Tapa Yogurt	und	C	4.500	90	0,02	0,15	0,2	0,001	0,03	4	23	0,054	0,12	A22B
I-00Y-019	Tapa Galón Lila (Mora)	und	B	1.050	21	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	4	5	0,101	0,24	A34A
I-00Y-025	Tapa Galón Roja (Frutilla)	und	B	1.100	22	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	5	4	0,106	0,3	A35A
I-00Y-010	Tapa Galón Amarilla (Durazno)	und	B	900	18	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	4	5	0,086	0,24	A34A/A35A
I-00Y-022	Tapas Roja Envase Rhenania Yogurt	und	B	1.500	30	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	6	5	0,144	0,36	A32A
I-00Y-016	Tapas Lila Envase Rhenania Yogurt	und	C	1.450	29	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	6	5	0,139	0,36	A33A
I-00Y-004	Tapas Amarilla Envase Rhenania Yogurt	und	C	1.250	25	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	5	5	0,120	0,3	A31A
I-00Y-032	Tapas Azul Envase Rhenania Yogurt	und	C	300	6	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	3	2	0,029	0,18	A33B

I-00Y-027	Tapas Verde Envase Rhenania Yogurt	und	C	150	3	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	2	2	0,014	0,12	A33B
I-00Y-035	Tapa Galón Azul (Natural)	und	C	200	4	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	2	2	0,019	0,12	A34B
I-00Y-030	Tapa Galón Verde (Guanábana)	und	C	100	2	0,08	0,2	0,3	0,005	0,06	1	2	0,010	0,06	A34B
Fuente: Elaborado por los testistas.												TOTAL	13	16	

Fuente: Elaborado por los testistas.

Bodega B: Dimensiones, cantidad de pedido, área/ volumen requerido para almacenar el pedido máx y ubicación de MP&I

Código	Descripción	Unidad De Medida	Categoría	Lop	Cant. Compra	Altura (M)	Anchura (M)	Longitud (M)	Volumen (M ³)	Área (M ²)	N. Colum	Pacas/ Columna	Volúmen Req T (M ³)	Área Total (M ²)	Ubicación
I-00Y-014	Cartón Yogurt 3600 Ml	und	A	1.200	48	0,200	0,575	0,630	0,072	0,36	4	12	3	1,449	B05
I-00Q-003	Cartón * 12 (Mozzarella-Provolone-Fresco Semidescremado)	und	A	1.900	76	0,200	0,340	0,550	0,037	0,19	9	8	3	1,683	B02
I-00Y-013	Cartón Yogurt 2000 Ml	und	A	1.000	40	0,200	0,520	0,590	0,061	0,31	4	10	2	1,2272	B03
I-00Y-012	Cartón Yogurt 1000 Ml	und	A	1.100	44	0,200	0,420	0,480	0,040	0,20	4	11	2	0,8064	B04
I-00Y-009	Envase Galón Cuadrado	und	A	3.250	65	0,280	0,650	1,800	0,328	1,17	6	11	21	7,02	B07
I-00M-003	Tapa Y Envase Manjar Mediano 332 Gr	und	B	800	8	0,090	0,470	0,950	0,040	0,45	1	8	0,321	0,4465	B01
I-00M-001	Tapa Y Envase Manjar Grande 546 Gr	und	B	350	4	0,140	0,450	1,250	0,079	0,56	1	4	0,276	0,5625	B06
												TOTAL	32	13	

Fuente: Elaborado por los testistas.

➤ Área y volumen aprovechado

MEDIOS DE ALMACENAMIENTO	ANCHURA (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUMEN (m ³)	CANT. REQ	T. ÁREA (m ²)	T. VOLUMEN (m ³)
ESTANTERÍAS (A)	0,44	2,30	2,40	1,01	2,43	4,00	4,05	9,72
PALLETS (A)	1,00	1,20	0,15	1,20	0,17	5,00	6,00	0,87
PALLETS (B)	1,00	1,20	0,15	1,20	0,17	10,00	12,00	1,74

Fuente: Elaborado por los testistas.

➤ **Cálculo del aprovechamiento superficial y volumétrico**

BODEGA A:

Superficie:

- Superficie Bruta (Sb)= Ancho* longitud..... *Ecuación ()*

$$Sb1 = 5,4 \text{ m} * 2,3 \text{ m} = 12,42 \text{ m}^2$$

$$Sb2 = 4 \text{ m} * 2,15 \text{ m} = 8,6 \text{ m}^2$$

$$Sbt = 21,02 \text{ m}^2$$

- Superficie aprovechada (Sa)= superficie de pallets +superficie estanterías

$$Sa = 6 \text{ m}^2 + 4,05 \text{ m}^2 = 10,05 \text{ m}^2$$

- Superficie disponible (Sd)= Sb-Sa..... *Ecuación ()*

$$Sd = 21,02 \text{ m}^2 - 10,05 \text{ m}^2 = 10,97 \text{ m}^2$$

$$\text{Aprovechamiento de la superficie-bodega A (As)} = \frac{\text{Superficie aprovechada}}{\text{Superficie Bruta}}$$

$$As = \frac{10,05 \text{ m}^2}{21,02 \text{ m}^2} * 100 = 47,81\%$$

Volumen:

$$\text{Superficie Bruta} = 21,02 \text{ m}^2$$

$$\text{Altura} = 2,65 \text{ m}$$

- Volumen Bruto (Vb)= Sb* Altura

$$Vb = 21,02 \text{ m}^2 * 2,65 \text{ m} = 55,70 \text{ m}^3$$

D. Volumen aprovechado (Va) = (Volumen pallets+ Insumos) + Volumen de estanterías.

$$Va = (0,87 \text{ m}^3 + 11,24 \text{ m}^3) + 9,72 \text{ m}^3 = 21,83 \text{ m}^3$$

- Volumen disponible (Vd)= Vb-Va

$$Vd = 55,70 \text{ m}^3 - 21,83 \text{ m}^3 = 33,87 \text{ m}^3$$

$$\text{Aprovechamiento del volumen-bodega A (Av)} = \frac{\text{Volumen aprovechado}}{\text{Volumen Bruta}}$$

$$Av = \frac{21,83 \text{ m}^3}{55,70 \text{ m}^3} * 100 = 39,19\%$$

BODEGA B

Superficie:

- Superficie Bruta (Sb)= Ancho* longitud..... *Ecuación ()*

$$Sb = 4,8 \text{ m} * 4,45 \text{ m} = 21,36 \text{ m}^2$$

- Superficie aprovechada (Sa)= superficie de pallets

$$Sa = 12 \text{ m}^2$$

- Superficie disponible (Sd)= Sb-Sa..... *Ecuación ()*

$$Sd = 21,36 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2 = 9,36 \text{ m}^2$$

Aprovechamiento de la superficie-bodega A (As) = $\frac{\text{Superficie aprovechada}}{\text{Superficie Bruta}}$

$$As = \frac{12 \text{ m}^2}{21,36 \text{ m}^2} * 100 = 56,17\%$$

Volumen:

Superficie Bruta

Altura= 2,65 m

- Volumen Bruto (Vb)= Sb* Altura

$$Vb = 21,36 \text{ m}^2 * 2,65 \text{ m} = 56,60 \text{ m}^3$$

- Volumen aprovechado (Va) =Volumen pallets+ Insumos

$$Va = 1,74 \text{ m}^3 + 32 \text{ m}^3 = 33,74 \text{ m}^3$$

- Volumen disponible (Vd)= Vb-Va

$$Vd = 56,60 \text{ m}^3 - 33,74 \text{ m}^3 = 22,86 \text{ m}^3$$

Aprovechamiento del volumen-bodega B (Av) = $\frac{\text{Volumen aprovechado}}{\text{Volumen Bruta}}$

$$Av = \frac{33,74 \text{ m}^3}{56,60 \text{ m}^3} * 100 = 59,61\%$$

Anexo 20. Desaprovechamiento de la utilidad del sistema actual

Productos Terminados	Demanda	Ventas	Cp	Pvp	Utilidad/Prod	Unidades Perdidas	Utilidad Tot Actual	Utilidad Tot Esperada	Pérdida De Utilidad	% De Desaprovechamiento
Familia De Quesos										
<i>Lonchero X 10</i>	2597	2375	2,500	3,150	0,65	-222	1.543,98	1.688,05	-144,07	-9,33%
<i>Quesito Con Manjar</i>	79696	39759	0,372	0,600	0,23	-39937	9.069,03	18.178,66	-9.109,63	-100,45%
<i>Queso Con Especies De 450 Gramos</i>	1665	1969	2,400	3,000	0,60	304	1.181,40	999,00	182,40	15,44%
<i>Queso Criollo Gramos</i>	6533157	17313530	0,003	0,004	0,0010	10780373	17.313,53	6.533,16	10.780,37	62,27%
<i>Queso Fresco Semidescremado 125 Gramos</i>	6554	3623	0,654	0,720	0,07	-2931	238,31	431,10	-192,79	-80,90%
<i>Queso Fresco Semidescremado 450 Gramos</i>	190458	176173	2,110	2,470	0,36	-14285	63.372,99	68.511,55	-5.138,56	-8,11%
<i>Queso Gouda Con Aji</i>	292621	231362	0,013	0,013	0,00	-61259	138,82	175,57	-36,76	-26,48%
<i>Queso Gouda Con Oregano</i>	317088	145995	0,037	0,039	0,00	171093	306,59	665,88	-359,30	-117,19%
<i>Queso Mozzarella 200 Gramos</i>	17845	10363	1,300	1,700	0,40	-7482	4.145,20	7.138,00	-2.992,80	-72,20%
<i>Queso Mozzarella 450 Gramos</i>	64842	46737	2,600	3,650	1,05	-18105	49.073,85	68.084,10	-19.010,25	-38,74%
<i>Queso Mozzarella 800 Gramos</i>	8071	6191	5,400	6,160	0,76	-1880	4.705,16	6.133,96	-1.428,80	-30,37%
<i>Queso Mozzarella De 3000 Gramos</i>	124	81	14,250	17,000	2,75	-43	222,75	341,00	-118,25	-53,09%

<i>Queso Mozarella Laminado Kilo</i>	255	166	4,790	6,800	2,01	-89	333,66	512,55	-	178,89	-53,61%
<i>Queso Provolone Ahumado 450 Gramos</i>	14324	9830	4,200	4,890	0,69	-4494	6.782,80	9.883,56	-	3.100,76	-45,71%
<i>Queso Sanduchero Laminado 300 Gramos</i>	729	796	2,400	3,150	0,75	67	597,00	546,75	-	50,25	8,42%
<i>Queso Semimaduro 450 Gramos</i>	1122	2663	3,100	3,700	0,60	1541	1.597,80	673,20	-	924,60	57,87%
							160.622,86	190.496,09	-	29.873,23	-18,60%
Familia De Yogurt											
<i>Yogurt Durazno 1 Litro</i>	2347	1624	0,800	1,170	0,37	-723	600,88	868,39	-	267,51	-44,52%
<i>Yogurt Durazno 2 Litros</i>	9175	5573	1,600	2,020	0,42	-3602	2.340,66	3.853,50	-	1.512,84	-64,63%
<i>Yogurt Durazno 3600 Ml</i>	17212	15629	2,400	3,330	0,93	-1583	14.534,97	16.007,16	-	1.472,19	-10,13%
<i>Yogurt Frutilla 1 Litro</i>	2834	1953	0,810	1,170	0,36	-881	703,08	1.020,24	-	317,16	-45,11%
<i>Yogurt Frutilla 2 Litros</i>	11191	7336	1,600	2,020	0,42	-3855	3.081,12	4.700,22	-	1.619,10	-52,55%
<i>Yogurt Frutilla 3600 Ml</i>	22123	20344	2,410	3,330	0,92	-1779	18.716,48	20.353,16	-	1.636,68	-8,74%
<i>Yogurt Guanábana 1 Litro</i>	669	513	0,950	1,650	0,70	-156	359,10	468,30	-	109,20	-30,41%
<i>Yogurt guanábana 2 Litros</i>	599	435	2,100	2,850	0,75	-164	326,25	449,25	-	123,00	-37,70%
<i>Yogurt Guanábana 3600ml</i>	789	543	3,600	4,700	1,10	-246	597,30	867,90	-	270,60	-45,30%
<i>Yogurt Mora 1 Litro</i>	2575	1871	0,800	1,170	0,37	-704	692,27	952,75	-	260,48	-37,63%
<i>Yogurt Mora 2 Litros</i>	11325	7527	1,600	2,020	0,42	-3798	3.161,34	4.756,50	-	1.595,16	-50,46%

<i>Yogurt Mora 3600 Ml</i>	22132	21009	2,420	3,330	0,91	-1123	19.118,19	20.140,12	-	1.021,93	-5,35%
<i>Yogurt Natural 1 Litro</i>	1543	1042	0,800	1,170	0,37	-501	385,54	570,91	-	185,37	-48,08%
<i>Yogurt Natural 2 Litros</i>	846	530	1,600	2,020	0,42	-316	222,60	355,32	-	132,72	-59,62%
<i>Yogurt Natural 3600 Ml</i>	1074	721	2,400	3,400	1,00	-353	721,00	1.074,00	-	353,00	-48,96%
<i>Yogurt Semidescremado 200 Ml Durazno</i>	2487	1036	0,470	0,600	0,13	-1451	134,68	323,31	-	188,63	-140,06%
<i>Yogurt Semidescremado 200 Ml Frutilla</i>	2688	1192	0,470	0,600	0,13	-1496	154,96	349,44	-	194,48	-125,50%
<i>Yogurt Semidescremado 200ml Mora</i>	2670	1174	0,470	0,600	0,13	-1496	152,62	347,10	-	194,48	-127,43%
							66.003,04	77.457,57	-	11.454,53	-17,35%
Familia De Manjar											
<i>Manjar Pomo Grande 546 Gr</i>	3729	3160	0,470	0,600	0,13	-569	410,80	484,77	-	73,97	-18,01%
<i>Manjar Pomo Mediano 332 Gr</i>	9165	6383	0,470	0,600	0,13	-2782	829,79	1.191,45	-	361,66	-43,58%
<i>Manjar Vaso Pequeño 144 Gr</i>	9189	6262	0,470	0,600	0,13	-2927	814,06	1.194,57	-	380,51	-46,74%
							2.054,65	2.870,79	-	816,14	-39,72%

CUADRO DE RESUMEN

Descripción	Utilidad tot actual	Utilidad tot esperada	Diferencia de utilidades	% de desaprovechamiento
Familia De Quesos	\$ 160.622,86	\$ 190.496,09	\$ -29.873,23	-18,60%
Familia De Yogurt	\$ 66.003,04	\$ 77.457,57	\$ -11.454,53	-17,35%
Familia De Manjar	\$ 2.054,65	\$ 2.870,79	\$ -816,14	-39,72%
TOTAL	\$ 228.680,55	\$ 270.824,45	\$ -42.143,90	-18,43%

Fuente: Elaborado por los tesistas.

Anexo 21. Contraste del incremento de la utilidad del sistema actual con el propuesto

Productos Terminados	Ventas	Pronóstico	Cp	Pvp	Utilidad/Prodot	Incremento De Unidades	Utilidad Tot Actual	Utilidad Tot Propuesto	Incremento De Utilidad	% De Incremento
Familia De Quesos										
<i>Lonchero X 10</i>	2375	4675	2,500	3,150	0,65	2.299,65	1.543,98	3.038,75	1.494,77	96,81%
<i>Quesito Con Manjar</i>	39759	77958	0,372	0,600	0,23	38.199,00	9.069,03	17.782,22	8.713,19	96,08%
<i>Queso Con Especies De 450 Gramos</i>	1969	2072	2,400	3,000	0,60	103,00	1.181,40	1.243,20	61,80	5,23%
<i>Queso Criollo Gramos</i>	17313530	24885900	0,003	0,004	0,0010	7.572.370,19	17.313,53	24.885,90	7.572,37	43,74%
<i>Queso Fresco Semidescremado 125 Gramos</i>	3623	7167	0,654	0,720	0,07	3.544,00	238,31	471,42	233,11	97,82%
<i>Queso Fresco Semidescremado 450 Gramos</i>	176173	170243	2,110	2,470	0,36	-5.930,10	63.372,99	61.239,81	-2.133,18	-3,37%
<i>Queso Gouda Con Aji</i>	231362	300153	0,013	0,013	0,00	68.791,00	138,82	180,09	41,27	29,73%
<i>Queso Gouda Con Oregano</i>	145995	282064	0,037	0,039	0,00	136.069,04	306,59	592,33	285,74	93,20%
<i>Queso Mozzarella 200 Gramos</i>	10363	18451	1,300	1,700	0,40	8.088,00	4.145,20	7.380,40	3.235,20	78,05%
<i>Queso Mozzarella 450 Gramos</i>	46737	57585	2,600	3,650	1,05	10.848,00	49.073,85	60.464,25	11.390,40	23,21%
<i>Queso Mozzarella 800 Gramos</i>	6191	8803	5,400	6,160	0,76	2.612,00	4.705,16	6.690,28	1.985,12	42,19%
<i>Queso Mozzarella De 3000 Gramos</i>	81	185	14,250	17,000	2,75	104,00	222,75	508,75	286,00	128,40%
<i>Queso Mozzarella Laminado Kilo</i>	166	257	4,790	6,800	2,01	91,00	333,66	516,57	182,91	54,82%

<i>Queso Provolone Ahumado 450 Gramos</i>	9830	13963	4,200	4,890	0,69	4.132,85	6.782,80	9.634,47	2.851,67	42,04%
<i>Queso Sanduchero Laminado 300 Gramos</i>	796	859	2,400	3,150	0,75	63,00	597,00	644,25	47,25	7,91%
<i>Queso Semimaduro 450 Gramos</i>	2663	2076	3,100	3,700	0,60	- 587,00	1.597,80	1.245,60	- 352,20	-22,04%
							160.622,86	196.518,29	35.895,44	22,35%
Familia De Yogurt										
<i>Yogurt Durazno 1 Litro</i>	1624	3913	0,800	1,170	0,37	2.289,00	600,88	1447,81	846,93	140,95%
<i>Yogurt Durazno 2 Litros</i>	5573	8268	1,600	2,020	0,42	2.695,00	2.340,66	3472,56	1.131,90	48,36%
<i>Yogurt Durazno 3600 Ml</i>	15629	15864	2,400	3,330	0,93	235,00	14.534,97	14753,52	218,55	1,50%
<i>Yogurt Frutilla 1 Litro</i>	1953	4690	0,810	1,170	0,36	2.737,00	703,08	1688,4	985,32	140,14%
<i>Yogurt Frutilla 2 Litros</i>	7336	10383	1,600	2,020	0,42	3.047,00	3.081,12	4360,86	1.279,74	41,53%
<i>Yogurt Frutilla 3600 Ml</i>	20344	19924	2,410	3,330	0,92	- 420,00	18.716,48	18330,08	- 386,40	-2,06%
<i>Yogurt guanábana 1 Litro</i>	513	830	0,950	1,650	0,70	317,00	359,10	581	221,90	61,79%
<i>Yogurt guanábana 2 Litros</i>	435	661	2,100	2,850	0,75	226,00	326,25	495,75	169,50	51,95%
<i>Yogurt guanábana 3600ml</i>	543	854	3,600	4,700	1,10	311,00	597,30	939,4	342,10	57,27%
<i>Yogurt Mora 1 Litro</i>	1871	4679	0,800	1,170	0,37	2.808,00	692,27	1731,23	1.038,96	150,08%
<i>Yogurt Mora 2 Litros</i>	7527	10128	1,600	2,020	0,42	2.601,00	3.161,34	4253,76	1.092,42	34,56%
<i>Yogurt Mora 3600 Ml</i>	21009	19984	2,420	3,330	0,91	- 1.025,00	19.118,19	18185,44	- 932,75	-4,88%

<i>Yogurt Natural 1 Litro</i>	1042	1643	0,800	1,170	0,37	601,00	385,54	607,91	222,37	57,68%
<i>Yogurt Natural 2 Litros</i>	530	781	1,600	2,020	0,42	251,00	222,60	328,02	105,42	47,36%
<i>Yogurt Natural 3600 Ml</i>	721	1787	2,400	3,400	1,00	1.066,00	721,00	1787	1.066,00	147,85%
<i>Yogurt Semidescremado 200 Ml Durazno</i>	1036	2301	0,470	0,600	0,13	1.265,00	134,68	299,13	164,45	122,10%
<i>Yogurt Semidescremado 200 Ml Frutilla</i>	1192	2670	0,470	0,600	0,13	1.478,00	154,96	347,1	192,14	123,99%
<i>Yogurt Semidescremado 200ml Mora</i>	1174	2520	0,470	0,600	0,13	1.346,00	152,62	327,6	174,98	114,65%
							66.003,04	73.936,57	7.933,53	12,02%
Familia De Manjar										
<i>Manjar Pomo Grande 546 Gr</i>	3160	4447	0,470	0,600	0,13	1.287,00	410,80	578,11	167,31	40,73%
<i>Manjar Pomo Mediano 332 Gr</i>	6383	9500	0,470	0,600	0,13	3.117,00	829,79	1235	405,21	48,83%
<i>Manjar Vaso Pequeño 144 Gr</i>	6262	8093	0,470	0,600	0,13	1.831,00	814,06	1052,09	238,03	29,24%
							2.054,65	2.865,20	810,55	39,45%

CUADRO DE RESUMEN

DESCRIPCIÓN	UTILIDAD TOT ACTUAL	UTILIDAD TOT PROPUESTO	INCREMENTO DE UTILIDAD	% DE INCREMENTO
Familia De Quesos	\$ 160.622,86	\$ 196.518,29	\$ 35.895,44	22,35%
Familia De Yogurt	\$ 66.003,04	\$ 73.936,57	\$ 7.933,53	12,02%
Familia De Manjar	\$ 2.054,65	\$ 2.865,20	\$ 810,55	39,45%
TOTAL	\$ 228.680,55	\$ 273.320,06	\$ 44.639,52	19,52%

Fuente: elaborado por los tesistas.