



**UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**

POWERED BY **Arizona State University**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Trabajo final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en
Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua**

Título del proyecto:

**Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para
incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el
Supermercado Avenida 10**

AUTOR:

Jorge Mario Gurdíán Flores

Tutor:

Josué Charpantier

Heredia, mayo 2022



TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10, por el estudiante: Jorge Mario Gurdían Flores fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial:

JOSUE
CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)

Digitally signed by
JOSUE CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)
Date: 2022.05.22
21:20:56 -06'00'

TUTOR

EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por
EDUARDO ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS (FIRMA)
Fecha: 2022.05.23 19:01:33
-06'00'

LECTOR

LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.05.23 22:38:18
-06'00'

REPRESENTANTE DE RECTORÍA

COMITÉ ASESOR

**JOSUE
CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)** Digitally signed by
JOSUE CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)
Date: 2022.05.22
21:20:29 -06'00'

TUTOR

**EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ
CARDENAS
(FIRMA)** Firmado digitalmente por
EDUARDO ANTONIO
MUÑOZ CARDENAS
(FIRMA)
Fecha: 2022.05.23 19:02:06
-06'00'

LECTOR

**LUCIA CATALINA
SANCHEZ
RAMIREZ
(FIRMA)** Firmado digitalmente
por LUCIA CATALINA
SANCHEZ RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.05.23
22:35:05 -06'00'

REPRESENTANTE DE RECTORÍA

Heredia, 22 de mayo de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Tutor, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10", elaborada por el estudiante Jorge Mario Gurdián Flores, cédula de identidad 155832451311.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Lector y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

Tutor

JOSUE
CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)

Digitally signed by
JOSUE CHARPANTIER
DIAZ (FIRMA)
Date: 2022.05.22
21:21:35 -06'00'

Heredia, 22 de mayo de 2022

Señores
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10", elaborada por el estudiante Jorge Mario Gurdían Flores, cédula de identidad 155832451311.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Tutor y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

EDUARDO ANTONIO
MUÑOZ CARDENAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por EDUARDO
ANTONIO MUÑOZ CARDENAS (FIRMA)
Fecha: 2022.05.26 17:17:31 -06'00'

Lector

San José, 21 de mayo de 2022

Señores(as):

Universidad Latina de Costa Rica

Estimados señores(as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 114290780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado el documento titulado:

**Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para
incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el
Supermercado Avenida 10**

Dicho documento fue elaborado por Jorge Mario Gurdían Flores, DIMEX 155832451311, con el fin de optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico.

Atentamente,

Fernanda S. Coto.



María Fernanda Sanabria Coto
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225
Colypro. Código 75402
fernanda.sanabria@filologos.cr
Teléfono: +506 6022 9569

MARIA
FERNANDA
SANABRIA
COTO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MARIA FERNANDA
SANABRIA COTO (FIRMA)
Motivo: Carta de revisión
filológica
Fecha: 2022.05.21 12:44:51
+06'00'

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Jorge Mario Gurdían Flores
De la Carrera / Programa:	Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua
Modalidad de TFG:	Proyecto
Titulado:	Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “AUTOR”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “OBRA”). **SEGUNDO:** El AUTOR autoriza y cede a favor de la UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L. con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “UNIVERSIDAD”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la OBRA necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la OBRA con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El AUTOR acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la UNIVERSIDAD no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El AUTOR garantiza la originalidad de la OBRA, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la OBRA, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del AUTOR y este garantiza mantener indemne a la UNIVERSIDAD ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El AUTOR se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la UNIVERSIDAD **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el AUTOR y la UNIVERSIDAD, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El AUTOR acepta que la UNIVERSIDAD, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO**: El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO**: El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO**: El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 22 de mayo de 2022 a las 18:00

Firma del estudiante(s):

JORGE MARIO
GURDIÁN
FLORES (FIRMA)

Digitally signed by
JORGE MARIO GURDIÁN
FLORES (FIRMA)
Date: 2022.05.22
18:04:23 -06'00'

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Jorge Mario Gurdían Flores, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10

Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en San José, 23 de mayo de 2022

JORGE MARIO
GURDIÁN
FLORES (FIRMA)

Digitally signed by
JORGE MARIO GURDIÁN
FLORES (FIRMA)
Date: 2022.05.23
18:38:58 -06'00'

Jorge Mario Gurdían Flores

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis familiares, quienes me apoyaron y animaron a lo largo de mi carrera universitaria y durante toda mi vida, por estar conmigo en cada momento. A mis amistades, por el apoyo y compañía que me han brindado.

Agradezco especialmente a quienes participaron en mi formación profesional por todos los consejos y conocimientos aportados.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo final de graduación a todas las personas que me animan a esforzarme mucho e impulsarme a lograr nuestros sueños, animándome y apoyándome incondicionalmente.

A mis padres, quienes me inculcaron responsabilidad y el deseo de mejorar cada día con su apoyo incondicional durante todos estos años para convertirme en alguien profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se titula: *Propuesta de mejora mediante rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10* y propone mejoras en los procesos de gestión de inventarios mediante herramientas como *layout* o distribución, metodología 5S, documentos y controles, evaluación de desempeño laboral, indicadores de desempeño, procedimientos para la gestión de proveedores y procedimientos para la gestión de inventarios. El proyecto constituye una investigación experimental con propiedades descriptivas e interpretativas mediante simulaciones. Además, la información necesaria en la investigación se recopila de fuentes secundarias, recopiladas a través de entrevistas con empleados de supermercados. La propuesta para mejorar la productividad en inventarios es interesante y económicamente factible, dado que, durante el período de análisis en 5 años, la inversión requerida podría generar un VAN de ₡ 1,549,704; con un valor del beneficio costo (B/C) en 1.02 colones y un periodo de recuperación (PR) de 4 años con un mes.

Palabras clave: mejora, optimización, desempeño, almacén, supermercados.

TABLA DE CONTENIDOS

1	Introducción	1
1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes Del Problema En Estudio	1
1.2.1	Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios.	2
1.2.2	Propuesta De Mejoramiento De Control De Inventario Para Reducir Las Pérdidas De Secciones Percederas En El Supermercado Tiendas Industriales Asociadas S.A.....	2
1.2.3	Aplicación De La Mejora Continua Para Reducir Los Costos Logísticos Del Supermercado El Súper S.A.C.	3
1.3	Justificación Del Problema.....	4
1.4	Planteamiento Del Problema	8
1.5	Objetivos	8
1.5.1	Objetivo General	8
1.5.2	Objetivos Específicos.....	8
1.6	Alcances Del Proyecto	9
1.7	Limitaciones Del Proyecto.....	10
2	Marco teórico	11
2.1	Filosofía Y Conceptos	11
2.1.1	Metodología Lean	11
2.1.2	Estandarización	13
2.1.3	Gestión De Inventarios	13
2.1.4	Gestión De Almacenes	14
2.1.5	Optimización De La Gestión De Compras	14
2.1.6	Control Administrativo	15
2.1.7	Análisis De Inversión	16
2.1.8	Administración Por Procesos	17
2.1.9	Indicadores	17
2.2	Herramientas Ingenieriles	18
2.2.1	Simulación	18
2.2.2	Software Arena	19

2.2.3	Simulación De Inventarios (s, S).....	20
2.2.4	Diagrama De Flujo	20
2.2.5	Lluvia De Ideas	22
2.2.6	Entrevistas	23
2.2.7	Diagrama De Ishikawa	23
2.2.8	Diagrama De Pareto	24
2.2.9	Diagrama SIPOC	26
2.2.10	Indicadores KPI.....	28
2.2.11	Clasificación Del Inventario (A, B, C)	29
2.2.12	Rotación Del Inventario.....	30
2.2.13	Máximos Y Mínimos De Inventario	30
3	Marco Metodológico	31
3.1	Tipo De Investigación.....	31
3.1.1	Método Cualitativo	31
3.1.2	Método Cuantitativo	31
3.2	Alcance De La Investigación	32
3.3	Fuentes De Información	33
3.4	Técnicas Y Recolección De Datos	35
3.5	Procedimientos Metodológicos De La Investigación	36
3.6	Cuadro De Variables.....	36
3.7	Cronograma De Actividades	38
3.8	Diagrama De Gantt	40
4	Marco Situacional.....	42
4.1	Historia De La Empresa	42
4.1.1	Localización.	42
4.2	Organigrama	43
4.3	Análisis Estratégico.....	44
4.3.1	Misión.	44
4.3.2	Visión.	45
4.3.3	Valores.....	45
4.3.4	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).	45
4.3.5	FODA Analizado	46

4.3.6	Mercado.....	48
4.3.7	Competidores.....	48
4.3.8	SIPOC.....	49
4.4	Principales Productos	50
4.5	Macroproceso	51
5	Análisis De La Situación Actual.....	52
5.1	Procesos Principales De La Empresa.....	52
5.1.1	Proceso De Compras Abarrotes General	52
5.1.2	Proceso De Compras De Diarios	53
5.1.3	Proceso De Compras Institucional.....	54
5.1.4	Proceso Recepción En Trastienda.....	54
5.1.5	Proceso De Resurtido.....	55
5.2	Colección De Datos	56
5.2.1	Simulación del estado actual	56
5.2.2	Análisis de causa raíz.....	59
5.2.3	Planteamiento De Las Causas.....	61
5.2.4	Distribución	63
6	Propuesta De Mejora	72
6.1	Planteamiento De Mejoras.....	72
6.1.1	Organización Y Control.....	72
6.1.2	Gestión	73
6.2	Desarrollo De Las Propuestas	73
6.2.1	Distribución	73
6.2.2	5's	76
6.2.3	Documentos Y Controles	79
6.2.4	Indicadores De Desempeño.....	91
6.2.5	Procedimientos De Gestión De Almacenes	97
6.3	Implementación Del Modelo.....	104
6.4	Modelo De Simulación Con Arena	104
6.4.1	Recepción De Mercadería	104
6.4.2	Almacenamiento De Mercadería.....	105
6.4.3	Proceso De Resurtido.....	105

6.5	Verificación Y Validación En La Simulación	106
6.6	Simulación	109
6.7	Análisis De Los Resultados	109
6.7.1	Recepción De Mercadería	109
6.7.2	Almacenamiento De Mercadería.....	111
6.7.3	Proceso De Resurtido Mejorado	113
6.8	Programa De Capacitación	114
6.8.1	Capacitación: Control De Inventarios Y Almacenes.....	114
6.8.2	Capacitación: Logística De Distribución.....	117
6.8.3	Capacitación: Gestión De Buenas Prácticas.....	118
6.9	Plan De Transformación Del Cambio	121
6.9.1	Cronograma de actividades	124
7	Impacto Financiero De La Propuesta	128
7.1	Estado De Ganancias Y Pérdidas.....	129
7.2	Flujo De Caja	131
7.3	Indicadores Económicos	135
8	Conclusiones Y Recomendaciones.....	139
8.1	Conclusiones.....	139
8.2	Recomendaciones	140
9	Bibliografía	141
10	Glosario	144
11	Anexos.....	147
12	Apéndices.....	149
12.1	Análisis Financiero	149
12.1.1	Determinación De Los Costos Para La Propuesta.....	149
12.1.2	Inversión De La Propuesta.....	155
12.1.3	Determinación De Los Ingresos Para La Propuesta	162

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Fuentes de información</i>	34
Tabla 2 <i>Cuadro de variables</i>	37
Tabla 3 <i>Cronograma de actividades</i>	38
Tabla 4 <i>Diagrama de Gantt</i>	41
Tabla 5 <i>Matriz FODA</i>	45
Tabla 6 <i>SIPOC</i>	49
Tabla 7 <i>Clasificación ABC de productos en el supermercado.</i>	69
Tabla 8 <i>Codificación de las familias de productos del supermercado</i>	74
Tabla 9 <i>Grupos horarios según familia de productos</i>	98
Tabla 10 <i>Matriz de Verificación y Validación</i>	106
Tabla 11 <i>Contenido de la capacitación de control de inventarios y almacenes</i>	115
Tabla 12 <i>Cronograma de la Capacitación de control de inventarios y almacenes</i> ..	116
Tabla 13 <i>Contenido de la capacitación de logística de distribución</i>	117
Tabla 14 <i>Cronograma de la Capacitación de logística de distribución</i>	118
Tabla 15 <i>Capacitación: Gestión de buenas prácticas</i>	119
Tabla 16 <i>Cronograma de la Capacitación de gestión de buenas prácticas</i>	121
Tabla 17 <i>Plan de implementación</i>	122
Tabla 18 <i>Cronograma de actividades</i>	125
Tabla 19 <i>Estado de ganancias y pérdidas</i>	130
Tabla 20 <i>Flujo de caja</i>	132
Tabla 21 <i>Indicadores económicos</i>	135
Tabla 22 <i>Costos de productos comercializados en el supermercado</i>	150
Tabla 23 <i>Material directo</i>	151
Tabla 24 <i>Costos directos</i>	152
Tabla 25 <i>Gastos indirectos totales</i>	153
Tabla 26 <i>Costos totales</i>	154

Tabla 27 <i>Gastos totales administrativos</i>	155
Tabla 28 <i>Inversión fija tangible</i>	156
Tabla 29 <i>Inversión fija intangible</i>	157
Tabla 30 <i>Capital de trabajo</i>	158
Tabla 31 <i>Inversión total de la propuesta</i>	159
Tabla 32 <i>Estructura financiera</i>	160
Tabla 33 <i>Gastos financieros de la deuda</i>	162
Tabla 34 <i>Proyección de ingresos</i>	162

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Acomodo de productos en bodegas</i>	5
Figura 2 <i>Descarga con montacargas de productos en andén</i>	6
Figura 3 <i>Riesgo ergonómico en el supermercado</i>	6
Figura 4 <i>Diagrama de flujo</i>	21
Figura 5 <i>Lluvia de ideas</i>	23
Figura 6 <i>Diagrama Ishikawa</i>	24
Figura 7 <i>Diagrama de Pareto</i>	26
Figura 8 <i>Diagrama SIPOC</i>	27
Figura 9 <i>Propósito y valor de diferentes alcances de investigación</i>	33
Figura 10 <i>Ubicación</i>	42
Figura 11 <i>Organigrama</i>	43
Figura 12 <i>Compra de Abarrotes en General</i>	52
Figura 13 <i>Proceso de compras de diarios</i>	53
Figura 14 <i>Proceso de compras institucional</i>	54
Figura 15 <i>Proceso recepción en trastienda</i>	55
Figura 16 <i>Proceso de resurtido</i>	55
Figura 17 <i>Proceso de recepción en trastienda</i>	57
Figura 18 <i>Resultados de simulación para el proceso de recepción en trastienda</i>	57
Figura 19 <i>Proceso de resurtido</i>	58
Figura 20 <i>Resultados de simulación para el proceso de resurtido</i>	59
Figura 21 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	60
Figura 22 <i>Importancia de cercanía de zonas</i>	64
Figura 23 <i>Diagrama relacional de Muther aplicado al supermercado</i>	65
Figura 24 <i>Distribución relacional del almacén del supermercado</i>	66
Figura 25 <i>Distribución general para el almacén del Supermercado</i>	67
Figura 26 <i>Diagrama de Pareto de productos del supermercado</i>	70
Figura 27 <i>Distribución detallada del almacén del supermercado</i>	75
Figura 28 <i>Formato de toma de inventarios</i>	80
Figura 29 <i>Formato de pedidos a proveedores</i>	81

Figura 30 <i>Formato de control de entradas</i>	82
Figura 31 <i>Formato de control para las fechas de vencimiento</i>	83
Figura 32 <i>Formato de control para artículos rechazados</i>	86
Figura 33 <i>Formato de control de pedidos para clientes internos</i>	87
Figura 34 <i>Formato de control de materiales y herramientas</i>	88
Figura 35 <i>Formato para el control de merma, pérdida y deterioro</i>	90
Figura 36 <i>Indicador del nivel para entregas perfectamente recibidas</i>	92
Figura 37 <i>Indicador sobre la capacidad de almacenamiento utilizada</i>	93
Figura 38 <i>Indicador de duración de inventario</i>	94
Figura 39 <i>Indicador del nivel de cumplimiento de despachos</i>	95
Figura 40 <i>Indicador de unidades dañadas</i>	96
Figura 41 <i>Indicador de unidades vencidas</i>	97
Figura 42 <i>Diagrama de flujo de recepción de mercadería</i>	101
Figura 43 <i>Diagrama de flujo del almacenamiento de la mercadería</i>	103
Figura 44 <i>Recepción de mercadería</i>	105
Figura 45 <i>Almacenamiento de mercadería</i>	105
Figura 46 <i>Proceso de resurtido</i>	105
Figura 47 <i>Recepción de mercadería</i>	110
Figura 48 <i>Resultados de simulación para la recepción de mercadería</i>	111
Figura 49 <i>Almacenamiento de mercadería</i>	112
Figura 50 <i>Resultados de simulación para el almacenamiento de mercadería</i>	112
Figura 51 <i>Proceso de resurtido</i>	113
Figura 52 <i>Resultados de simulación para el proceso de resurtido</i>	113

1 Introdutorio

1.1 Introducción

El Supermercado Avenida 10 fue fundado el 27 de julio del 2019 por la familia Zheng, proveniente de Asia, y ha experimentado gran crecimiento en los últimos meses a través de la estrategia de ofrecer a sus clientes una amplia variedad de productos frescos y útiles complementarios del hogar, como línea de ferretería, textiles, cuidado personal, así como excelentes precios y alto nivel de servicio.

En este trabajo final de graduación, se muestra una propuesta de mejora mediante el rediseño de planta y gestión de inventarios para incrementar la productividad en bodega y el resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10. Los procesos para tratar son la recepción de proveedores en trastienda y el resurtido de productos

En la recepción, la atención de proveedores se realiza en el área de trastienda (bodega) donde existen actualmente dos andenes de carga. Uno de ellos tiene desnivel para facilitar la descarga utilizando montacargas cuando esta viene en tarima. El otro andén tiene una rampa para facilitar la descarga con carretilla manual y tarima en caso de que la mercadería venga en canastas plásticas o sin entarimar.

Por su parte, el resurtido se da ante faltantes en góndolas, islas de pasillo y mesas de verduras; se efectúa en su mayoría por parte de personal del proveedor conocido como auxiliares de planta, sin embargo, existen algunos productos cuyo resurtido se ejecuta por parte del personal.

1.2 Antecedentes del problema en estudio

Seguidamente, se presentan algunos trabajos de investigación que se han efectuado bajo una temática similar al tema planteado en el presente proyecto; de esta

manera, se observa un resumen sobre las características de los trabajos de antecedentes, sus respectivas propuestas y conclusiones.

1.2.1 Diagnóstico situacional y propuestas de mejora para el área de Almacén y Compras de una empresa de servicios.

Este antecedente se titula: *Diagnóstico situacional y propuestas de mejora para el área de Almacén y Compras de una empresa de servicios* y fue elaborado por Carla Baca para conseguir el título profesional de Ingeniería Industrial en la Escuela Superior Politécnica del Litoral en Guayaquil, Ecuador, en el año 2009.

En este proyecto generaron una propuesta de mejora para optimizar el almacén de una empresa de servicios que presentó inconvenientes en sus actividades; se basó en el establecimiento o implementación de las siguientes herramientas: diagrama causa-efecto, metodología 5S, procedimientos de gestión de inventarios, estudios de demanda, entre otros (Baca, 2009). El problema fue que el desempeño logístico en la empresa fue deficiente, debido a que se detectaron problemas a lo largo de sus actividades diarias, así como la falta de control de *stock*, que en ocasiones ocasionaba grandes cantidades de inventario.

Realizaron lo anterior para facilitar la toma de decisiones por parte de la gerencia de la empresa con respecto a la mejora propuesta, y ayudar a optimizar las operaciones del almacén en la empresa en cuestión.

1.2.2 Propuesta de mejoramiento de control de inventario para reducir las pérdidas de secciones perecederas en el supermercado Tiendas Industriales Asociadas S.A.

El siguiente antecedente se titula: *Propuesta de mejoramiento de control de inventario para reducir las pérdidas de secciones perecederas en el Supermercado*

Tiendas Industriales Asociadas S.A. y fue elaborado por Piña Merchán María Isabel, para obtener el título de tecnóloga en Administración de Empresa en el Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología en Guayaquil, Ecuador, en el año 2017.

En este proyecto se observó, inicialmente, el poco conocimiento de inventario del personal, que no sabían ejecutar el respectivo procedimiento y el registro de mercadería en el sistema ocasionando saldos ficticios y mercadería sin consumo, donde se encontraron oportunidades de mejora en la operación, falta de control, estructura y automatización en la forma en que se ejecutan los procesos. Adicionalmente, no contaban con estándares oficiales a los cuales deban sujetarse (Isabel, 2017).

El problema era que la empresa tenía el 1.57 % de merma, y esta se quería reducir hasta que fuera menos de 1%, por lo que se creó el Departamento de Prevención de Pérdidas con el objetivo de minimizar las pérdidas de diferentes secciones. Lo anterior se solucionó al realizar inventario periódicamente y mejorando la gestión de esta, de tal manera que permitiera que los *stocks* se encontraran actualizados y no esperar hasta el fin de mes del cierre contable, logrando la reducción de pérdidas o merma, a su vez, más ganancia y utilidad para la empresa.

1.2.3 Aplicación de la mejora continua para reducir los costos logísticos del supermercado El Súper S.A.C.

Este antecedente se titula: *Aplicación de la mejora continua para reducir los costos logísticos del supermercado el Súper S.A.C.* y fue elaborado por Homa Vallejos, Ronald Gerardo, para optar por el título profesional de ingeniería industrial en la Universidad César Vallejo en Chiclayo, Perú, en el año 2020. En esta investigación se tuvo como propósito reducir los costos logísticos del supermercado El Súper S.A.C. mediante herramientas de mejora continua.

El problema era que se encontró que los costos que más generaban pérdidas a la empresa eran los costos por productos vencidos, por almacenamiento, de compra y gestión. Esto se solucionó mediante la implementación de la mejora continua en el control de mercancía almacenada, acumulación de inventario, la obsolescencia y caducidad de productos; además de implementar un sistema logístico auxiliar en la empresa, se logró obtener una reducción en costos logísticos del 6%, generando un ahorro para la compañía en este proyecto (Horna Vallejos, 2020).

1.3 Justificación del problema

El presente trabajo pretende mejorar la productividad en el supermercado en cuanto a un rediseño de planta y de su gestión de inventarios con respecto a la mejora propuesta, favoreciendo y optimizando las operaciones en esta.

Dentro de los problemas, en algunos casos, la documentación del proveedor muestra diferentes códigos de barras y SKU (números de referencia) asociados con el pedido solicitado, lo que genera extravío de productos, cuantificados en 0.31%, valor determinado en reportes de mermas realizados por la empresa, así como se genera tiempo de inactividad y confusión. Además, el proveedor no atiende en tiempo y forma su rechazo por mal estado o devoluciones y créditos de productos vencidos.

Adicionalmente, no hay registro de las fechas de caducidad, lo que provoca que algunos artículos almacenados pierdan el control de FIFO (primero en entrar, primero en salir) y la prescripción de algunos productos almacenados, incluso antes de colocarse en los estantes, generando pérdidas de 3.96% según reportes de la empresa. Asimismo, se estima que, debido a estos problemas, se generan reclamaciones o devoluciones de ciertos productos; situación que le afecta en un 0.19% según reportes.

La propuesta de mejora continua va a tener la factibilidad, por lo que se espera trabajar con distintos departamentos de la empresa para tener el alcance

correspondiente, así como la información suficiente para ir analizando la situación actual, de modo que se puedan localizar oportunidades de mejora. Se coordinarán inventarios cíclicos, administración de mercadería que deberá regular los mínimos y máximos y, adicionalmente, se dará mucho énfasis con el fin de que el personal tome conciencia en el proceso de inventario junto al tratamiento que se debe dar, además de aclarar las acciones y explicarles cómo se compone la merma.

Figura 1
Acomodo de productos en bodegas



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Con la implementación de dichas propuestas de mejora planteadas en el presente trabajo final de graduación, se pretende mejorar la productividad de los

procesos de recepción de proveedores hasta el resurtido de productos, generando ahorros económicos que lograrían beneficiar financieramente a la empresa.

Figura 2

Descarga con montacargas de productos en andén



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

De igual manera, se pretende mejorar el desempeño dentro de los procesos logísticos, de tal forma que se permita a los colaboradores realizar su labor de manera óptima y con mayor comodidad.

Figura 3

Riesgo ergonómico en el supermercado



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

El desarrollo de este trabajo permite fusionar los conceptos teóricos adquiridos durante la formación del Bachillerato y la Licenciatura, utilizando las herramientas y métodos para analizar y proponer mejoras en el supermercado, de esta manera, generar alivio a partir del aporte mediante resolución de problemas y apoyo a mejora organizativa.

En relación con lo anterior, se formula la siguiente pregunta con la finalidad de delimitar el curso de esta investigación:

¿Cómo se puede rediseñar la trastienda y manejar el inventario para incrementar la productividad reduciendo tiempos y reprocesos en el Supermercado Avenida 10?

Por lo anterior, se emplean recursos, filosofías y herramientas ingenieriles tales como gestión de inventarios, mediciones de trabajo, rediseño de planta, mejora de procesos, filosofía Lean, Ishikawa y otros recursos a disposición, para identificar, mejorar y controlar el proceso de resurtido en el supermercado.

1.4 Planteamiento del problema

La problemática es que no se cuenta con procesos de gestión de inventarios debidamente establecidos, al igual que se da una carencia en cuanto a controles e indicadores; problemas que, a su vez, generan tiempos de procesos elevados en las áreas mencionados anteriormente. De igual manera, se presentan reprocesos que pueden afectar el esfuerzo realizado por el personal, así como su productividad, llegando a afectar a la empresa en estos ámbitos.

Por esto se busca mejorar la calidad, productividad y desarrollo del recurso humano mediante un rediseño de planta y la administración adecuada de los inventarios, con el fin de promover y mantener un mayor grado de bienestar a la clientela, así como a los trabajadores, en un ambiente libre de riesgos laborales y con mejor productividad. Lo que se espera es crear un diseño de planta y de gestión de inventarios que permita garantizar un aumento de la productividad mediante la reducción de tiempos y reprocesos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Proponer un diseño de planta para mejorar la productividad mediante la gestión de almacenes, inventarios de bodegas y resurtido de productos en el Supermercado Avenida 10, en el tercer cuatrimestre del año 2021.

1.5.2 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general del proyecto, se debe cumplir con los objetivos específicos indicados a continuación:

1. Analizar los procesos actuales de gestión de inventarios y la distribución del local.
2. Definir una propuesta para rediseño de planta y el sistema de gestión de inventarios.
3. Construir un modelo de simulación para validar la distribución actual de la empresa y la distribución propuesta.
4. Aplicar técnicas que permitan estandarizar el diseño propuesto.
5. Calcular en términos financieros y cualitativos la propuesta de gestión de inventarios y el rediseño de planta.

1.6 Alcances del proyecto

La propuesta aplica a todas las actividades, personas y equipos involucrados en las labores del supermercado, el cual está ubicado en la provincia de San José; principalmente, se trabaja dentro de los procesos de recepción de proveedores en trastienda y el resurtido de productos, con el fin de:

- a) Identificar el estado real en que se encuentra la empresa en relación con el control interno del inventario de producto terminado.
- b) Dotar a la empresa de un estudio donde se refleje la situación real de los inventarios en el Departamento de inventario de producto terminado.
- c) Brindar información de primera mano a la empresa para la toma de sus decisiones.

Adicionalmente, se consideran otros procesos que puedan afectar al rendimiento o la productividad dentro de la empresa. Con el objetivo general de la propuesta, se busca abarcar estos procesos, desde la recepción de proveedores en

trastienda, hasta el resurtido de los productos. Así como analizar los procesos secundarios y su manejo en el almacén.

1.7 Limitaciones del proyecto

Dentro de las limitaciones del proyecto, se toman en cuenta todas las acciones y disposiciones establecidas por el Ministerio de Salud, el cual tendrá carácter vinculante para la organización y para todos sus funcionarios.

Adicionalmente, se procura que el proyecto sea viable, por lo que no deberá sobrepasar los presupuestos que maneja la empresa. De igual manera, el espacio existente, la cantidad de productos o personal podrían limitar la propuesta, lo cual implicaría utilizar diferentes herramientas o indicadores más apropiados a la situación de la compañía que las esperadas.

Del mismo modo, la ubicación de la empresa, al tratarse de una única sede, proporciona condiciones preestablecidas para el desarrollo del proyecto, así como las dimensiones del local o de las distintas áreas de trabajo, condiciones que actúan como límite o restricción para integrar las diferentes propuestas de mejora que se aplicarán en el supermercado para satisfacer los objetivos planteados.

2 Marco teórico

2.1 Filosofía y conceptos

2.1.1 Metodología Lean

La metodología Lean es una filosofía de trabajo, la cual se basa en las personas. Al respecto, Hernández Matías (2013) señala:

(...) Determinar la forma de mejora y optimización de sistemas de producción o servicios, centrándose en identificar y eliminar "residuos de sustancias", determinado que estos procesos o actividades usan mucho de recursos a ser necesarios.

Identifique algunos tipos de "residuos" observados en la producción: producción excesiva, tiempo de espera, transporte, transformación excesiva, inventario, movimiento y discapacidad. Lean ve lo que no debemos hacer porque no agrega valor a los clientes y tiende a eliminarlo.

También mencionó que el objetivo final es crear una nueva cultura mejorada, basada en la comunicación y trabajo en equipo. Para esto, es necesario adaptar el método para cada caso específico. La metodología Lean no proporciona lo que se otorga y busca constantemente nuevas maneras de hacerlo más rápido, flexible y económico.

Los autores especifican que Lean no es un concepto estático, que se puede determinar directamente ni una filosofía completa para romper con lo que se conoce. De esta manera, se considera que el método de lectura, al enfocarse en la mejora y la reducción de los residuos, ataca la cuestión explicativa en este trabajo, proporcionando una orientación más clara de lo que se debe hacer y cómo, además de organizar el proceso y estandarizarlo.

2.1.1.1 Six Sigma

Muy de la mano de la metodología Lean, se encuentra Seis (Six) Sigma. En cuanto a esta, De la Vara Salazar (2004) explica:

“Es una estrategia de mejora continua para las compañías que buscan encontrar y eliminar aquellas causas de errores, errores y retrasos en los negocios de los procesos, al centrarse en estos aspectos esenciales para los clientes. 6σ La estrategia se basa en un método muy sistemático y cuantitativo para mejorar los resultados de la compañía en las tres áreas de acción prioritarias, como la satisfacción del cliente, reducción del tiempo de ciclo y reducción de los defectos.

El objetivo de 6σ, el cual proporciona su nombre, es implementar procesos con la calidad de Six Sigma, esto significa 3.4 defectos por millón de oportunidades de errores. Este objetivo se logra a través de un programa de mejora fuerte, diseñado y promovido por un gerente superior de una organización, en el que los proyectos se desarrollan en diferentes sectores sociales para mejorar y eliminar defectos. Y retrasos en productos, procesos y transacciones. El método en el que se basa en Six Sigma, se identifica y se basa en herramientas estadísticas y pensadas (p. 17).”

Se menciona que existen herramientas básicas para facilitar la aplicación de Six Sigma, las cuales son:

- Diagrama de Pareto.
- Estratificación.
- Hoja de verificación.
- Diagramas de proceso.
- Diagrama de flujo.
- Diagrama SIPOC.
- Mapeo de procesos.
- Despliegue de función de calidad.

Para el trabajo en cuestión, fue imprescindible esta técnica, ya que brindó una visión más clara del problema, cuál era su causa raíz y cómo atacarla para erradicarlo por completo.

2.1.2 Estandarización

Uno de los puntos más sólidos del proyecto es la estandarización de procesos, lo cual lograría estabilizar el proceso y facilitar su entendimiento. A los colaboradores, en ocasiones se les habla de estandarización y la importancia e impacto que esta tiene, sin embargo, no siempre se les brinda la definición conceptual de lo que es a ciencia cierta.

Desde entonces, para el propósito de este proyecto, la estandarización se puede definir de la siguiente manera: "(...) implementación de normas claras y precisas en los métodos y cómo implementar un proceso específico, proceso de trabajo, cómo actuar un grupo de trabajo, etc." (Kyocera., 2017).

Es clave definir y estandarizar el proceso de compras de la compañía, desde la planeación de insumos hasta el almacenamiento de materiales en el almacén, lo cual brindará un mayor orden y regulación de los procesos de compras en la empresa.

2.1.3 Gestión de inventarios

La gestión de inventario es un determinante de gestión estratégica de cualquier organización. La misión corresponde a la gestión del inventario asociado con el establecimiento de modos de registros, formas de clasificación, puntos de rotación y modelos de inventario, los cuales son determinados por los métodos de control.

La gestión de inventario involucra los siguientes aspectos:

- Asegurar los tipos y cantidades correctos del material necesario para producción.
- Asegura mantener una rotación adecuada de inventario de suministro, para evitar el posible deterioro de materiales.
- Mantener el registro que indique el flujo de las existencias de entrantes y salientes de materiales.
- Establecer los niveles óptimos de inventario y asegurarse de que se mantengan por medio de la medición o conteo físico de los mismos.

Para el desarrollo del proyecto, será necesario contar con una buena gestión de inventario de suministro en bodega, al posibilitar mantener correctas las cantidades de inventario en bodega, tener una disponibilidad del producto requerido en planta y colaborar con la parte financiera de la empresa, porque el inventario excesivo representa pérdidas sustanciales en la compañía.

2.1.4 Gestión de almacenes

Se define como aquellas funciones logísticas relacionadas con la recepción, almacenamiento y movimiento en el mismo almacén en el punto de consumo de cualquier materia prima semielaborada, así como la manipulación y la información de los datos obtenidos. El objetivo de la gestión de almacenes es optimizar un área de logística que actúe de acuerdo con dos etapas de flujos, como la distribución del local y la distribución física, creando la gestión de una de las actividades más importantes para la operación de una entidad.

Para el proyecto, estará en gran medida relacionado con el desarrollo e implementación de la gestión de inventario, optimizando la gestión de los almacenes y eliminando los procesos que no añaden valor, lo que hace reducir las pérdidas y lograr una mejor distribución del inventario provisto en *stock*.

2.1.5 Optimización de la gestión de compras

De acuerdo con Kirby y Brosa (2011) (citado por Agustini Paredes, 2016):

Debemos enfatizar que lo más relevante en el negocio son los recursos humanos, por eso es muy importante que los empleados comprendan el conocimiento de los procesos en la cadena de suministro y también la importancia de las actividades que realizan para lograr la meta.

Mora García (2009) (citado por Agustini Paredes, 2016) agrega: "El modelo de costos ABC implica conocer los costos asociados con cada actividad, determinar el costo total de cada compra y minimizar los elementos que no agregan valor al negocio".

Para lograr la optimización de la cadena de suministro, es fundamental reducir los costos mediante una buena gestión de los recursos. Es necesario conocer e implementar procesos que agreguen valor al negocio y eliminen los que restan valor. Por tanto, es necesario decidir qué modelo de costes utilizar.

Se puede decir que, al llevar una eficaz gestión de los costos efectuados por los procesos de compras, se obtendrán los puntos críticos de la compañía; asimismo, si se agregan indicadores de gestión, se solucionarán los problemas hallados, se reducirán tiempos en las actividades y se minimizarán costos; todo esto en beneficio de la productividad dentro de la empresa.

2.1.6 Control administrativo

Controlar el proceso administrativo es un paso importante que permite a la organización mejorar y corregir los errores que puedan surgir durante las distintas etapas del trabajo. Sin un buen control, a pesar de que la empresa tenga una definición de metas medibles y cuantificables, no se pueden realizar pequeñas mejoras para guiar y facilitar el éxito de la organización.

En la fase de control, el problema es evaluar si los objetivos y medidas de desempeño en la fase de gestión son suficientes o, por el contrario, es necesario incorporar algunos cambios que permitan un avance continuo para aproximarse a los resultados por alcanzar.

Las funciones para el control del proceso administrativo se pueden definir según la relación con los siguientes puntos:

Automatización organizacional: cabe señalar que, en ocasiones, puede ser necesario detectar alguna actividad inusual o errónea por parte de los grupos de trabajo subordinados. El ejercicio de un control mínimo sobre estas acciones permitirá revertir el problema a una posición estratégica.

Objetivo administrativo: como se explicó en el punto anterior, el control es también la última etapa en el proceso administrativo.

Capacidad restrictiva: el control permite actuar como un agente restrictivo de comportamiento no deseado entre los miembros del equipo. De esta forma, permite definir sus puestos de trabajo y evitar el desenfreno incontrolado.

En relación con el proyecto, se deberá contar con un uso eficiente del control administrativo, el cual permita establecer modos de trabajo, lineamientos y estandarización de los procesos, así como la intervención de normas claras y específicas de control en los procesos internos del Departamento de Compras, que deben ser acatados por todos los colaboradores que intervengan de manera directa o indirecta a lo largo del proceso de compras en la compañía.

2.1.7 Análisis de inversión

Ventura (2011) señala que el análisis de inversiones: “nos permite saber si es oportuno realizarlo, y también nos permite conocer dos o más proyectos de inversión que se consideran los más correctos desde el punto de vista financiero”.

En relación con los modelos de análisis de inversiones, se trata de modelos matemáticos que pretenden ejecutar una simulación de los procesos y, así, lograr evaluar los resultados. Comentó que, para la realización del análisis de inversiones, se necesitan varios criterios, según los cuales predomine la inversión con mayor VAN, siempre y cuando la empresa sea capaz de soportar la carga financiera.

En el caso de este proyecto, será clave definir el impacto financiero de la propuesta para la empresa. Cada departamento se ajusta a un presupuesto previamente establecido, por lo cual se pretende implementar una propuesta que aumente la capacidad y productividad del área de compras y ayude al flujo económico de la compañía con el tema de la disminución de costos en el departamento.

2.1.8 Administración por procesos

En cuanto a la evaluación del desempeño del área de compras, cabe señalar que requiere de tiempo y recursos importantes, que incluyen: "realizar un análisis con la información existente, identificar los datos para la conversión y luego convertirlos en información efectiva y específica; tomar estas acciones permite nosotros para mejorar el servicio al cliente" (Garreta, 2000, citado por Agustini Paredes, 2016).

Al respecto, Mora García (2009) menciona:

Actualmente, lo más valioso en las organizaciones es la implementación de la gestión de procesos, ya que la cadena de suministro se debe de gestionar de una manera eficiente y competitiva. Para lograr esto, una buena gestión de procesos es fundamental para utilizar los recursos existentes y lograr la productividad requerida.

En cuanto a este proyecto, se deberán evaluar y controlar minuciosamente todas las etapas relacionadas con el proceso de compras; esto permitirá establecer una mayor trazabilidad del proceso de principio a fin, teniendo un mayor control y administración del proceso de compras e inventarios en el Supermercado.

2.1.9 Indicadores

Dentro de cada parte del sistema, una serie de indicadores propuestos pueden servir como guía para las organizaciones a la hora de medir y monitorear sus operaciones logísticas. Estos indicadores se agrupan según los procesos logísticos a los que se refieren, y para cada objetivo medido, la ecuación y posibles acciones de mejora son la obtención de mejores valores de indicador (Cano, 2014).

Estos indicadores deben ser creados con criterio serio para asegurar la seriedad de los resultados obtenidos como su certeza. Entre los indicadores, se pueden generar diferentes modelos:

Indicador de gestión: es empleado para llevar un control detallado de las actividades de un proceso específico con el fin de lograr el resultado esperado.

Indicador de resultado: son resultados de una operación de transformación o cambio.

Indicador de efecto: determina un nivel entre la formación y desarrollo, comúnmente utilizado para fijar los niveles de tasas.

Indicador de impacto: es generado por el cambio de la situación, donde es utilizado para medir en el corto y largo plazo el cambio realizado.

Los indicadores empleados en este proyecto fueron para encontrar resultados óptimos a los problemas presentes; de esta forma, son métodos más sencillos de implementar y agilizan procesos relacionados con estos temas.

2.2 Herramientas ingenieriles

Las herramientas ingenieriles fueron la base para realizar la investigación y presentar las propuestas respectivas del proyecto.

2.2.1 Simulación

La simulación se basa en el método Montecarlo y aplica modelos estadísticos y matemáticos usando herramientas informáticas, especialmente computadoras. En 1948, gracias al trabajo de Harris y Hermann Kahn, se inició el estudio de las simulaciones como un campo de conocimiento. Estas organizaron las primeras técnicas para simular que ahora se aplican en diferentes entornos (Aspray, 1990). Uno de los pioneros en proponer una definición aceptada y difundida de la palabra simulación fue Naylor (1971).

La simulación es una técnica para efectuar experimentos en computadoras digitales. Estos experimentos incluyen ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real durante un período de tiempo (p.42).

Es posible ver que la definición anterior tiene un contexto muy amplio. Porque puede ir desde diseñar un prototipo o modelo hasta un programa estructurado o parte del programa. Basado en lo anterior, Maisel (1972) define simulación en un sentido algo más estricto:

"Una técnica digital para realizar experimentos en computadoras digitales. Estos experimentos incluyen ciertos modelos matemáticos y lógicos que representan el comportamiento de los sistemas comerciales, económicos, biológicos, sociales, físicos o químicos durante largos períodos de tiempo" (p.89).

Desde el punto de vista empresarial, la simulación de un sistema o proceso brinda dos tipos de beneficios. Uno desde un escenario amplio, el cual permite a la gerencia o la alta administración, obtener una vista completa de los cambios del sistema local. Otra ventaja radica en un escenario específico, que está más orientado a procesos; esto permite:

- Mejorar el desempeño del sistema.
- Ahorrar dinero.
- Mejor comprensión de los sistemas por diferentes partes de la organización.
- Aumenta el rendimiento (partes producidas por unidad de tiempo).
- Reducir el inventario en proceso (WIP).
- Aumentar la utilización de maquinarias y trabajadores.
- Aumentar el número de órdenes despachadas a tiempo a los clientes.

2.2.2 Software Arena

Arena es un *software* utilizado como simulador de procesos. Cumple la función de probar, predecir y medir las estrategias de un sistema organizado. En la ingeniería industrial, se analizan muchos procesos, ya sean administrativos, industriales, comerciales, de relaciones humanas, etc.

Por tanto, el *software* Arena es una herramienta informática de gran importancia para el trabajo de cualquier organización. Este *software* se puede emplear para inspeccionar un proyecto de fábrica y garantizar que se tome la decisión adecuada sobre un nuevo proyecto o para reestructurar un proyecto que ya está en uso.

2.2.3 Simulación de inventarios (s, S)

El modelo de simulación (s, S) dice cuánto inventario se debe realizar para un pedido y qué precio debe tener. $I(t)$ es el nivel de existencias al comienzo del día (podría ser positivo, negativo o cero) e $I(t) < s$, la empresa ordena $S - I(t) > \text{igual } s$. La empresa no hace nada, deja pasar el día y vuelve a comprobar temprano al día siguiente, es decir, en el tiempo $t+1$. Debido a la forma, en esta política de verificación/llenado, los sistemas como este suelen ser llamados modelos de inventarios (s, S).

2.2.4 Diagrama de flujo

Es un diagrama en el que se describe un proceso, sistema o algoritmo. Se utiliza ampliamente en muchos campos para documentar procesos complejos, investigar, planificar, mejorar y, a menudo, comunicar, en un diagrama claro y comprensible.

De la Vara Salazar (2004) explica que el diagrama de flujo en los procesos:

(...) Son una representación gráfica de pasos o actividades en un proceso. A través de este diagrama, es posible conocer en qué consiste el proceso y cómo se relacionan entre sí las diferentes actividades; También es útil para el análisis y la mejora de procesos. (De la Vara Salazar, 2004, pág. 158)

Se pueden citar como ventajas de utilizar los diagramas de flujo, las siguientes:

Ayudan a quienes trabajan en el proceso a comprenderlo, facilitando así su integración en la organización e incluso su cooperación en la búsqueda de mejoras en el proceso y sus

deficiencias. Al presentarse el proceso de una manera objetiva, es más fácil identificar las mejoras por proponer.

Permite que todos los integrantes de la empresa participen en el proceso, identificando así a sus clientes internos y proveedores en el proceso y su cadena de relaciones, mejorando en gran medida la comunicación entre departamentos e individuos de la organización.

A menudo, las personas involucradas en el desarrollo del diagrama tienden a ser fervientes defensoras, por lo que constantemente se les ocurren ideas para mejorar.

Los diagramas de flujo son una herramienta muy valiosa en el entrenamiento y formación de nuevos empleados. Lo que realmente se logra es que todos los involucrados en el proceso lo entiendan de igual manera, lo que los motivará fácilmente a implementar procesos más rentables en tiempo y costo, y mejorar la relación interna entre el cliente y el proveedor del proceso.

El diagrama se utilizó para la demostración gráfica y específica de los procesos de ejecución de compras y obtener información a lo largo de esta cadena de suministro, lo que permitió definir el flujo actual contra el propuesto al final del presente proyecto.

Figura 4
Diagrama de flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		Documento: Documento utilizado en el proceso.
	Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso.

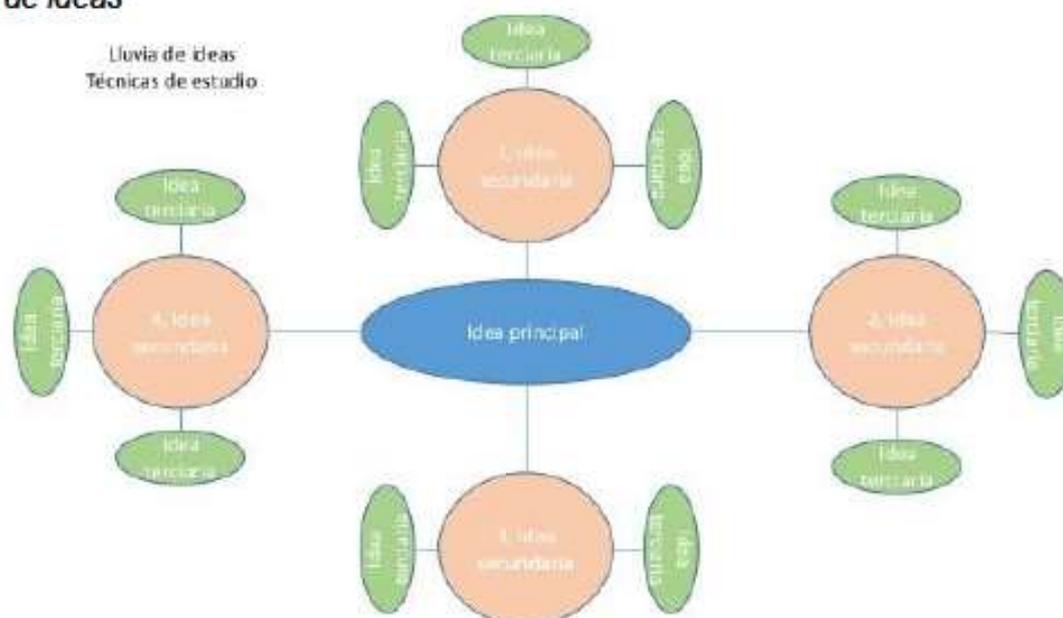
Fuente: Aiteco, s.f.

Así, esta herramienta ingenieril ayudó a desarrollar de una manera más clara los procesos internos y externos de los departamentos en el supermercado.

2.2.5 Lluvia de ideas

La herramienta conocida como lluvia de ideas es un proceso práctico y educativo por el cual se intenta generar ideas sobre un tema. Como indica su nombre, la lluvia de ideas involucra el pensar rápida y espontáneamente ideas, conceptos o palabras relacionadas con un tema predeterminado y que pueden servir para diferentes propósitos. "En una lluvia de ideas se prioriza la cantidad más que la calidad de las ideas que aportan en el grupo. Cualquier persona puede aportar la idea que crea conveniente para el caso tratado" (Ortiz, 2011).

Figura 5
Lluvia de ideas



Fuente: Silva, s.f.

Se implementó esta herramienta para originar ideas creativas, generando trazabilidad en los distintos procesos que intervienen el área de compras en la compañía.

2.2.6 Entrevistas

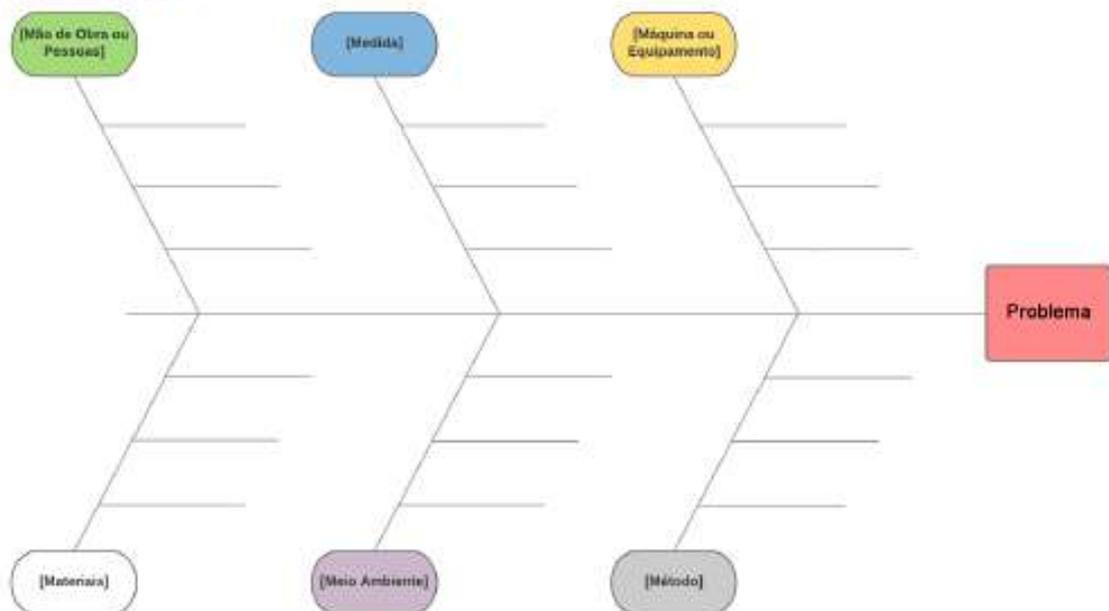
Las entrevistas pueden ser de carácter científico, cuyo propósito es profundizar en la investigación sobre un tema relacionado con la ciencia e incluir la recopilación de información sobre el trabajo de un individuo o grupo con la finalidad de influir en la opinión y sentimientos de la comunidad. La entrevista se realizó sobre este tema. El uso de esta herramienta permitió tener una mayor amplitud de los procesos de la empresa, donde intervienen colaboradores tanto aquellos internos como externos.

2.2.7 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, conocido también como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, es una de las herramientas de calidad que ayudan a identificar las causas raíz de un problema mediante el análisis de los factores involucrados, respecto a la implementación de la operación.

En la metodología, cada problema tiene causas específicas y estas deben ser analizadas y examinadas una a una, para verificar la que realmente causa el efecto (el problema). Debe ser eliminado. Eliminada la causa, el problema se elimina.

Figura 6
Diagrama Ishikawa



Fuente: Bertulucci, s.f.

Esta herramienta ingenieril contribuyó al análisis de las posibles causas raíz de los problemas presentes en el área de compras, para identificar las fallas y mejorar los procesos.

2.2.8 Diagrama de Pareto

Un gráfico de Pareto, también conocido como curva del 80% al 20%, es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores trazados están ordenados de mayor a menor. Los gráficos de Pareto se utilizan para identificar los errores más comunes, las causas más comunes de errores o de quejas de los clientes.

De la Vara Salazar (2004) exponen cómo se realiza un diagrama de Pareto por medio de los siguientes pasos:

Es necesario definir el problema o área de mejora a abordar, para dejar claro los objetivos a conseguir. A partir de lo anterior, procedemos a visualizar el tipo de diagrama de Pareto que puede ser útil para priorizar o comprender mejor el problema.

Con base en lo anterior, se discutirá y determinará el tipo de datos requeridos, junto con los factores que pueden ser importantes para la estratificación. A continuación, se crea un panel de control bien diseñado para recopilar datos que identifiquen estos factores.

Si se va a extraer información de informes anteriores o a visualizar, es necesario determinar el período de tiempo en el que se extraerán los datos y quién es el responsable.

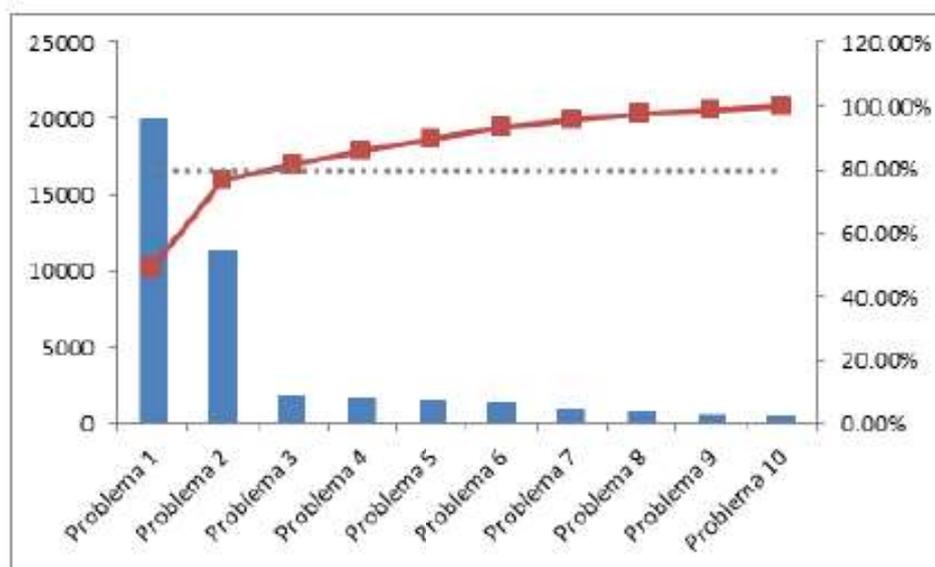
Al final de la recopilación de datos, se producirá una tabla para determinar la frecuencia de cada error, el porcentaje de errores y otra información necesaria.

Se decide si el criterio por el cual se clasificarán las distintas categorías es la frecuencia directamente o habrá que multiplicarlo por su costo o volumen. Si es así, multiplique. Luego procedemos a generar el esquema o gráfico.

Documentación del diagrama, como son los títulos, periodos, y el área de trabajo.

Se lleva a cabo la interpretación del diagrama de Pareto, y si una clase es dominante, se realiza un análisis de Pareto de segundo nivel para determinar qué factores influyen más en esa clase.

Figura 7
Diagrama de Pareto



Fuente: Bertulucci, s.f.

Esta herramienta ingenieril fue de gran utilidad para organizar los datos y detectar posibles fallas de los procesos del área de compras. De este modo, permitió asignar un orden de prioridades con base en los requerimientos de importancia en la compañía y sirvió para identificar los procesos que no generan valor, con el fin de, posteriormente, atacarlos y conseguir un departamento de compras e inventarios más eficiente.

2.2.9 Diagrama SIPOC

Es la representación gráfica de los procesos de gestión. Esta herramienta facilita la visualización del proceso mediante la identificación de las partes interesadas.

El SIPOC sirve para dos fines:

- Proporciona una visión macro de un proceso o una línea de productos y sus interrelaciones dentro de una empresa.

- SIPOC identifica las limitaciones del proceso y los puntos de inicio y fin del proceso que necesitan mejoras.

Como uno de los objetivos es conocer la situación actual de la empresa, fue indispensable incluir el desarrollo del SIPOC. Primero, se debe poner de acuerdo sobre los puntos de inicio y fin del proceso. Comprender el negocio puede ayudar en este proceso. Luego, se identifican los CTQ (*Critical To Quality* del inglés) de cada cliente (preciso, a tiempo, simple) y la salida (*Output*) primaria (ej. préstamos, llamadas, consultas, entre otros) que el cliente recibe del proceso.

Una vez definidas la C y la O en el SIPOC, usando la técnica de lluvia de ideas, se debe delinear entre cinco y siete etapas del proceso que resultan de las salidas. Estos procesos generalmente comienzan con un verbo. Luego que el equipo se ha puesto de acuerdo con los pasos del proceso, ahora se pueden identificar las entradas (*Inputs*) críticas que puedan afectar la calidad del proceso.

El paso final es enumerar todos los proveedores que contribuyen al proceso. Finalmente, SIPOC debe estar validado.

Figura 8
Diagrama SIPOC

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Clientes
¿Quién suministra lo que se necesita para ejecutar el proceso?	¿Cuáles son los insumos requeridos?	¿Qué hace el proceso?	¿Cuál es el resultado esperado del proceso?	¿Qué clientes necesitan la salida de este proceso?
Ejemplo:				
Departamento de finanzas de sucursales.	Ordenes de compras. Facturas.	Paso 1 Paso 2 Paso 3	Reportes financieros	Departamento financiero corporativo

Fuente: Peña, s.f.

El diagrama SIPOC fue una herramienta muy útil en el desarrollo del proyecto, ya que ayudó a identificar los procesos de gestión del área de compras, establecer las entradas del proceso y los recursos con los que se cuenta, así como determinar los proveedores de entradas al proceso de compras de la compañía.

2.2.10 Indicadores KPI

“Lo que no se puede medir no se puede controlar, y lo que no se puede controlar no se puede gestionar” (Salazar López, 2016). Esta medida es muy importante para el desempeño de la organización, porque incide directamente en las actitudes y el comportamiento de los integrantes, convirtiéndolos en un punto de medición relacionado con los objetivos específicos y que se han alcanzado.

Las métricas de desempeño logístico son medibles que se aplican a la gestión logística para el desempeño y los resultados. Se puede evaluar en cualquier proceso, ya sea recepción, almacenamiento, transporte, inventario, distribución, facturación, entrega y flujo de información entre eslabones de la cadena logística. Es fundamental que todas las empresas desarrollen habilidades en torno a la gestión de las métricas de logística, de modo que puedan aprovechar toda información generada de manera oportuna (o toma de decisiones).

Entre las características de los KPI de logística, se encuentran las siguientes:

- Deben alinearse con la misión, la visión, la estrategia comercial y los factores competitivos de la organización.
- Deben centrarse en cómo se logran los resultados, no en los resultados en sí mismos.
- Deben tener un propósito y estar orientados a la acción, para que los empleados puedan mejorar los resultados de los indicadores a través de su trabajo.

- Deben ser consistentes, comparables y, de ser posible, ser un punto de referencia para permitir la medición en diferentes organizaciones.

El éxito de la propuesta de mejora continua depende de la solidez del proceso de retroalimentación, es decir, de su capacidad para adaptarse a su progreso. Para ello, es necesario comparar los resultados esperados con el progreso actual.

El proceso de retroalimentación en el proceso de mejora continua consta de la función de seguimiento y verificación, el cual es dividido en los siguientes procedimientos:

- Establezca estándares de desempeño.
- Seguir el proceso en curso.
- Compare los resultados a los estándares establecidos.
- Si hay discrepancias, se debe identificar la causa y tomar medidas correctivas.

2.2.11 Clasificación del inventario (A, B, C)

Es una técnica que permite clasificar las referencias de productos en el inventario por orden de importancia en tres grupos o categorías (A, B y C), con base en el principio de Pareto o la regla general .80 / 20. El porcentaje de referencias será responsable de la mayoría de los objetivos generales del inventario (valor del inventario, ventas y ganancias).

La clasificación será la siguiente:

Categoría A: el 20 % de los productos o referencias representan aproximadamente el 80 % del valor en el inventario (o regla 80/20).

Categoría B: el 30 % de las referencias representan aproximadamente el 15 % del valor del inventario.

Categoría C: el 50 % de las referencias representan solo el 5 % del valor del inventario.

Esta herramienta facilitó un panorama en cuanto al tipo de material y el requerimiento de cada inventario de suministro almacenado en bodega, además de definir qué productos

requieren más rotación que otros, cuáles se consumen mayormente y qué productos presentan poca o ninguna salida.

2.2.12 Rotación del inventario

Es una técnica para medir la frecuencia con la que se elabora el inventario durante un período determinado. La rotación del inventario se determina dividiendo el costo de bienes vendidos durante el período por el inventario promedio del período:

(Costos en bienes vendidos / Inventario promedio)

Este indicador fue implementado en el proyecto, ya que posibilita identificar cuántas veces el inventario logró convertirse en dinero o se ha utilizado. Con esto se determinó la eficiencia del uso de cada material en la bodega de suministro.

El cálculo de la rotación de inventario es clave para identificar el comportamiento del consumo del inventario de suministro en la bodega y brindó un mejor panorama de cuáles son aquellos materiales más consumidos y cuáles representan mayores costos por almacenamiento de este.

2.2.13 Máximos y mínimos de inventario

Los máximos y mínimos de inventario hacen referencia a cuantificar los puntos máximos y mínimos del inventario de suministro, por demanda requerida (uso del material) en la empresa.

Esta herramienta sirvió en el proyecto para determinar y controlar el inventario de suministro en bodega, teniendo en cuenta la demanda requerida de cada material. Así, le permitió conocer al Departamento de Compras cuánto es lo mínimo que se debe tener en *stock* y cuánto es lo máximo que se debe tener de cada material en bodega de suministro.

3 Marco metodológico

3.1 Tipo de investigación

La importancia de los métodos de investigación radica en que se desarrollarán conocimientos sólidos en las distintas áreas del proyecto. Los métodos de investigación se adaptan a diferentes tipos de entornos y contextos. Precisamente, se crean dos tipos de métodos: cualitativo o cuantitativo (Hernández Sampieri, 2014).

3.1.1 Método cualitativo

El método cualitativo: "utiliza la recopilación de información fundada en la observación del comportamiento, el habla y las respuestas abiertas para interpretar los significados posteriores" (Hernández Sampieri, 2014).

3.1.2 Método cuantitativo

La investigación cuantitativa: "utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadístico para construir modelos de comportamiento y probar teorías" (Hernández Sampieri, 2014).

Con base en lo mencionado, se define una investigación mixta como aquella en la que es necesario analizar de dónde y cómo surge una problemática, así como definir la importancia del desarrollo de la propuesta de trabajo y cómo se llevará a cabo. En este caso, se refuerza la investigación cuantitativa debido a que es de alta relevancia la medición de las problemáticas mediante la recolección y análisis de datos, arrojando resultados para establecer conclusiones que justifiquen las modificaciones del sistema y se obtengan soluciones a los sectores de mayor criticidad, con la finalidad de brindar la mejor propuesta.

Siguiendo la investigación mixta, se emplean observaciones participativas para determinar las causas de los problemas que se presenten en el departamento, además de realizar encuestas y recolección de información, no solo de miembros del área de compras,

sino también de departamentos relacionados con esta, para determinar la capacidad y eficiencia del área de compras.

3.2 Alcance de la investigación

Debido a la naturaleza de la problemática tratada, esta investigación se inicia con un estudio descriptivo (Hernández Sampieri, 2014), que busca especificar las propiedades y el perfil de la persona, grupo, comunidad, proceso, objeto u otro fenómeno que se analiza.

En un estudio descriptivo, se seleccionan series de preguntas, y cada pregunta se mide de forma independiente donde se describe lo que se investiga. Este tipo de investigación puede proporcionar la capacidad de efectuar un cierto grado de predicción, incluso si es lo más básica posible.

El proyecto se vincula con el tipo de estudio descriptivo, debido a que el análisis del proceso de compras e inventarios se encuentra cada vez más ineficiente, los reprocesos dentro del departamento van cada vez en aumento y ya se han tratado de investigar desde distintos enfoques, mediante la priorización de las causas que los producen y las estrategias para lograr disminución al máximo.

A medida que se avanza con el desarrollo de la investigación, esta puede ser explicativa porque ayudaría a determinar las causas de los fenómenos, generar un sentido de entendimiento y estructurar la investigación.

Figura 9
Propósito y valor de diferentes alcances de investigación

Alcance	Propósito de las investigaciones	Valor
Exploratorio	Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.	Ayuda a familiarizarse con fenómenos desconocidos, obtener información para realizar una investigación más completa de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados.
Descriptivo	Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.	Es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.
Correlacional	Su finalidad es conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.	En cierta medida tiene un valor explicativo, aunque parcial, ya que el hecho de saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa.
Explicativo	Está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.	Se encuentra más estructurado que las demás investigaciones (de hecho implica los propósitos de éstas); además de que proporciona un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia.

Fuente: Hernández Sampieri et al., 2014.

3.3 Fuentes de información

Las fuentes de información son principalmente recursos informativos, los cuales incluyen datos escritos, orales, formales, informales, físicos o multimedia útiles para el desarrollo de la investigación. Entre los más utilizados se encuentran los mostrados en la tabla 1:

Tabla 1
Fuentes de información

Fuentes primarias	Fuentes secundarias	Fuentes terciarias
<ul style="list-style-type: none"> •Entrevistas con los encargados de cada puesto que se relacionan con la línea de compras e inventarios de suministro. •Tesis que abarcan el mismo tema o similares, donde se puede obtener información necesaria y resultados que respaldan lo obtenido. •Documentales sobre la gestión de las compras e inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> •Citas y documentos que mencionen departamentos de compras. •Comentarios en las páginas webs que se refieren a temas vinculados a la gestión de compras e inventarios. •Referencias sobre antecedentes de proyectos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> •Reportes que mencionan información de identificación de productos en la cadena de abastecimiento. •Guías de índices de documentos referentes.

Fuente: elaboración propia.

Primarias: se realiza un mapeo exhaustivo del proceso de gestión de recepción de los proveedores de la empresa. Así, para determinar el proceso de compras actual, se desarrollaron trabajos de campo, tales como entrevistas y encuestas a colaboradores que tuvieran relación directa e indirecta con el área de compras, para determinar qué tan eficiente se encuentra la gestión de compras en la compañía y recolectar información relacionada con el departamento.

Secundarias: se consideran investigaciones anteriormente efectuadas vinculadas al área de compras para establecer guías y parámetros por desarrollar. Además, se utilizaron fuentes de información como libros que generan una mayor riqueza teórica, la cual fue clave para llevar a cabo el proyecto.

Dentro de las fuentes secundarias, se encuentran:

- Textos.
- Revistas.
- Documentos.
- Prensa.

3.4 Técnicas y recolección de datos

La recolección o recopilación de datos es el uso de una variedad de técnicas y herramientas por parte de un analista para desarrollar sistemas de información, ya sean entrevistas, encuestas, cuestionarios, observaciones, diagramas de flujo o diccionarios de datos. Existen muchas técnicas para recolectar datos, sin embargo, en el caso de este proyecto, se emplearon las siguientes:

Observación: es una técnica donde se tiene como objetivo percibir relaciones existentes entre el fenómeno por estudiar y las personas que influyen en este. Se efectuó un seguimiento permanente de las actividades diarias de la empresa relacionadas con el proceso de compras, y así recopilar la información necesaria para desarrollar el estudio. Además, se realizaron observaciones al azar en los procesos y áreas vinculadas al Departamento de Compras, para enriquecer los conocimientos de los procesos por determinar.

Entrevistas: se procedió con la recopilación de información mediante formularios para conocer las actitudes y opiniones de los encuestados frente al problema sujeto de investigación. Las entrevistas se efectuaron dentro de las instalaciones al personal que interviene de manera directa o indirecta con el proceso de compras ejecutado.

A partir de la recolección de datos, se pretendió identificar la capacidad, el nivel de eficiencia, los tiempos de respuesta, la calidad del suministro, el ambiente laboral, el inventario de suministro en bodega y las afectaciones directas al Departamento de Operaciones.

Tamaño de la muestra: este es el número de objetos o elementos específicos que componen la muestra tomada de la población y necesarios para que los datos resultantes sean representativos de la población.

Para definir dicho tamaño de muestra, se tuvo en cuenta la población total de la compañía, que consta alrededor de 66 personas, quienes se dividen en dos áreas: el personal operativo (planta) y el administrativo. En el caso del personal operativo, aumenta o disminuye en relación con la demanda de proyectos o producción con que la empresa cuente.

Dado que varios colaboradores dentro de la empresa tienen relación directa con las actividades de compras, al realizar la selección para la muestra, se estimó un 95% de confianza en las respuestas.

Nivel de error: 5 % en contraposición a la anterior variable. Se tuvo presente que, para la toma de las respuestas en las entrevistas, las personas seleccionadas difieran en un mínimo con actividades de compras.

3.5 Procedimientos metodológicos de la investigación

La investigación es de beneficio para toda persona involucrada en la planta de producción, área de compras y manejo de inventario de suministro del supermercado, ya que, con el objetivo y las conclusiones de este proyecto, se desea mejorar el orden, trazabilidad, planificación e identificación de los productos que entran en esta área; además de disminuir los tiempos de desperdicio, aumentar la capacidad de suministrar materiales requeridos en planta y evitar las reórdenes de pedidos, así como optimizar otras áreas que se relacionan con el área de compras.

Las entrevistas facilitan el entendimiento y desarrollo de la solución al problema, lo cual ayuda a la conveniencia de todos los involucrados en los procesos del supermercado. De este modo, con la recolección de información a partir de una muestra de personas, se cumplirán los objetivos y alcances establecidos del proyecto.

La población de interés para el proyecto está compuesta por, principalmente, las personas encargadas de los procesos, que en este caso son el gerente de contabilidad y el gerente de operaciones. El tipo de muestreo es a juicio, dado que se selecciona a las personas encargadas de estas áreas, siendo también la unidad informante para ello.

3.6 Cuadro de variables

El cuadro de variables es un esquema que sintetiza la investigación desarrollada, pues identifica, define y operacionaliza las variables estudiadas en el proyecto.

En cuanto a este proyecto, se implementó el siguiente cuadro de variables:

Tabla 2
Cuadro de variables

Objetivo Específico	Variable de investigación	Conceptualización de variable	Definición instrumental	Indicadores
Identificar los procesos actuales de gestión de inventarios y la distribución de trastienda.	Distribución de trastienda Gestión de inventarios	El uso del espacio físico para el almacenamiento de productos y consiguiente resurtido. El proceso de manejo de los artículos que abarca desde la llegada de los proveedores, hasta el resurtido.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Entrevistas • Encuestas • Flujograma • Layout • Observación • Estudio de tiempos • Stocks • Diagrama SIPOC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación del inventario • Duración del inventario • Eficacia en entregas • Calidad • Productividad • Dimensiones de trastienda.
Definir una propuesta para rediseño de planta y el sistema de gestión de inventarios.	Rediseño de planta. Gestión de inventarios.	Elaborar un rediseño de planta para mejorar el control de insumos y optimizar el espacio de esta. Mejorar el manejo de inventarios para implementar en la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología ABC • Metodología PEPS • Metodología EOQ. • Punto de Reorden. • Conteo cíclico. • Técnica de niveles máximos y mínimos • Evaluación de procesos. • Filosofía Lean • Diagrama de Ishikawa. • Herramienta 5's para mejora de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de artículos existentes en bodega. • Control de artículos con sus respectivos niveles de rotación e impacto financiero. • Reducción en costos de bodegas. • Reducción de tiempos en los procesos
Construir un modelo de simulación para validar la distribución actual de la empresa y la distribución propuesta.	Propuesta de mejora	Evaluar la propuesta mediante modelos de simulación para corroborar el impacto que genere dicha propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Planes estratégicos • Presupuesto • Software de simulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad actual y productividad simulada • Nuevas operaciones y procesos

Aplicar técnicas que permitan estandarizar el diseño propuesto.	Estandarización de la propuesta.	Estandarizar la propuesta de gestión de inventarios para aplicar dichos cambios y mantenerlos en el largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de control y rotación del inventario de suministro. • Indicadores de tiempos de entrega del material. • Indicadores de ahorro de costos en procesos. • Herramientas de control y seguimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización de procesos • Porcentaje de tareas completadas • Reducción de tiempos • Reducción de los costos operativos • KPI
Calcular en términos financieros y cualitativos la propuesta.	Evaluación financiera	Analizar los informes económicos y administrativos de la empresa para ver el impacto económico que significaría aplicar la propuesta para la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de resultados • Estado de situación financiera • VAN • TIR • Relación Costo/Beneficio • Retorno de inversión 	<ul style="list-style-type: none"> • Factibilidad de la propuesta • Costo por metro utilizado en bodegas • Ventas al mes • Costo de pedidos • Beneficios bruto y neto • Flujo de caja

Fuente: elaboración propia, 2021.

3.7 Cronograma de actividades

El cronograma de actividades es una herramienta sencilla y accesible para fijar los tiempos de ejecución de las fases de un proyecto. Respecto a este proyecto, se ejecutó el siguiente cronograma de actividades:

Tabla 3
Cronograma de actividades

Nombre de la actividad	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)
Clase introductoria	17/05/2021	18/05/2021	1
Presentación de la boleta de inscripción y anteproyecto	18/05/2021	25/05/2021	7

Nombre de la actividad	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)
Entrega de las correcciones de la boleta de inscripción y anteproyecto	18/05/2021	31/05/2021	13
Avance del capítulo 1 "Introdutorio"	31/05/2021	14/06/2021	14
Entrega de correcciones del capítulo 1	14/06/2021	21/06/2021	7
Avance del capítulo 3 "Marco metodológico"	21/06/2021	28/06/2021	7
Entrega de correcciones del capítulo 3	28/06/2021	28/06/2021	1
Avance del capítulo 2 "Marco teórico"	28/06/2021	05/07/2021	7
Entrega de correcciones del capítulo 2	05/07/2021	05/07/2021	1
Avance del capítulo 4 "Marco situacional"	05/07/2021	12/07/2021	7
Entrega de correcciones del capítulo 4	12/07/2021	12/07/2021	1
Correcciones finales al anteproyecto del TFG	12/07/2021	25/07/2021	13
Revisión del anteproyecto final	26/07/2021	26/07/2021	1
Entrega final del documento del anteproyecto	02/08/2021	02/08/2021	1
Presentación del anteproyecto	16/08/2021	16/08/2021	1
Fin del curso Métodos de Investigación	23/08/2021	23/08/2021	1
Avance del capítulo 5	28/08/2021	13/09/2021	16
Avance del capítulo 6	13/09/2021	27/09/2021	14
Revisión de avances para correcciones	27/09/2021	27/10/2021	31
Avance del capítulo 7	27/10/2021	18/11/2021	21
Avance del capítulo 8	18/11/2021	08/12/2021	21
Revisión de avances para correcciones	08/12/2021	08/01/2022	31
Correcciones finales del TFG	08/01/2022	08/02/2022	31
Revisión de correcciones finales del TFG	08/02/2022	22/02/2022	14
Últimas modificaciones al TFG final	22/02/2022	08/03/2022	14
Revisión del documento final	08/03/2022	08/04/2022	31
Entrega del documento final	09/04/2022	09/04/2022	1

Nombre de la actividad	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)
Asignación lectores	09/04/2022	30/04/2022	21
Fin del 1er cuatrimestre del año 2022	30/04/2022	30/04/2022	1
Presentación del TFG	7/05/2022	7/05/2022	1

Fuente: elaboración propia, 2021.

3.8 Diagrama de Gantt

Es una herramienta utilizada para planificar y programar tareas en un período de tiempo específico. Gracias a una visualización simple y conveniente de las acciones planificadas, permite monitorear y controlar el avance de cada etapa del proyecto, reproducir gráficamente tareas, duraciones y secuencia de proyectos, así como el cronograma general del proyecto.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt con las distintas tareas y tiempos planificados de ejecución para el proyecto:

4 Marco situacional

4.1 Historia de la empresa

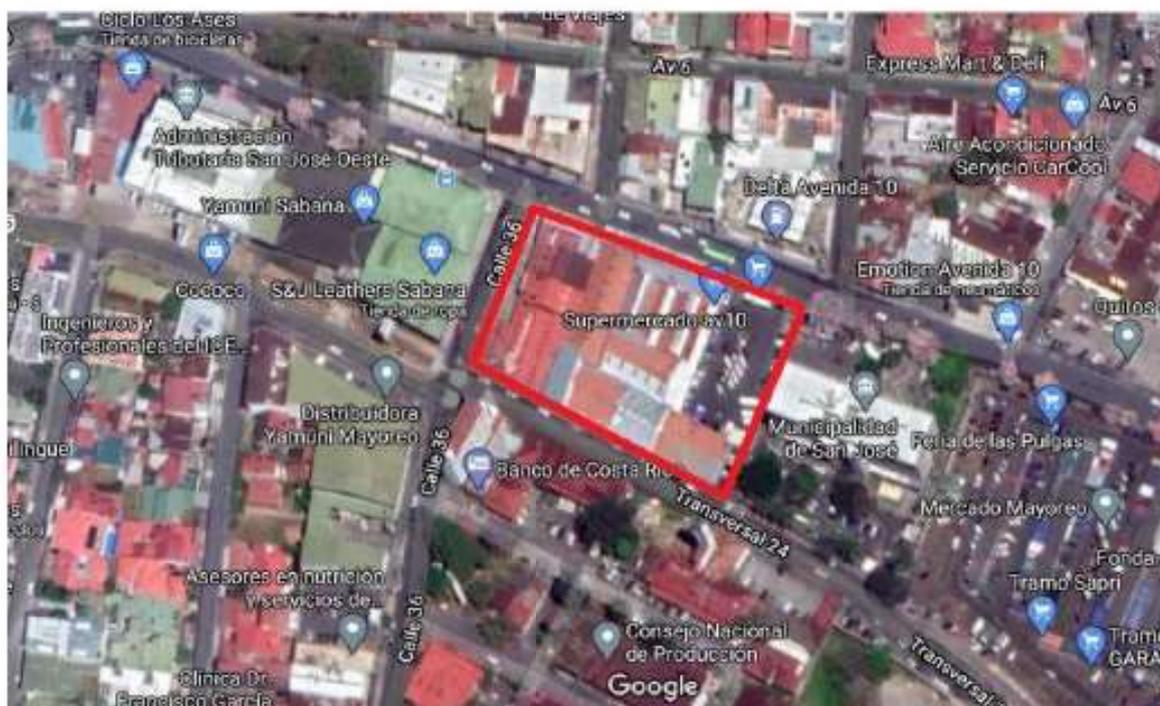
El Supermercado Avenida 10 fue fundado en el 2019 y es una empresa dedicada a la comercialización de productos de consumo masivo, la cual opera bajo una cultura de mejora continua, calidad y excelente servicio para sus clientes.

El Supermercado Avenida 10 fue fundado el 27 de julio del 2019 por la familia Zheng, proveniente de Asia, y ha experimentado gran crecimiento en los últimos meses a través de la estrategia de ofrecer a sus clientes una amplia variedad de productos frescos y complementarios del hogar, como línea de ferretería, textiles, cuidado personal, así como notables precios y alto nivel de servicio.

4.1.1 Localización.

El Supermercado mantiene su ubicación en San José, Distrito Hospital, se encuentra a un costado oeste de la Municipalidad de San José. Colinda al norte con la Avenida 10 (sentido del tráfico oeste a este), estación de Servicio Delta y locales comerciales; al este colinda con el edificio de la Municipalidad de San José, al sur con la Transversal 24 (sentido este a oeste y línea del ferrocarril ambos sentidos) y el antiguo plantel del Consejo Nacional de Producción y al oeste colinda con Calle 36 (sentido sur a norte) y las instalaciones de la tienda Yamuni.

Figura 10
Ubicación

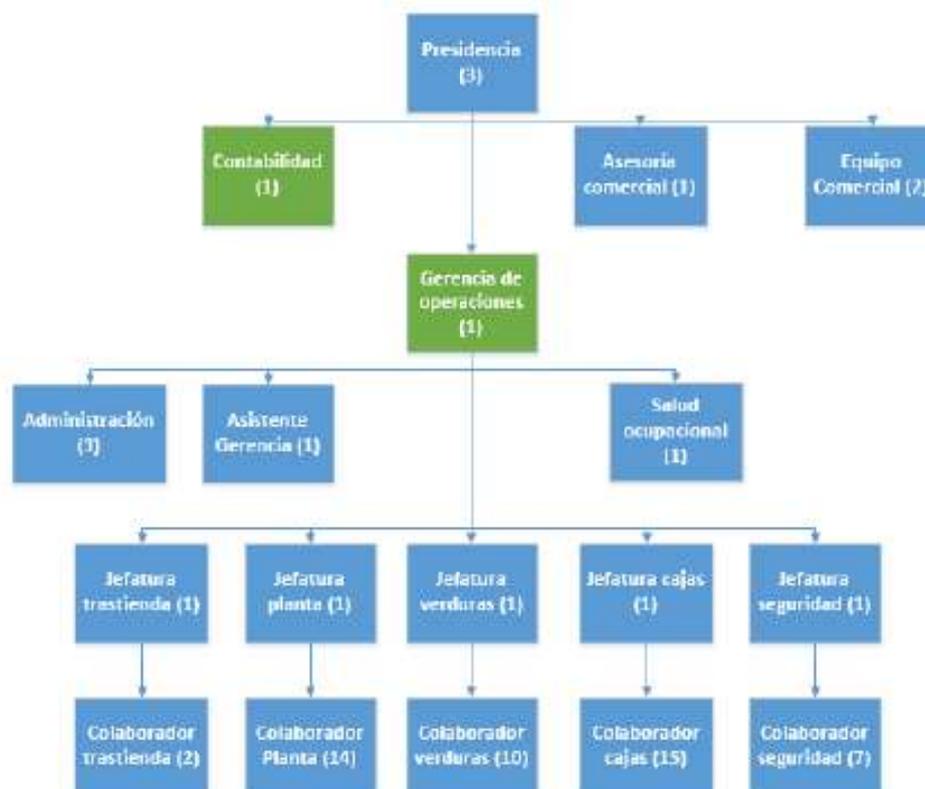


Fuente: elaboración propia, obtenida de Google Maps.

4.2 Organigrama

La empresa está constituida por el siguiente organigrama.

Figura 11
Organigrama



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Para el presente proyecto, se trabajará de la mano con el Departamento de Contabilidad, con el fin de analizar costos y gastos, y con la gerencia de operaciones para analizar más a fondo los procesos a tratar.

4.3 Análisis estratégico

Proceso investigativo sobre el mercado exterior e interior de la empresa, se crean estrategias para conseguir metas, objetivos y tomar decisiones de la mejor manera para que la empresa crezca.

4.3.1 Misión.

“Nuestra organización promueve ofrecer productos diferenciados y dar un valor agregado en el precio y la calidad. Valoramos a nuestros colaboradores y buscamos que su

experiencia en la empresa, tanto personal como profesional, sean de éxito. Promovemos la excelencia y la complementamos con un alto compromiso de servicio al cliente” (Supermercado Avenida 10, 2021).

4.3.2 Visión.

La empresa a la fecha de elaboración del documento no cuenta con una visión establecida.

4.3.3 Valores.

- Compromiso
- Responsabilidad
- Pasión
- Dedicación

4.3.4 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA).

A continuación, se presenta la matriz FODA para destacar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del supermercado:

Tabla 5
Matriz FODA

FORTALEZA	DEBILIDADES
-----------	-------------

<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo de los dueños para el crecimiento. • Identificación del cliente con la empresa. • Disponibilidad de almacén propio. • Ubicación del local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida del control FIFO. • Falta de capacitación del personal. • Inexistente seguimiento de los procesos. • Deficiente manejo de los procesos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Mejor poder adquisitivo de los clientes. • Poca existencia de supermercados en su área. • Facilidad para acceder a información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de grandes cadenas de supermercados. • Construcción de grandes centros comerciales.

Fuente: elaboración propia.

4.3.5 FODA Analizado

4.3.5.1 Fortalezas

Respaldo de los dueños para el crecimiento: la alta dirección está profundamente comprometida con el desarrollo empresarial del supermercado.

Identificación del cliente con la empresa: los usuarios demuestran lealtad y confianza en los productos ofrecidos por la empresa.

Disponibilidad de almacén propio: las instalaciones donde se encuentra el supermercado son propias y esto les permite reducir costos fijos.

Ubicación del local: el lugar donde se encuentra el local fue estratégicamente seleccionado y asegura una alta concurrencia y cercanía a los clientes.

4.3.5.2 Oportunidades

Mejor poder adquisitivo de los clientes: parte del objetivo del supermercado es brindar precios accesibles y permitir un crecimiento económico sostenible.

Facilidad para acceder a información: hoy en día, Internet y la globalización brindan información muy importante a las organizaciones.

Poca existencia de supermercados en su área: lo que permite que un gran número de clientes acudan al local.

4.3.5.3 Debilidades

Pérdida del control FIFO: dado el desorden físico dentro del almacén, el sistema FIFO no se puede cubrir.

Falta de capacitación del personal: por la naturaleza de la empresa y la complejidad de sus operaciones, el perfil del trabajador es esencialmente operativo y tiene formación básica. Sin embargo, todavía se requiere capacitación para garantizar su formación continua.

Inexistente seguimiento de los procesos: la empresa no monitorea ni analiza el desempeño de sus operaciones, lo que genera poco potencial de cambio y mejora continua.

Deficiente manejo de los procesos: dado que, definitivamente, es una empresa familiar, los líderes empresariales no tienen las habilidades para administrar adecuadamente todas las operaciones comerciales.

4.3.5.4 Amenazas

Presencia de grandes cadenas de supermercados: la presencia de supermercados establece una economía de escala, componiendo una desventaja para el supermercado que maneja volúmenes de venta menores comparados a estas grandes cadenas.

Construcción de grandes centros comerciales: cada vez son más los supermercados que se ubican cerca de los clientes y ofrecen soluciones más completas y atractivas a los consumidores.

4.3.6 Mercado.

El supermercado apunta hacia un gran público objetivo, por lo que demandan un mejor servicio, así como mayor calidad y más variedad de los productos, a su vez, mejores ofertas. Sumado a la competencia que cuenta la empresa en diferentes partes de San José, ocasiona que el flujo de compradores sea relativamente alto.

4.3.7 Competidores.

La amenaza ante nuevos competidores es muy alta, dado el riesgo de que surjan nuevos competidores, personas que abren pequeñas tiendas o supermercados existentes que buscan expandir su cobertura en todo el país con el objetivo de seguir abriendo más sucursales. Esta expansión de grandes cadenas de supermercados ha aumentado la competencia. Los competidores principales del supermercado son: Palí, supermercado que posee tiendas en diferentes puntos estratégicos; MaxiPalí, Más x Menos, Peri, Walmart y PriceSmart.

Cabe destacar que estas cadenas de supermercados mencionadas anteriormente cuentan con programas de *cash back* o tarjetas de crédito propias, dado que ofrecen beneficios para sus clientes.

4.3.8 SIPOC

Para describir en forma compacta la operación del supermercado, se presenta en la tabla 6 el diagrama SIPOC, donde se detallan los tipos de proveedores, entradas a la operación, procesos, salidas y tipos de clientes que tiene el supermercado.

Tabla 6
SIPOC

S	I	P	O	C
Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Abarrotes	Clientes	Compra abarrotes generales	Tiquete de caja	Cliente físico
Verduras	Orden de pedido	Compra de frescos	Cliente sin compra	Cliente remoto
Carnes	Material de empaque (cartón y plástico)	Compra pinturas	Compra mayorista	
Artículos de ferretería	Productos de venta	Alistado de pedidos institucional	Proveedor atendido	
Enlatados	Canastas plásticas	Alistado de diarios		
Lácteos	Tarimas de madera	Recepción en trastienda		

Congelados	Combustible (Gas LPG)			
Implementos e insumos limpieza	Carritos de compra			
Mantenimiento de planta				
Mantenimiento de equipos				
Cuidado personal				
Tienda (Textiles)				
Combustible LPG				
Agua				
Electricidad				
Comunicaciones				
Alarmas				

Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

4.4 Principales productos

El supermercado ofrece una amplia gama de productos frescos a los clientes, y productos complementarios del hogar, principalmente, como lo son productos alimenticios, tales como carnes, lácteos, panadería, embutidos, frutas, verduras, bebidas alcohólicas,

caramelos, entre otros; abarcando también productos de cuidado e higiene personal, perfumería, línea de ferretería, textiles, productos de limpieza, entre otros.

4.5 Macroproceso

El área donde se concentró el proyecto fue la de recepción de artículos con los proveedores, y el resurtido de productos dentro del supermercado. Procesos donde intervienen sus colaboradores de manera directa. Para identificar los procesos de recepción y resurtido como tal en la empresa, se realizó un diagrama de flujo, el cual muestra el flujo continuo del proceso de compras para el supermercado, como se presenta en el análisis de la situación actual.

5 Análisis de la situación actual

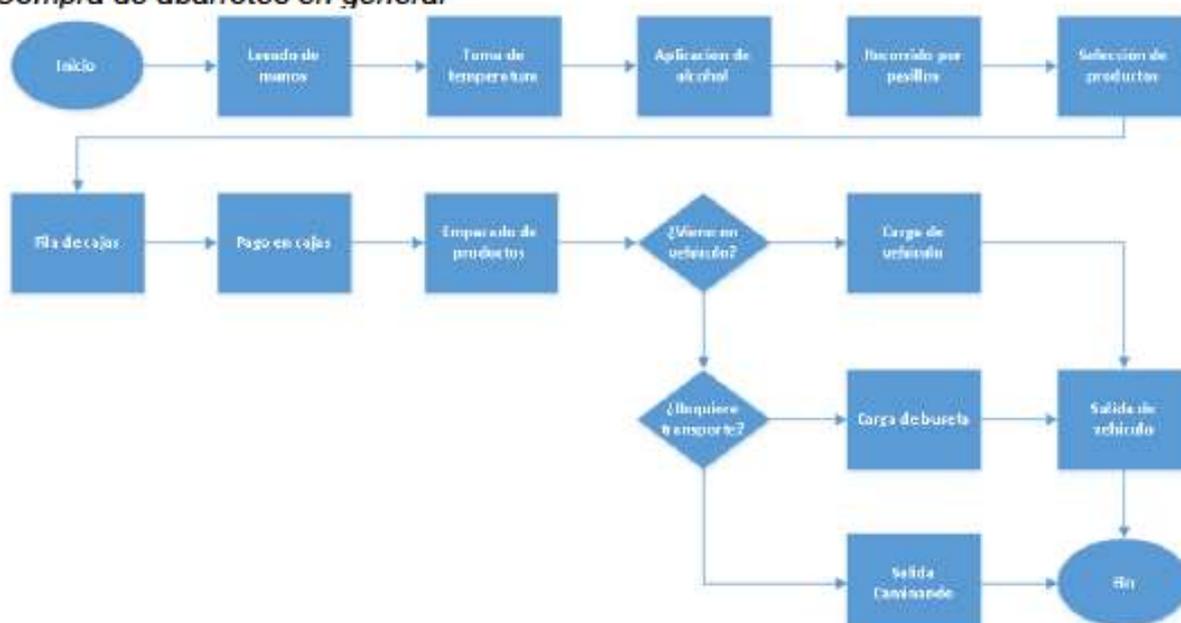
5.1 Procesos principales de la empresa

Los principales procesos en el supermercado son todos aquellos relacionados con el negocio minorista; estos procesos abarcan, principalmente: compras de abarrotes (clasificados en general, diarios e institucionales), recepción de productos, almacenamiento de productos, distribución y contratación de proveedores, recepción en trastienda y resurtido de productos.

5.1.1 Proceso de compras abarrotes general

El proceso de "compra de abarrotes en general" se describe en la figura a continuación de forma completa.

Figura 12
Compra de abarrotes en general



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo

Donde los procesos de lavado de manos, toma de temperatura y aplicación de alcohol corresponden al cumplimiento de lineamientos que fueron establecidos por el Ministerio de Salud.

Los procesos de recorrido por pasillos, selección de productos, fila de cajas, pago en cajas y empaqueo de productos corresponden a la compra que realizan los clientes que ingresan en la empresa.

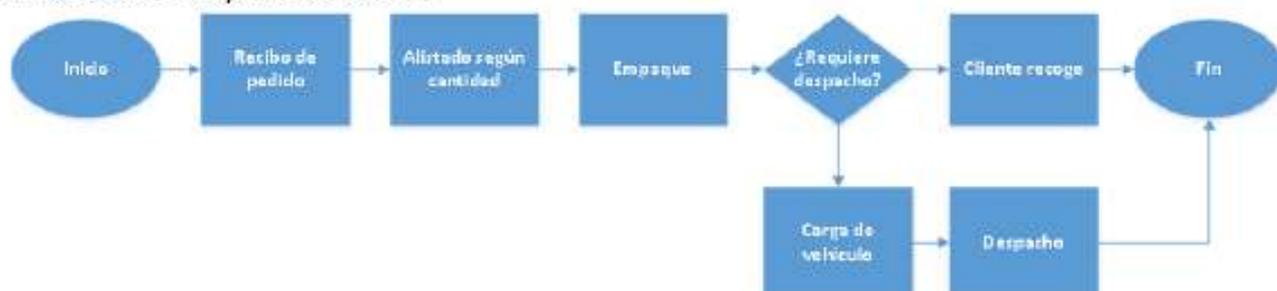
Luego, de ser necesario, se procede a transportar el producto, ya sea para carga en el vehículo del cliente o ser transportado mediante busetas propias de la empresa, y si no, el cliente procede a transportar los productos por su cuenta.

5.1.2 Proceso de compras de diarios

El proceso de compra de paquetes de víveres familiares conocidos como "diarios" se realiza por instituciones de beneficencia o clientes mayoristas que requieran despacho en este formato. El mismo se describe en forma completa:

Figura 13

Proceso de compras de diarios



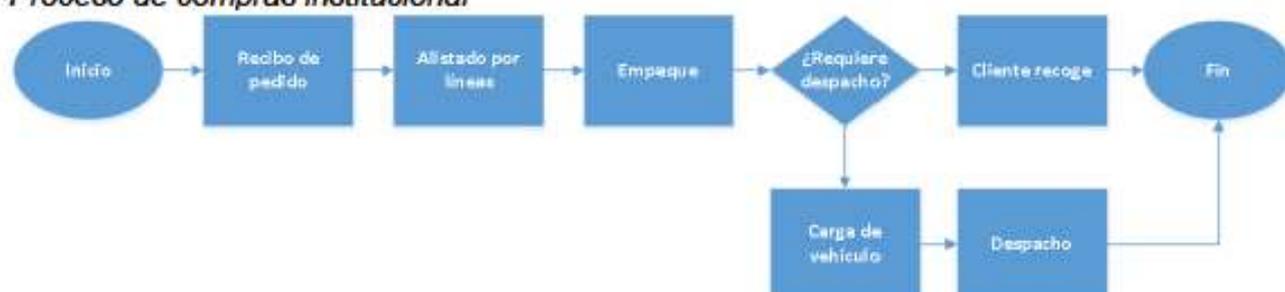
Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Donde los procesos de recepción de pedido, alistado según cantidad y empaque, corresponden a seleccionar los productos solicitados por estos clientes. Luego, según lo decidido, el cliente podría llegar a recoger la compra solicitada, o bien, podría solicitar que este pedido sea enviado a su destino.

5.1.3 Proceso de compras institucional

A continuación, se presentan las operaciones que conforman el proceso de compra institucional, el cual se lleva a cabo por juntas de educación para suplir comedores escolares, adjudicatarios de instituciones del gobierno, IMAS y otras entidades que adquieren cantidades grandes de cada línea de pedido a granel sin ninguna preparación adicional.

Figura 14
Proceso de compras institucional



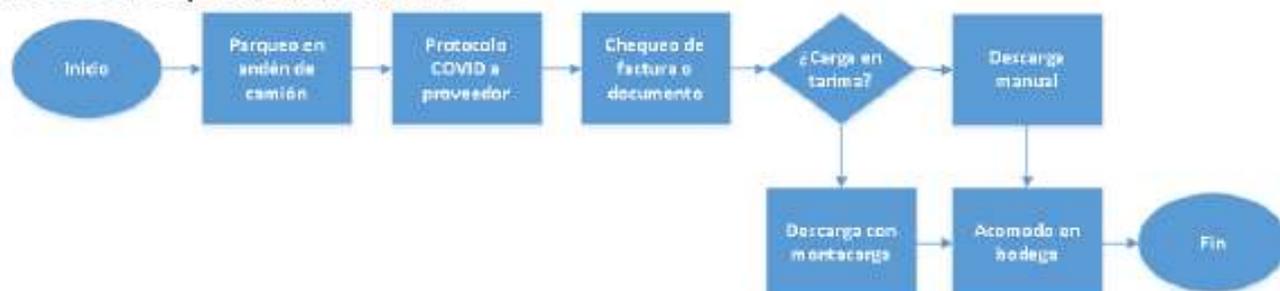
Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Donde los procesos de recepción de pedido, alistado por líneas y empaque corresponden a seleccionar los productos solicitados por las instituciones como las mencionadas anteriormente. Luego, según lo decidido, una persona encargada de la institución podría llegar a recoger la compra solicitada, o bien, podría solicitar que este pedido sea enviado hacia la institución.

5.1.4 Proceso recepción en trastienda

El proceso de atención de proveedores se realiza en el área de trastienda (bodega) donde existen actualmente dos andenes de carga. Uno de ellos tiene desnivel para facilitar la descarga utilizando montacargas cuando la carga viene en tarima. El otro andén tiene una rampa para facilitar la descarga con carretilla manual y tarima, en caso de que la mercadería venga en canastas plásticas o sin entarimar. Este proceso se describe en forma completa:

Figura 15
Proceso recepción en trastienda



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Donde el parqueo en andén de camión corresponde a la llegada de proveedores, luego se procede con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud, y se revisa la factura o documento para comprobar los productos a recibir.

Dependiendo de cómo llega el producto, se procede a efectuar una descarga manual o con montacargas y, finalmente, el producto es acomodado en bodegas.

5.1.5 Proceso de resurtido

El proceso de resurtido de faltantes en góndolas, islas de pasillo y mesas de verduras se realiza en su mayoría por parte de personal del proveedor conocido como auxiliares de planta, sin embargo, existen algunos productos cuyo resurtido se realiza por parte del personal. El proceso completo de resurtido se encuentra visible en la figura:

Figura 16
Proceso de resurtido



Fuente: elaboración propia, obtenida en campo.

Donde los procesos de revisión de faltantes y revisión de sobre góndola corresponden a efectuar una inspección si es que faltan productos en estos. En caso de ser necesario, se bajan las cajas de sobre góndola y se acomodan los productos necesarios. En caso negativo, se procede de manera inicial en otros pasillos hasta garantizar que no sea necesario aplicar un resurtido.

5.2 Recolección de datos

5.2.1 Simulación del estado actual

En el sistema de simulación, el cual es determinado por la situación del problema planteado, se puede identificar variables que permitirán analizar a fondo el comportamiento de este, dado el cambio de estos valores y aquellos inicialmente planteados.

De esta manera, se identifican variables globales, las cuales se verán afectadas por lo que pasa en el sistema al momento de la simulación, respetando aquellas restricciones presentes y los tipos de datos. De manera similar, se necesitarán parámetros a los que se asignan valores de acuerdo con el objetivo de la simulación.

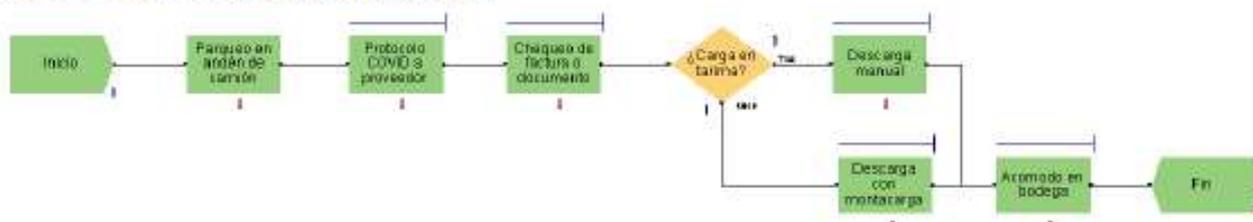
5.2.1.1 Proceso recepción en trastienda

El proceso de recepción en trastienda empieza con el parque del camión proveedor en andén, el cual posee un tiempo promedio de cuatro minutos; luego se procede a aplicar el protocolo COVID-19 al proveedor, el cual posee un tiempo promedio de 30 segundos. Posteriormente, se chequea la factura o documentos necesarios, revisión que se estima en unos 10 minutos.

Luego se decide si es necesario cargar en tarima o no, de ser así, se realiza una descarga manual. Esta descarga se estima en unos 30 minutos aproximadamente, en caso de hacer la descarga con montacargas, se estima en unos 20 minutos. Después, se realiza el

acomodo en bodega, con un tiempo promedio de 52 minutos, este proceso se modela de la siguiente manera:

Figura 17
Proceso de recepción en trastienda

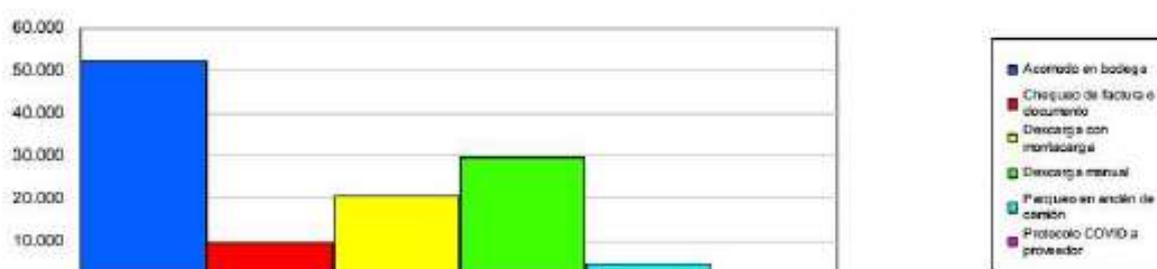


Fuente: elaboración propia.

Figura 18
Resultados de simulación para el proceso de recepción en trastienda

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Acomodo en bodega	52.2689	39.41	0.00	105.34
Chequeo de factura o documento	9.6508	1.37	6.3633	12.8219
Descarga con montacarga	20.6937	15.61	0.00	42.5602
Descarga manual	29.7708	22.46	0.00	62.0098
Parqueo en andén de camión	4.3471	0.84	2.1809	5.7930
Protocolo COVID a proveedor	0.5189	0.02	0.4688	0.5808



Fuente: elaboración propia.

Lo anterior genera como resultado un tiempo promedio total de 117.25 minutos en este proceso, el cual es considerado un tiempo elevado para este, principalmente, en el acomodo en bodega, dado el planteamiento del problema y el cómo se trabaja actualmente, donde la mayoría de las veces los productos son almacenados sin criterios, generando acomodo y desacomodo constante para buscar la manera de que alcancen los productos.

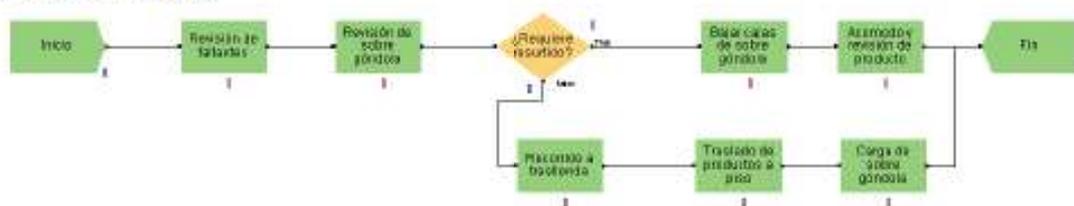
5.2.1.2 Proceso de resurtido

El proceso de resurtido empieza con una revisión de faltantes en los pasillos, revisión que toma unos ocho minutos en promedio; luego se procede a una revisión de sobre góndola, revisión que tiene una duración de 12 minutos en promedio; después, se decide si se requiere resurtido o no.

De ser necesario el resurtido, se bajan las cajas de sobre góndola, lo cual tiene una duración de dos minutos aproximadamente, y luego se realiza el acomodo de los productos, lo cual tiene una duración de cuatro minutos aproximados.

De no requerirlo, se realiza un recorrido en trastienda, lo cual tiene una duración de siete minutos aproximadamente; luego se realiza un traslado de productos a piso, tarea que requiere unos 28 minutos en promedio, y se finaliza con una carga de sobre góndola, lo cual tiene una duración de ocho minutos aproximadamente. Este proceso se modela de la siguiente manera:

Figura 19
Proceso de resurtido

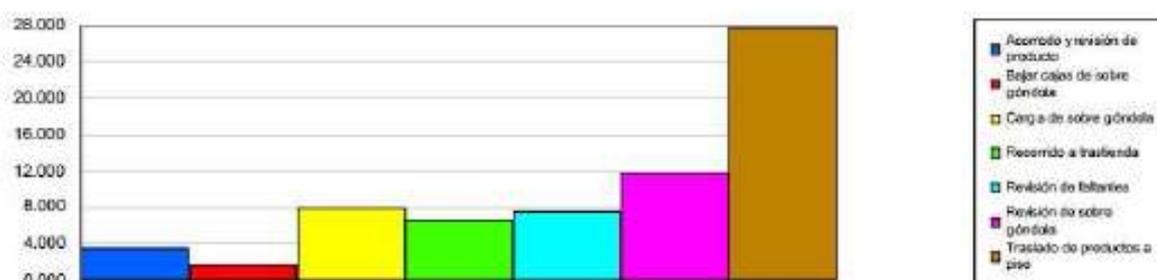


Fuente: elaboración propia.

Figura 20
Resultados de simulación para el proceso de resurtido

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Acomodo y revisión de producto	3.5009	4.04	0.00	12.1789
Bajar cajas de sobre góndola	1.7043	2.62	0.00	11.3608
Carga de sobre góndola	7.9524	4.97	0.00	18.9685
Recorrido a trastienda	6.5877	3.26	0.00	9.7791
Revisión de faltantes	7.5571	1.87	3.3983	12.1298
Revisión de sobre góndola	11.8154	0.53	10.8239	13.3108
Traslado de productos a piso	27.6898	13.70	0.00	41.4216



Fuente: elaboración propia.

Con un tiempo promedio de 66.81 minutos en este proceso de resurtido, lo cual nuevamente es considerado un tiempo elevado, principalmente en traslado de productos, dado que, ante la falta de zonas asignadas a ciertos productos, la búsqueda de estos suele consumir más tiempo del necesario.

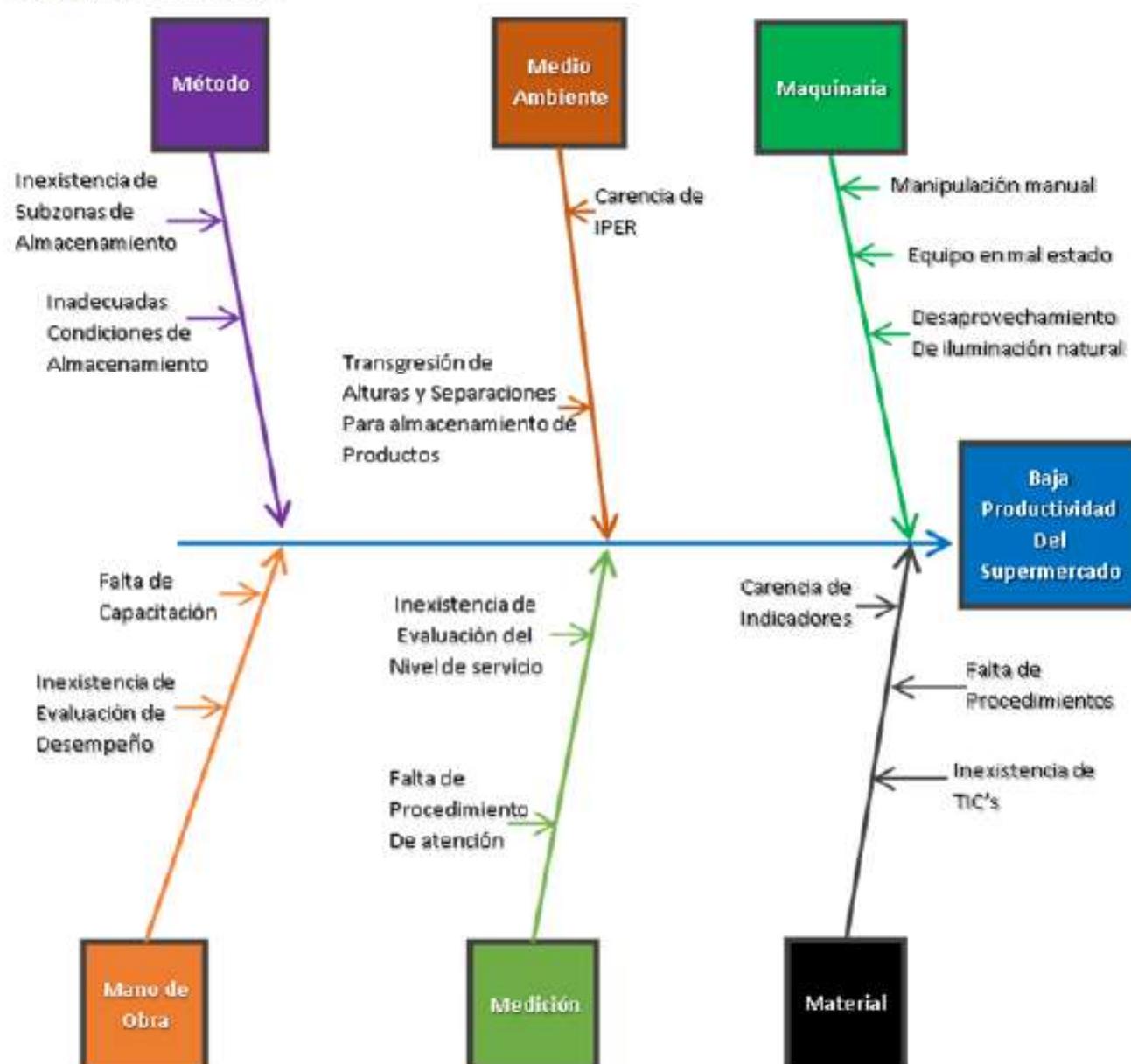
La principal cola que se da en este proceso es el traslado de producto a piso, con un tiempo de 27.69 minutos. Este tiempo se genera, principalmente, por la búsqueda de productos que, debido a la problemática de los productos que son almacenados sin criterios, se genera este tiempo elevado en el proceso.

5.2.2 Análisis de causa raíz

La recolección de información se dio mediante visitas continuas al supermercado, donde se registraron las observaciones que fueron consideradas como relevantes para este análisis de causa raíz.

Como se mencionó anteriormente, se realizó una reunión de grupo focal con personal clave involucrado en estos procesos, así como entrevistas con los gerentes de almacén y planificadores de logística de la empresa. La información recopilada se procesa y analiza para sintetizar datos, para ello, el análisis de causa raíz de la empresa fue realizado mediante el diagrama de Ishikawa, presentado a continuación.

Figura 21
Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

5.2.3 Planteamiento de las causas

5.2.3.1 Método

Respecto al parámetro de métodos, se encuentran aquellos aspectos dentro de la organización y control, los principales problemas detectados en esta área son:

- Inexistencia de subzonas de almacenamiento
- Inadecuadas condiciones de almacenamiento

Problemas identificados por cómo se trabaja actualmente, donde la mayoría de las veces los productos son almacenados sin criterios, generando acomodo y desacomodo constante para buscar la manera de que alcancen los productos.

5.2.3.2 Medioambiente

En lo concerniente al parámetro de medioambiente, se encuentra principalmente lo referente a seguridad y protección, las potenciales optimizaciones por efectuar son:

- Carencia de IPER
- Transgresión de alturas y separaciones para almacenamiento de productos

De manera similar a lo mencionado anteriormente, esta forma de almacenar los productos puede generar cierto nivel de contaminación cruzada, debido a la transgresión y la falta de identificación de los peligros, evaluación de riesgos y controles principalmente.

5.2.3.3 Maquinaria

Respecto al parámetro de maquinaria, se encuentran los elementos tecnológicos del supermercado, los principales problemas detectados son:

- Manipulación manual
- Equipo en mal estado
- Desaprovechamiento de iluminación natural.

Principalmente, la manipulación manual, la cual es excesiva debido al constante acomodo y desacomodo, e incurre en ciertos reprocesos en esta área.

5.2.3.4 Mano de obra

En lo concerniente al parámetro de mano de obra o talento humano, los principales problemas detectados en esta área son:

- Falta de capacitación
- Inexistencia de evaluación de desempeño

Esto es un problema, dado que los empleados manejan poca información en cuanto a gestión de inventarios y la identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles, adicionalmente, no se conoce cómo se encuentra el desempeño en la mano de obra.

5.2.3.5 Medición

Respecto al parámetro de medición, vinculado al enfoque a proveedores y clientes, los principales problemas detectados son:

- Inexistencia de evaluación del nivel de servicio
- Falta de procedimiento de atención

Esto, principalmente, porque no se conoce qué tan bien un proveedor cumple con las entregas en cuanto a coordinación o productos en buen estado.

5.2.3.6 Material

En lo concerniente al parámetro de material, el cual se vincula a la gestión, los principales problemas detectados son:

- Carencia de indicadores
- Falta de procedimientos
- Inexistencia de TIC

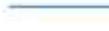
Estos problemas son importantes para la propuesta, dado que no se manejan indicadores en la empresa para conocer si la productividad se encuentra en niveles óptimos o no, así como documentación necesaria y controles.

5.2.4 Distribución

Para crear el diseño de distribución propuesto para el rediseño, se aplicó un diagrama relacional de Muther en conjunto con la clasificación de productos ABC. El diagrama relacional se basa en un esquema de ingreso dual, donde el requisito de proximidad entre cada actividad y el excedente se refleja en términos de cercanía establecida para ese resultado. Estos requisitos generalmente se expresan en codificación alfabética, en orden descendente de las cinco vocales.

Para este caso del supermercado, este se encuentra conformado por cinco zonas: despacho, recepción, productos perfumados, productos no perfumados y productos fríos. En la figura 22, se presenta la importancia y criterios de cercanía de las zonas del almacén.

Figura 22
Importancia de cercanía de zonas

Relación	Definición	Símbolo
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Proximidad ordinaria	
U	Sin importancia	
X	No deseable	

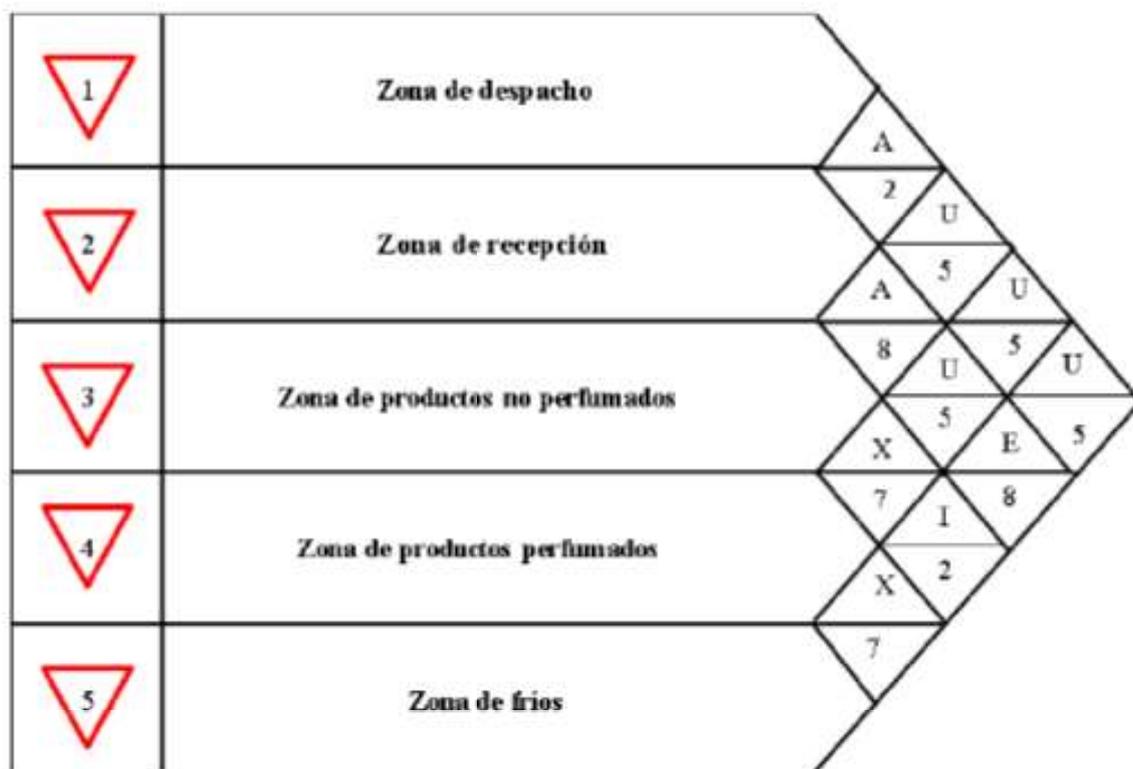
- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Contacto directo con el personal |
| 2 | Flujo de información |
| 3 | Mismos equipos y accesorios |
| 4 | Mismo personal |
| 5 | Conveniencia de la dirección |
| 6 | Inspección y control |
| 7 | Ruidos, polvos, humo, peligro |
| 8 | Recorrido de los productos |
| 9 | Distracciones e interrupciones |
| 10 | Volumen de los productos |

Fuente: Metodología de planeación sistemática de distribución en planta

Luego, en la figura 23, se muestra un diagrama de relación de Muther para el almacén del Supermercado.

Figura 23

Diagrama relacional de Muther aplicado al supermercado



Fuente: elaboración propia.

Con base en la evaluación que se muestra en el diagrama de relaciones, en la figura 24 y la figura 25 se presentan las áreas de almacenamiento del supermercado, las cuales están vinculadas y tienen una disposición general.

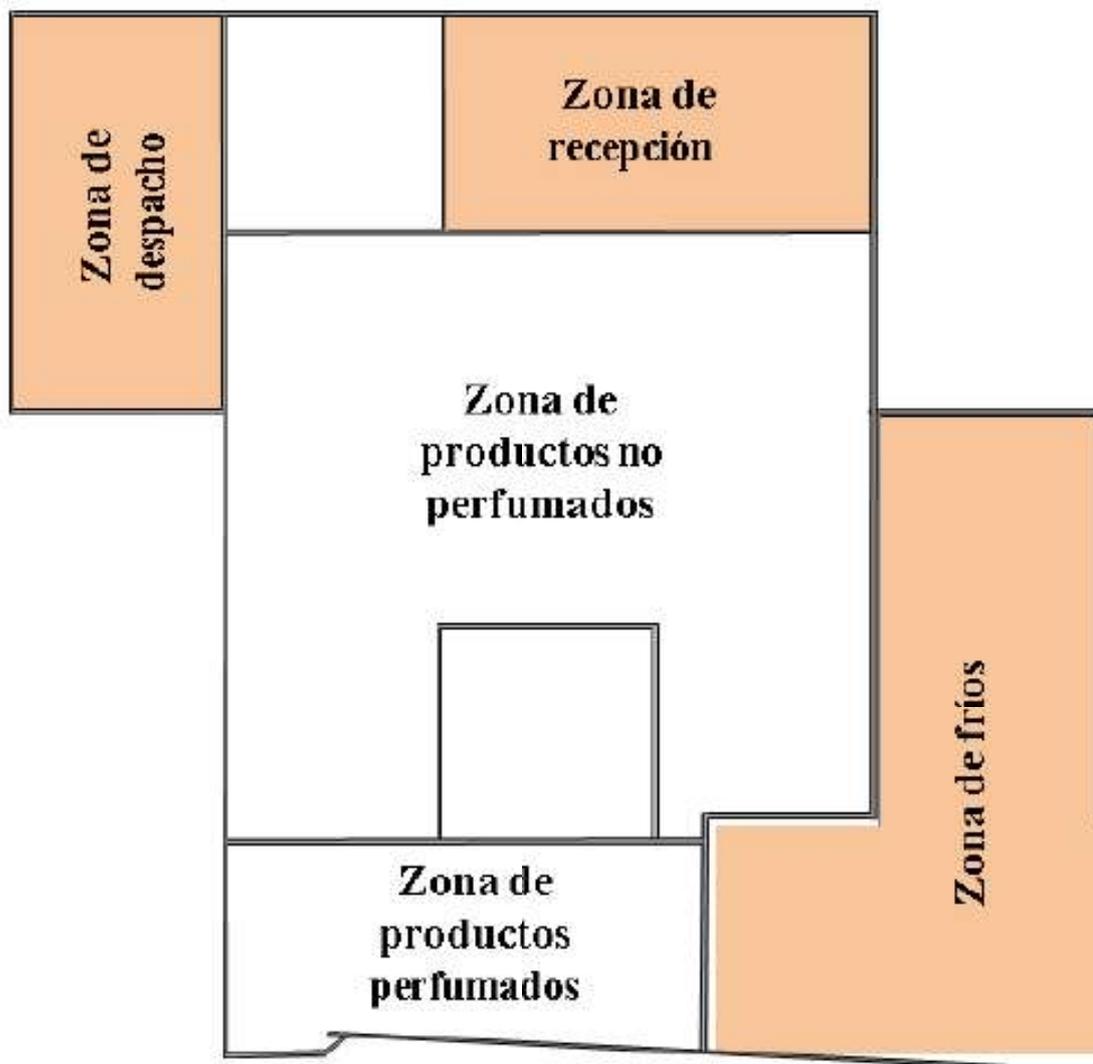
Figura 24

Distribución relacional del almacén del supermercado.



Fuente: elaboración propia.

Figura 25
Distribución general para el almacén del Supermercado



Fuente: elaboración propia.

Con este análisis, se determinan las principales zonas que conforman la bodega o almacén en el supermercado, las cuales son: despacho, recepción, productos perfumados, productos no perfumados y productos fríos; a pesar de esto, el supermercado cuenta con un mal acomodo de productos, como se ha mencionado anteriormente, por ello se propone una redistribución basada en familia de productos como se detalla a continuación.

Para llevar a cabo la redistribución detallada del almacén del supermercado por familia de productos, adicionalmente, se utilizó el diagrama de Pareto, con el cual se ha realizado el

análisis ABC; al ser este una forma de clasificación de inventarios, el cual radica en clasificar las existencias en tres clases A, B, C. Los productos ubicados en la categoría A son aquellos que tienen la más alta rotación, y los que pertenecen a la categoría C son aquellos de escasa rotación. Así mismo, se da un porcentaje de acuerdo con el valor acumulado, considerando los rangos del 0%-80%, del 81%-95%, y del 96%-100%, respectivas para las clases A, B y C.

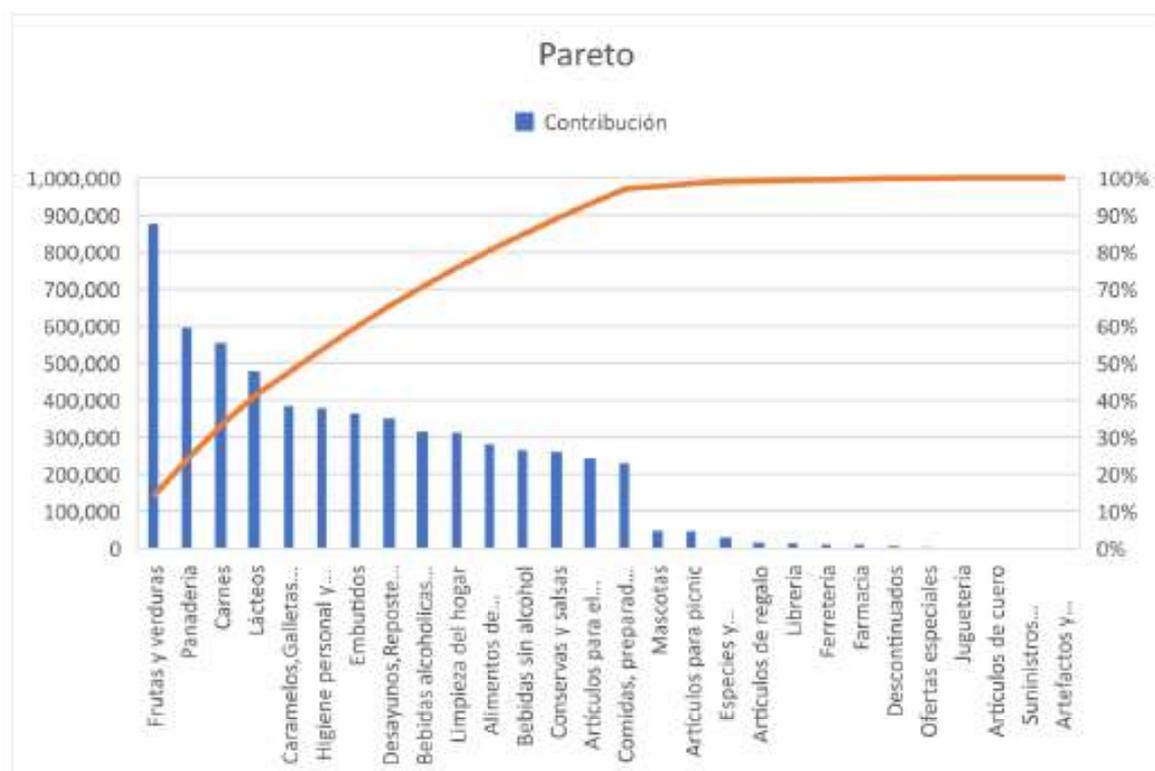
A continuación, en la tabla 7 y figura 26, se muestra la contribución de cada producto que se vende, los cuales son datos brindados por la empresa como se presenta en el anexo 2. Se calcula la contribución acumulada, porcentaje acumulado y clasificación de cada producto.

Tabla 7
Clasificación ABC de productos en el supermercado.

Productos	Contribución	Porcentaje acumulado	contribución acumulada	Clasificación
Frutas y verduras	876,885	14%	876,885	A
Panadería	595,816	24%	1,472,702	A
Carnes	554,666	33%	2,027,368	A
Lácteos	479,353	41%	2,506,721	A
Caramelos, Galletas, Chocolates, Snacks	384,038	48%	2,890,759	A
Higiene personal y perfumería	378,298	54%	3,269,057	A
Embutidos	363,774	60%	3,632,831	A
Desayunos, Repostería, Café y filtrantes	350,174	66%	3,983,005	A
Bebidas alcohólicas y tabaco	315,614	71%	4,298,618	A
Limpieza del hogar	312,559	76%	4,611,177	A
Alimentos de primera necesidad	281,793	81%	4,892,970	B
Bebidas sin alcohol	265,672	85%	5,158,642	B
Conservas y salsas	261,238	89%	5,419,880	B
Artículos para el hogar	242,611	93%	5,662,491	B
Comidas, preparados y helados	230,148	97%	5,892,639	C
Mascotas	47,427	98%	5,940,066	C
Artículos para picnic	45,572	99%	5,985,638	C
Especies y condimentos	29,512	99%	6,015,150	C
Artículos de regalo	14,342	99%	6,029,492	C
Librería	13,118	99%	6,042,610	C
Ferretería	9,935	100%	6,052,544	C
Farmacia	9,901	100%	6,062,445	C
Descontinuados	6,468	100%	6,068,913	C
Ofertas especiales	4,128	100%	6,073,042	C
Juguetería	2,025	100%	6,075,067	C
Artículos de cuero	1,217	100%	6,076,284	C
Suministros/ consumos. Tda	328	100%	6,076,612	C
Artefactos y accesorios	62	100%	6,076,674	C
Promoción, Bonificación y puntos	-15,024	100%	6,061,650	
Total	6,061,650.00			

Fuente: elaboración propia.

Figura 26
Diagrama de Pareto de productos del supermercado.



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información obtenida con la clasificación ABC, junto al diagrama de Pareto, es posible realizar una codificación en grupos de productos con sus propios códigos según su clasificación, y en el gráfico se puede ver cada grupo de productos junto al porcentaje correspondiente, así como el porcentaje acumulado con cada grupo de productos.

Este análisis es importante para conocer aquellos bienes de mayor importancia para la empresa y, de esta manera, gestionar el control del inventario, mejorando la asignación de recursos, conociendo el valor real de los activos e identificando momentos claves para reabastecer los productos.

Todos estos beneficios supondrían una mejora en la productividad de la empresa, al permitirle centrarse en factores que tendrían mayor impacto al mejorarse, logrando una mejor canalización del esfuerzo. Además, es posible cuantificar el impacto de estas mejoras si se tratan las causas o fenómenos.

Por ello, mediante las propuestas de mejora, no solo se esperará mejorar la productividad al contar con una mejor gestión de inventarios, sino que también reducirán sus pérdidas económicas, ya que, según datos proporcionados por reportes que el supermercado determinó, existen tres problemas principales que son: la pérdida de mercancías, la caducidad de las mercancías y la pérdida por reclamaciones o devoluciones que representan el 0,31%, 3,96% y 0,19% respectivamente de las compras; generando un daño total de 4.46% %, valor determinado en reportes de mermas realizados por la empresa. Adicionalmente, no se maneja un momento determinado para realizar el inventario.

Tal como se establece anteriormente, una gestión de control de inventario deficiente puede aumentar los costos de inventario, ya que puede provocar escasez de existencias o niveles elevados de inventario. Por lo tanto, se debe determinar los niveles de inventario adecuado. La generación de estas clases requiere de varios modelos establecidos, el más básico es el de demandas independientes, que tiene en cuenta la existencia de elementos de seguridad, así como la implementación de documentos para el control de este e indicadores.

6 Propuesta de mejora

En el desarrollo de la propuesta, se retoma la pregunta de investigación desarrollada en el capítulo 1: ¿cómo se puede rediseñar la trastienda y manejar el inventario para incrementar la productividad, reduciendo tiempos y reprocesos en el Supermercado Avenida 10?

Para cumplir con ello, es posible plantear más preguntas que ayudan a dar respuesta a la pregunta principal, como pueden ser:

- ¿Qué *stock* puede mover el centro de distribución?
- ¿Cómo se ven afectadas las horas de trabajo en la empresa?
- ¿De qué manera impacta el mantenimiento a los montacargas?
- ¿Cuántas bodegas son necesarias y de qué capacidad?
- ¿Qué utilización se tendrá del espacio?
- ¿Cuántos camiones pueden llegar?

Estos temas y más son de los puntos que directores generales toman en cuenta para tratar la eficiencia y la optimización de sus cadenas de abasto (conocidas como *Supply Chain*). Por tanto, modelar esto permite analizar el sistema teniendo en cuenta las necesidades cambiantes, así como los recursos de la empresa y todo el proceso de mejora. Permitiendo integrar todas las variables de estos procesos y realizar el análisis.

6.1 Planteamiento de mejoras

6.1.1 Organización y control

En cuanto a organización y control de la empresa, las posibles mejoras a implementar son:

- Elaboración de *layout* o distribución.
- Implementación de 5'S.

- Establecimiento de documentos y controles.

6.1.2 Gestión

En lo concerniente al parámetro de gestión, las posibles oportunidades de mejora a efectuar son:

- Implementación de indicadores relativos al desempeño del almacén.
- Elaboración de procedimientos propios de la gestión de almacenes.

6.2 Desarrollo de las propuestas

6.2.1 Distribución

De acuerdo con la información obtenida con la clasificación ABC y diagrama de Pareto, se presenta en la tabla 8 la codificación de grupos de productos con sus propios códigos, cada grupo de productos con sus propias categorías.

Tabla 8
Codificación de las familias de productos del supermercado

Código	Denominación
A1	Frutas y verduras
A2	Panadería
A3	Carnes
A4	Lácteos
A5	Caramelos, Galletas, Chocolates, Snacks
A6	Higiene personal y perfumería
A7	Embutidos
A8	Desayunos, Repostería, Café y filtrantes
A9	Bebidas alcohólicas y tabaco
A10	Limpieza del hogar
B1	Alimentos de primera necesidad
B2	Bebidas sin alcohol
B3	Conservas y salsas
B4	Artículos para el hogar
C1	Comidas, preparados y helados
C2	Mascotas
C3	Artículos para picnic
C4	Especies y condimentos
C5	Artículos de regalo
C6	Librería
C7	Ferretería
C8	Farmacia
C9	Discontinuados
C10	Ofertas especiales
C11	Juguetería
C12	Artículos de cuero
C13	Suministros /consumos. Tda
C14	Artefactos y accesorios

Fuente: elaboración propia.

Figura 27

Distribución detallada del almacén del supermercado.



Fuente: elaboración propia.

Basado en la información anterior, la figura 27 muestra la distribución propuesta de la bodega, en conjunto con la clasificación ABC, con productos de la Zona A más cerca de la puerta de entrada o ingreso. Además, esto dependerá de si son productos perfumados o si requieren refrigeración; es como se complementaría con el resto de los productos.

Los productos en celeste son comestibles, esto incluye frutas y verduras, panadería, carnes, lácteos, entre otros. Los productos en coral corresponden a alimentos enlatados, conservas y salsas. Los productos en azul son artículos para el hogar, limpieza, ferretería. Los productos en gris corresponden a alimentos envasados o empacados, helados, especias y

condimentos. Y los productos en blanco son artículos varios, incluyendo artículos de librería, juguetería y envoltorios de regalos.

6.2.2 5 S

6.2.2.1 1 S: Organización.

Este primer paso mejora la identificación y gestión de objetos innecesarios, incompatibles, obsoletos o redundantes en las estaciones de trabajo.

La implementación del primer paso de este método requiere las siguientes acciones:

- **Capacitación:** Gerentes de almacén, encargados de los almacenes y planificadores logísticos recibirán capacitación en los procedimientos y la documentación necesaria para dar este primer paso.
- **Prueba fotográfica preliminar:** el gerente del almacén registrará fotos en el lugar de trabajo para evidenciar la condición real antes de completar la 1S.
- **Reconocimiento de los sobrantes:** el jefe de almacén, junto al administrador de trastienda, reconocerá cosas redundantes de la ubicación de la actividad al imponer formatos de 'tarjeta roja' y se registrarán las actividades a seguir (transferidas/distribuidas/guardadas) según sea necesario.
- **Registros de tarjetas rojas:** el gerente de almacén complementará el *Libro de registros de tarjetas rojas* con información para rastrear y monitorear la gestión de materiales excedentes en el sitio.
- **Ajuste de la relación de activos:** el encargado de almacén volverá a crear la lista de activos actual de acuerdo con las actas de *Inventario de activos*.
- **Prueba fotográfica de la implementación:** el gerente del almacén documentará las imágenes del sitio de actividad para demostrar el progreso al final de la fase de implementación inicial.

6.2.2.2 2 S: Orden.

Busca configurar ubicaciones específicas para las cosas y así garantizar el pedido, reducir el tiempo de exploración y el servicio al cliente.

Para llevar a cabo esta segunda etapa de implementación, es necesario realizar las siguientes acciones:

- **Capacitación:** los encargados de los almacenes, los gerentes de almacén y los planificadores logísticos serán capacitados en los procedimientos y documentos involucrados en la implementación de esta segunda fase.
- **Distribución de área:** el gerente de almacén, en colaboración con el gerente de trastienda, evaluará la idoneidad de la requisición y distribución de materiales en relación con las operaciones de almacén.
- **Señalización:** el gerente de almacén, en colaboración con el gerente de trastienda, generará y colocará letreros, pancartas y bordes según lo requiera la zona.
- **Planificación de planos de diseño:** el gerente del almacén aclarará y diseñará áreas específicas en el almacén. Esta acción se implementa en la empresa para estandarizar ubicaciones preseleccionadas.
- **Prueba fotográfica de la implementación:** el gerente del almacén registrará fotos del sitio de la actividad para mostrar el progreso realizado al final de la segunda fase de implementación.

6.2.2.3 3 S: Limpieza.

Se trata de reconocer y eliminar los generadores de basura, una forma de crear una instalación limpia y ordenada. Para lograr esta tercera etapa de implementación, es necesario tomar las siguientes acciones:

- **Capacitación:** se capacitará al auxiliar de almacén, al jefe de almacén y al planificador de logística sobre los procedimientos y documentos relacionados con la implementación de esta tercera fase.
- **Limpieza:** se encargan los auxiliares del almacén para eliminar la suciedad de todos los medios de almacenamiento.
- **Preparación del programa de limpieza:** el gerente de la tienda registrará las acciones de limpieza, el desempeño de las personas y la continuidad en el archivo de Programa de limpieza.
- **Prueba fotográfica de la implementación:** el gerente del almacén registrará fotos del sitio de la actividad para mostrar el progreso hecho al final de la tercera fase de implementación.

6.2.2.4 4'S: Estandarización.

Se trata de observar los criterios para mantener el progreso de 1S, 2S y 3S.

Para lograr esta cuarta etapa de implementación, es necesario tomar las siguientes acciones:

- **Estandarización física:** el gerente del almacén diseñará y distribuirá el archivo "Estándar visual" en un área de alta accesibilidad, con el objetivo de generar una condición física en la que se deba mantener la limpieza y la disposición de las instalaciones.
- **Monitoreo:** el gerente de almacén ejercerá controles internos en su área para consolidar los avances y avances para el período actual e identificar posibles desviaciones.

6.2.2.5 5'S: Disciplina.

Se trata de definir un sistema para mantener el progreso a través de una metodología limpia y ordenada que permite identificar de inmediato las posibles desviaciones, y promover una práctica de mejora continua para la empresa.

Para lograr esta quinta etapa de implementación, es necesario tomar las siguientes acciones:

- **Monitoreo:** el gerente de la trastienda verificará las áreas de almacenamiento semanalmente para revisar el estado real y de mantenimiento de las 5's y registrar los resultados en el archivo de la Lista de verificación de disciplina.

6.2.3 Documentos y controles

6.2.3.1 Control de inventario

El inventario se realizará cada seis meses. Para la toma de inventarios, los auxiliares de almacén realizarán las siguientes actividades:

- Se efectuará la cuenta de todos los artículos del almacén.
- Los artículos y su inventario físico y digital, así como el déficit, en caso de discrepancia entre los dos, se registrarán en forma de inventario. Este vale será firmado por el auxiliar de almacén y por el jefe de almacén.

Figura 28
Formato de toma de inventarios.



Formato de toma de inventarios

Fecha: _____

Artículo	Stock físico	Stock del sistema	Déficit

Observaciones: _____

 Firma
 (Auxiliar de almacén)

 Firma
 (Jefe de almacén)

Fuente: elaboración propia.

6.2.3.2 Pedidos a proveedores

Para realizar un pedido a un proveedor, el planificador de logística hace lo siguiente:

- Contactar a los distintos proveedores.

- Datos sobre la ubicación exacta en el almacén o bodega de un producto en particular se podrán registrar en el formato para control de entradas.

6.2.3.4 Control de fechas de vencimiento

Para desarrollar este control, se identifican las siguientes actividades:

- La fecha de caducidad debe comprobarse al recibir el producto.
- Pregunte a su proveedor cómo determinar las fechas de fabricación y caducidad, en casos especiales donde el producto lo requiera.
- El control de caducidad se garantizará mediante un registro en el que se registran los productos a punto de caducar cada tres meses. Este formato será revisado mensualmente por el gerente de almacén y el planificador de Logística.

Figura 31

Formato de control para las fechas de vencimiento.

- Verificar los monitoreos en las demás áreas, procurando que se realice mensualmente y realizando inspecciones para verificar el orden.
- La eliminación de productos debe cumplir con las fechas de vencimiento. En otras palabras, la mercancía con fecha de vencimiento próxima debe estar más cerca de la garantía de envío.

6.2.3.5 Reclamaciones y devoluciones

En caso de que exista una queja de un cliente y la devolución de un artículo, se tomarán las siguientes acciones:

- El gerente del almacén deberá comprobar los artículos rechazados, y si la queja es válida, la queja registrará en la *hoja de control de artículos rechazados* la información sobre el artículo, la cantidad, la queja interna del cliente y los motivos por los cuales se devolvió el producto. Este registro deberá ser firmado por la gerencia de almacén y el planificador logístico.
- El planificador de logística ingresará los datos del formulario de control de artículos rechazados en el sistema.

Figura 32
Formato de control para artículos rechazados.

Formato de control de artículos rechazados

Fecha: _____

Artículo	Cantidad	Cliente Interno	Causa de la devolución

Observaciones: _____

 Firma
 (Planner Logístico)

 Firma
 (jefe de almacén)

Fuente: elaboración propia.

6.2.3.6 Pedidos de los clientes internos

Para realizar los pedidos de clientes internos del supermercado, se procede a lo siguiente:

- Inspección visual y toma de muestras del buen estado de la mercancía que se solicita.

- El gerente de almacén registrará la cantidad de suministros y herramientas en existencia, calculará las existencias para las existencias reales y determinará la escasez de estas, si hay discrepancias. Asimismo, determina si estos objetos están operativos, o bien, inoperativos.
- Esta información será registrada en el formato del control de materiales y herramientas. El documento será firmado por el gerente del almacén.

Figura 34

Formato de control de materiales y herramientas.



Formato de control de los materiales y herramientas

Fecha: _____

Materiales y herramientas	Stock físico	Stock del sistema	Déficit	Estado

Observaciones: _____

Firma
(jefe de almacén)

Fuente: elaboración propia.

6.2.3.8 Control de merma, pérdida y deterioro

Para controlar la merma, pérdida y deterioro, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Los residuos generados en el almacén se controlarán en el registro correspondiente (control de las mermas, pérdida y deterioro) y anotando el motivo de este.

Figura 35

Formato para el control de merma, pérdida y deterioro.



Formato de control de mermas, pérdidas y deterioros

Fecha: _____

Artículo	Cantidad	Tipo de baja	Motivo de baja

Observaciones: _____

 Firma
 (Auxiliar de almacén)

 Firma
 (jefe de almacén)

 Firma
 (Flanner de almacén)

Fuente: elaboración propia.

- Mensualmente, se deberá verificar los desperdicios, las pérdidas y deterioros con el gerente de almacén, quien firma el formato correspondiente y este es verificado por el planificador de logística.
- Los desperdicios, las pérdidas y los daños que resulten de un manejo inadecuado se informarán al gerente del almacén para que tome las decisiones pertinentes caso por caso.

- Los desperdicios, las pérdidas y el deterioro producido por situaciones inherentes de la mercancía que son impropias a la manipulación de esta, se les informará a los proveedores, al tiempo que se hace que todo sea posible para establecer un consenso y reemplazar el producto.

6.2.4 Indicadores de desempeño

Se ha propuesto un conjunto de indicadores para medir y monitorear el desempeño del almacén del supermercado, creado mediante Excel, lo que facilita una herramienta de trabajo que sea beneficiosa para la empresa. Estos indicadores son importantes para la compañía, dado que permiten conocer datos claves en el desempeño de los procesos, y así evaluar el rendimiento actual y encontrar oportunidades de mejora. Los indicadores se presentan a continuación:

6.2.4.1 Indicador del nivel para entregas perfectamente recibidas

Este indicador permitirá controlar la calidad de los productos recibidos y la puntualidad de las entregas con los proveedores de la mercancía. Así mismo, permitirá conocer la cantidad porcentual de pedidos que cumplan las especificaciones de calidad necesarias.

Figura 36

Indicador del nivel para entregas perfectamente recibidas

Gestión de almacenes				
Objetivo	Controlar la calidad de los productos recibidos y la puntualidad de las entregas de los proveedores de mercancía.			
Indicador	Nivel de entregas perfectamente recibidas			
				Frecuencia : Mensual
				Unidad : %
Descripción	Nos permite conocer la cantidad porcentual de pedidos que cumplen con las especificaciones de calidad establecidas.			
Fórmula	$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos conformes}}{\text{Total de órdenes de compra recibidas}} * 100\%$			
Rangos de desempeño	Bajo	Menor a 80%	Bueno	De 91% a 100%
	Medio	De 81% a 90%	Excelente	Igual a 100%
Área responsable	Almacén central			

Fuente: elaboración propia.

6.2.4.2 Indicador sobre la capacidad de almacenamiento utilizada

Este indicador permitirá controlar la utilización efectiva de las instalaciones del almacén. Así mismo, genera un porcentaje de la capacidad de almacenamiento actualmente utilizada, calculado como el porcentaje de utilización de la capacidad actual de almacenamiento.

Figura 37
Indicador sobre la capacidad de almacenamiento utilizada

Gestión de almacenes			
Objetivo	Controlar la utilización efectiva de las instalaciones del almacén.		
Indicador	Capacidad de almacenamiento utilizada		Frecuencia : Mensual
			Unidad : %
Descripción	Porcentaje de la capacidad de almacenamiento actualmente utilizada, calculado como el porcentaje de utilización de la capacidad actual de almacenamiento		
Fórmula	$\text{Valor} = \frac{\text{Capacidad utilizada de almacén}}{\text{Capacidad disponible de almacenamiento}} * 100\%$		
Rangos de desempeño	Bajo	Menor a 80%	Bueno De 91% a 100%
	Medio	De 81% a 90%	Excelente Igual a 100%
Área responsable	Almacén central		

Fuente: elaboración propia.

6.2.4.3 Indicador de duración de inventario

Este indicador permite controlar los días del inventario disponible para la mercancía almacenada. Se obtiene mediante la proporción entre inventario final y ventas promedio del último periodo, en este caso, semestral, e indica cuántas veces dura el inventario que mantiene.

Figura 38
Indicador de duración de inventario

Gestión de almacenes				
Objetivo	Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada.			
Indicador	Duración del inventario			Frecuencia : Semestral
				Unidad : Días
Descripción	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último periodo e indica cuántas veces dura el inventario que se tiene.			
Fórmula	$\text{Valor} = \frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$			
Rangos de desempeño	Bajo	Mayor a 90 días	Bueno	De 30 a 60 días
	Medio	De 60 a 90 días	Excelente	Menor a 30 días
Área responsable	Almacén central			

Fuente: elaboración propia.

6.2.4.4 Indicador del nivel de cumplimiento de despachos

Este indicador permitirá controlar la eficacia de los despachos realizados por encargados de distribución del supermercado. Consiste en determinar el nivel de efectividad en los despachos de las mercancías a sus clientes en cuanto a pedidos enviados en un determinado periodo.

Figura 39
Indicador del nivel de cumplimiento de despachos

Gestión de almacenes				
Objetivo	Controlar la eficacia de los despachos efectuados por el centro de distribución			
Indicador	Nivel de cumplimiento de despachos			Frecuencia : Mensual
				Unidad : %
Descripción	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado			
Fórmula	Valor = $\frac{\text{Número de despachos cumplidos}}{\text{Número total de despachos}} * 100\%$			
Rangos de desempeño	Bajo	Menor a 85 %	Bueno	De 90 % a 95 %
	Medio	De 85% a 90%	Excelente	Mayor a 95 %
Área responsable	Almacén central			

Fuente: elaboración propia.

6.2.4.5 Indicador de unidades dañadas

Este indicador permitirá controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho, debido al mal estado o daño. Permite obtener el nivel de mercancías no disponibles para despacho, efectuándose cada semestre.

Figura 40
Indicador de unidades dañadas

Gestión de almacenes				
Objetivo	Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por encontrarse en mal estado			
Indicador	Unidades dañadas			Frecuencia : Semestral
				Unidad : %
Descripción	Nivel de mercancía no disponible para despacho.			
Fórmula	Valor = $\frac{\text{Unidades Dañadas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}} * 100\%$			
Rangos de desempeño	Bajo	Mayor a 5%	Bueno	De 0% a 2.5%
	Medio	De 2.5 % a 5%	Excelente	Igual a 0%
Área responsable	Almacén central			

Fuente: elaboración propia.

6.2.4.6 Indicador de unidades vencidas

Este indicador permitirá controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho, debido a la obsolescencia o vencimiento de estas. Permite obtener el nivel de mercancías no disponibles para despacho, realizándose cada semestre.

Figura 41
Indicador de unidades vencidas

Gestión de almacenes				
Objetivo	Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por obsolescencia o vencimiento			
Indicador	Unidades vencidas		Frecuencia : Semestral Unidad : %	
Descripción	Nivel de mercancía no disponible para despacho.			
Fórmula	Valor = $\frac{\text{Unidades Vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}} * 100\%$			
Rangos de desempeño	Bajo	Mayor a 5%	Bueno	De 0% a 2.5%
	Medio	De 2.5 % a 5%	Excelente	Igual a 0%
Área responsable	Almacén central			

Fuente: elaboración propia.

6.2.5 Procedimientos de gestión de almacenes

6.2.5.1 Procedimiento para recepción de mercadería

Este proceso permite establecer los pasos y criterios para llevar a cabo un buen proceso de recepción de productos, con el fin de mantener un control más estricto en la recepción, registro y garantizar las condiciones óptimas para el ingreso de cada producto.

Aplica a nivel interno, ya que el procedimiento requiere del personal del área de almacén. A continuación, se presenta una descripción detallada del procedimiento.

6.2.5.1.1 Coordinación para recepción de pedidos

El planificador de logística coordinará la hora de recepción de productos con el proveedor con base en grupos horarios y por familia de productos como se presentan en la tabla 9.

Tabla 9
Grupos horarios según familia de productos

Familia de productos	Día	Hora
Frutas y verduras	Lunes-viernes	7:00-12:00
Panadería	Lunes-domingo	7:00-8:00
Carnes	Lunes-viernes	7:00-12:00
Lácteos	Martes	7:00-10:00
Caramelos, galletas, chocolates, snacks	Martes	7:00-10:00
Higiene personal y perfumería	Martes	10:00-13:00
Embutidos	Lunes-viernes	7:00-12:00
Desayunos, repostería, café y filtrantes	Martes	10:00-13:00
Bebidas alcohólicas y tabaco	Miércoles	7:00-10:00
Limpieza del hogar	Miércoles	7:00-10:00
Alimentos de primera necesidad	Miércoles	10:00-13:00
Bebidas sin alcohol	Miércoles	10:00-13:00
Conservas y salsas	Miércoles	10:00-13:00
Artículos para el hogar	Jueves	7:00-10:00
Comidas, preparados y helados	Lunes-domingo	7:00-11:00
Mascotas	Jueves	7:00-10:00
Artículos para picnic	Jueves	7:00-10:00
Especies y condimentos	Jueves	10:00-13:00
Artículos de regalo	Jueves	10:00-13:00
Librería	Jueves	10:00-13:00
Ferretería	Viernes	7:00-10:00
Farmacia	Viernes	7:00-10:00
Descontinuados	Viernes	7:00-10:00
Juguetería	Viernes	10:00-13:00
Artículos de cuero	Viernes	10:00-13:00
Suministros / consumos	Viernes	10:00-13:00
Artefactos y accesorios	Viernes	10:00-13:00

Fuente: elaboración propia.

6.2.5.1.2 Coordinación de hora de recepción de pedido

El planificador logístico coordinará con el proveedor la hora de recepción del pedido basándose en los plazos indicados anteriormente. Esta coordinación de horas de recepción se decidirá según disponibilidad y necesidad a los productos de la empresa.

6.2.5.1.3 Recepción de documentación del proveedor para la entrega de consumibles.

El encargado del almacén recibirá el original y una copia del pedido creado por el Departamento de Compras, además, sellará las instrucciones de despacho del pedido. El jefe de almacén comprueba los datos de la factura: nombre, domicilio, fecha de expedición y lote.

6.2.5.1.4 Verificación y control del producto recibido.

El jefe de almacén realiza las comprobaciones físicas y las pruebas necesarias para recibir los productos. La mercancía para verificar las especificaciones de cantidad, calidad y marca, fechas de vencimiento, tamaños y avisos.

- Fechas y lugares de fabricación.
- Fechas de vencimiento.
- Condiciones ideales de almacenamiento.
- Condiciones ideales de transporte.

En caso de que los productos no cumplan con las medidas de control, se indicará al proveedor día y fecha para garantizar la entrega del producto en condiciones óptimas.

6.2.5.1.5 Rechazo y generación de reclamos a proveedor

En caso de que los productos recibidos no se encuentren en condiciones adecuadas o de acuerdo con lo solicitado, el gerente del almacén rechazará los productos y el planificador

logístico informará al proveedor que los productos correctos deben entregarse lo antes posible.

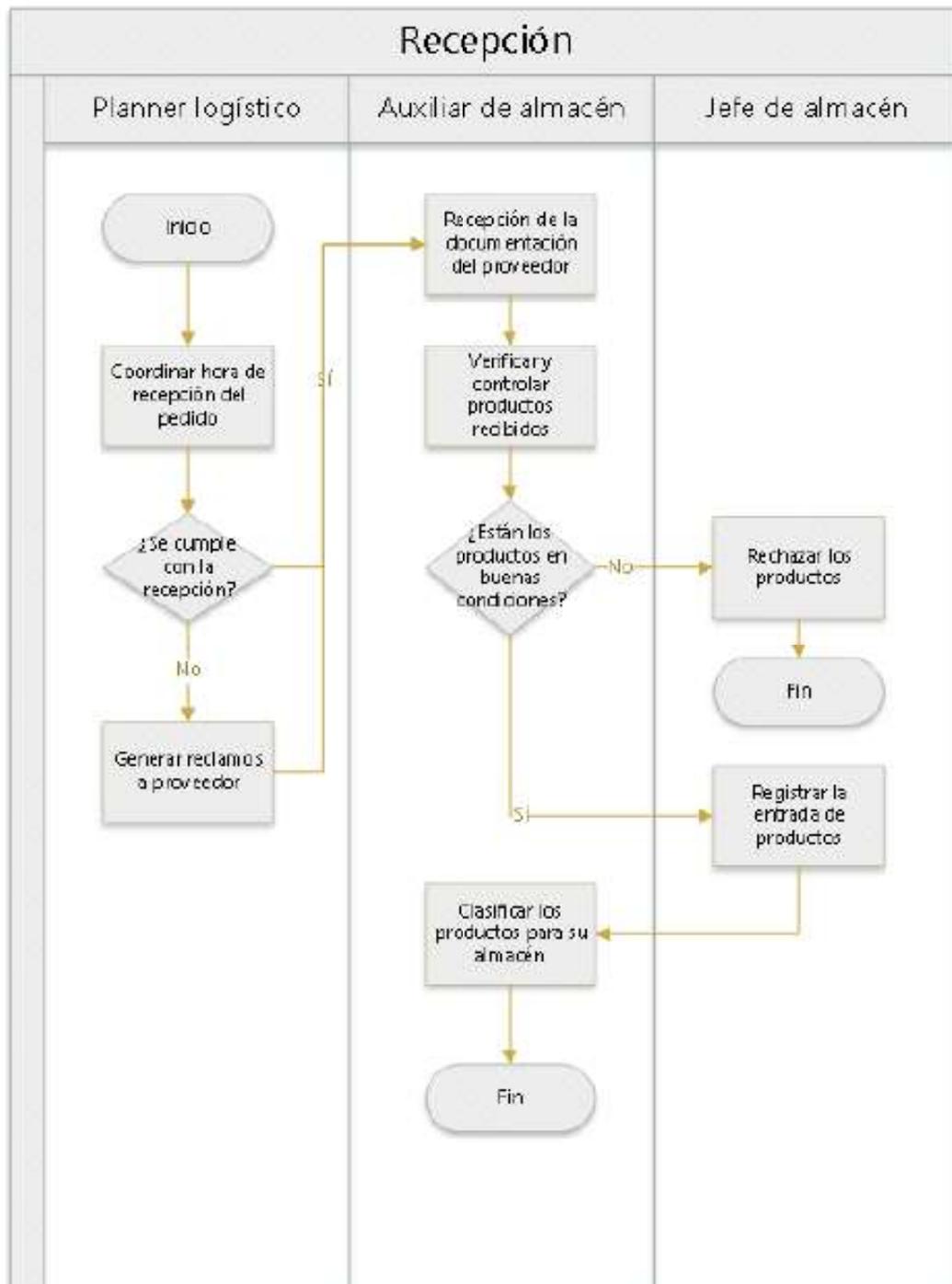
6.2.5.1.6 *Registro de entrada de productos*

En el caso de que los productos recibidos sean conformes, se creará un registro de alerta para reflejar los envíos recibidos y rechazados (si corresponde), así como de todos los problemas potenciales, asegurando que se pueda rastrear esta actividad.

6.2.5.1.7 *Clasificación de los productos*

El producto es descargado, separado e identificado gracias a un sistema de codificación predefinido y esto significa que el producto está controlado y localizado en todo momento en el almacén. Este sistema debe ser conocido y comprendido por las personas involucradas en esta tarea.

Figura 42
Diagrama de flujo de recepción de mercadería.



Fuente: elaboración propia.

6.2.5.2 Procedimiento para almacenamiento de mercadería

Este procedimiento fue desarrollado para establecer pautas para un control efectivo y eficiente, que permita el correcto y completo mantenimiento de una variedad de materiales entrantes, a través de su distribución y colocación en ubicaciones específicas, la estrategia facilita la localización, rotación y evitar su deterioro.

Este proceso aplica a nivel interno, ya que el procedimiento requiere del personal del área de almacén. A continuación, se presenta una descripción detallada del procedimiento.

6.2.5.2.1 Identificación de bienes recibidos

El jefe de almacén separa y ordena las mercancías entrantes por categorías y características, identifica los códigos de las mercancías y codifica las mercancías con estos códigos.

6.2.5.2.2 Verifica ubicación en sistema informático

El jefe de almacén verifica la ubicación registrada por el sistema para cada producto entrante (Clasificación ABC).

6.2.5.2.3 Traslado de productos a lugares asignados

Los auxiliares mueven el producto por diversos medios, los cuales son seleccionados según las características de la carga (naturaleza, volumen, peso), costo, distancia a mover, etc. (elevador eléctrico, estocas, pallets).

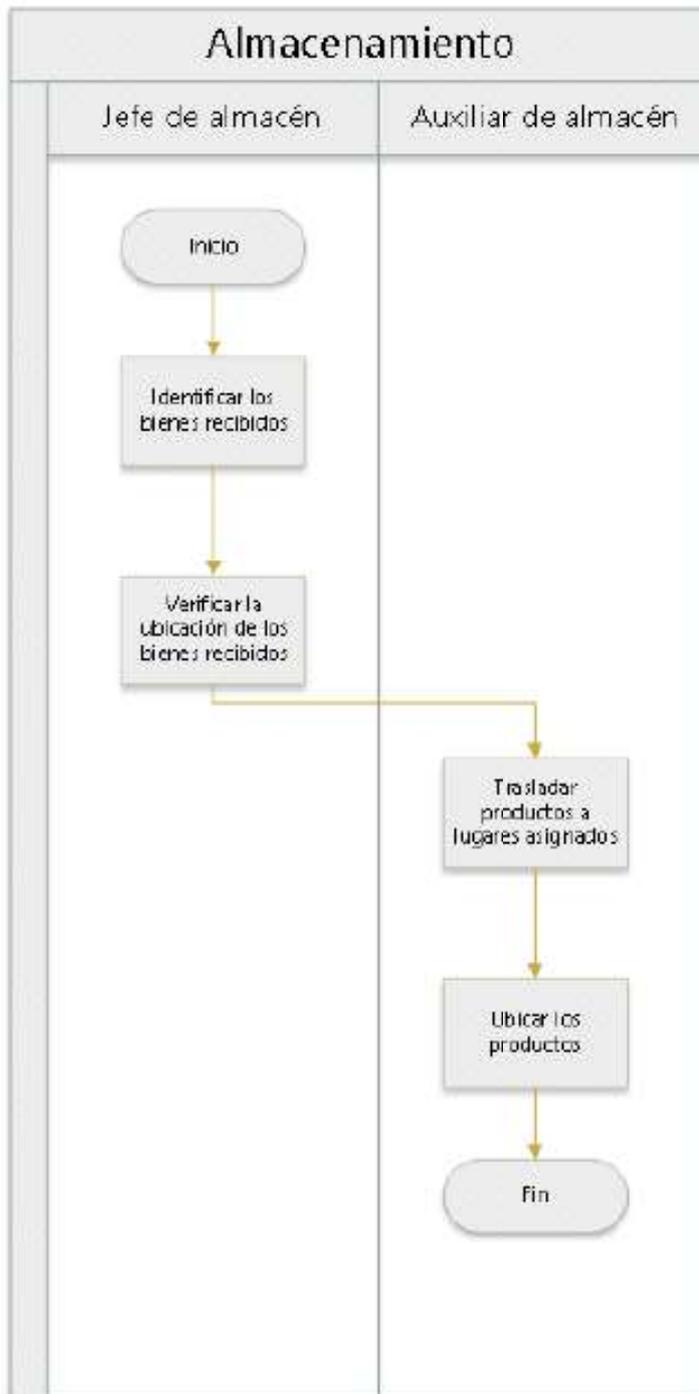
6.2.5.2.4 Ubicación de los productos.

El auxiliar coloca la mercancía en los lugares designados, respetando las especificaciones e instrucciones del fabricante, fechas de vencimiento, las propiedades físicas de los productos y la seguridad de la mercancía y personal.

Si se requiere, el auxiliar de trastienda tiene que reorganizar la mercancía almacenada para mejorar su circulación o rotación y asegurar la aplicación del sistema FIFO.

Figura 43

Diagrama de flujo del almacenamiento de la mercadería



Fuente: elaboración propia.

6.3 Implementación del modelo

Para realizar el proyecto de simulación, se ha utilizado el programa de simulación Arena, un programa que combina la facilidad para utilizar y flexibilidad en el modelado de diferentes situaciones. En este caso, corresponde a la simulación de un supermercado.

El uso que soporta el programa de simulación Arena debe tener en cuenta características importantes, como la gestión del tiempo de los recursos y las entidades en las distintas ubicaciones, así como desplazamientos, rutas, entre otros.

6.4 Modelo de simulación con Arena

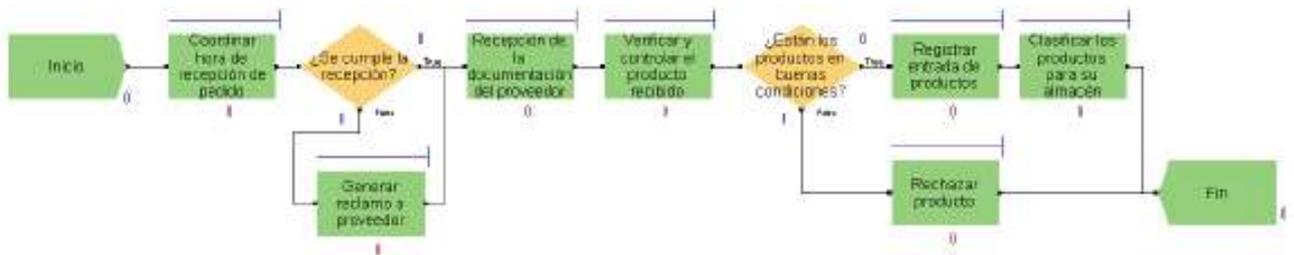
Para el modelo de simulación, se inicia con la creación de una entrada al proceso deseado, la cual será aleatoria, donde se ha considerado un límite de entidades que representan a los colaboradores, para evitar que se presenten sesgos a la hora de ejecutarlo. Arena permite representar el modelo o sistema y poder efectuar cambios para mejorar todo el sistema.

A continuación, se presentan los diagramas de flujos propuestos anteriormente empleando el *software* Arena, esto con el fin de crear el modelo necesario para simular posteriormente dichos procesos.

6.4.1 Recepción de mercadería

En este proceso de recepción, se muestra el diagrama por simular con las mejoras planteadas para optimizar dicha tarea, como se presentó anteriormente en la figura 42.

Figura 44
Recepción de mercadería

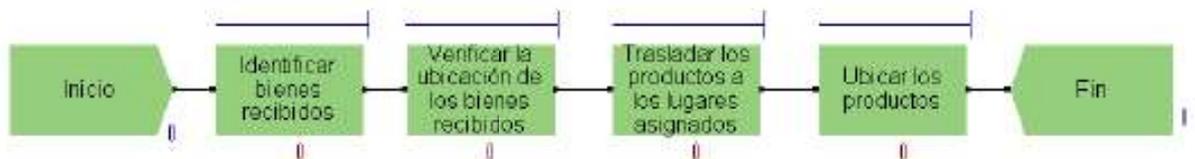


Fuente: elaboración propia.

6.4.2 Almacenamiento de mercadería

En este proceso de almacenamiento se muestra el diagrama por simular con las mejoras planteadas para optimizar dicha tarea, como se presentó anteriormente en la figura 43.

Figura 45
Almacenamiento de mercadería

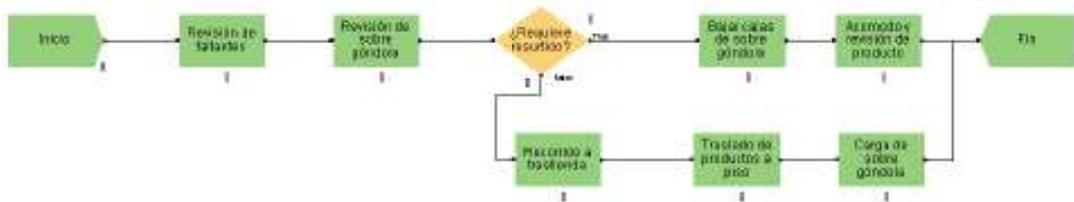


Fuente: elaboración propia.

6.4.3 Proceso de resurtido

En este proceso de resurtido, se muestra el diagrama por simular con las mejoras planteadas para optimizar dicha tarea, como se presentó en la figura 16.

Figura 46
Proceso de resurtido



Fuente: elaboración propia.

6.5 Verificación y validación en la simulación

Para verificar y validar la simulación, se empleó la siguiente tabla, la cual permite plantear ciertas preguntas que, de ser respondidas, confirman si el modelo es válido y verídico.

Tabla 10
Matriz de verificación y validación

Punto de modelización	Verificación	Validación
Modelo referencia		<p>¿El modelo contiene todos los elementos, eventos y relaciones relevantes?</p> <p>¿Responde el modelo a las preguntas planteadas?</p>
Modelo de flujo de trabajo	<p>¿Se representa adecuadamente el evento?</p> <p>¿Son correctas las fórmulas y relaciones matemáticas?</p> <p>¿Están correctamente construidas las medidas estadísticas?</p>	<p>¿El modelo contiene todos los elementos contenidos en el modelo de referencia?</p> <p>¿Contiene todas las relaciones al Modelo de Referencia?</p>
Modelo de simulación	<p>¿Las expresiones contienen todos los aspectos del modelo lógico?</p> <p>¿Son correctas las estadísticas y los cálculos de fórmulas?</p> <p>¿El modelo tiene errores en sus expresiones?</p>	<p>¿Es el modelo una representación confiable del sistema real?</p> <p>¿Consigue el modelo reproducir el comportamiento del sistema real?</p>

Fuente: elaboración propia.

6.5.1.1 Verificación

Modelo de flujo de trabajo

- ¿Se representa adecuadamente el evento?

El diagrama de flujo del sistema simulado muestra la secuencia de eventos que se han representado con éxito en el diseño para la simulación.

- ¿Son correctas las fórmulas y relaciones matemáticas?

Todas las relaciones o dependencias se toman de acuerdo con el modelo del sistema real, se puede decir que el modelo tiene una relación exacta, y el *software* Arena verifica automáticamente los tiempos de los procesos.

- ¿Están correctamente construidas las medidas estadísticas?

Todos los datos obtenidos son introducidos en el modelo, ya que estos fueron tomados en el trabajo de campo. Por lo que las distribuciones para los cálculos que se realizan en la simulación permiten dar validez al modelo.

6.5.1.2 Modelo de simulación

- ¿Las expresiones contienen todos los aspectos del modelo lógico?

Todos los parámetros para cada módulo están escritos correctamente (para esto se utilizan instrucciones del manual de Arena).

- ¿Son correctas las estadísticas y los cálculos de fórmulas?

Para el cálculo de los datos, se empleó un programa adjunto al programa Arena, *Input Analyzer*, que genera correctamente todos los valores estadísticos necesarios, además, se incluye el análisis manual de análisis de datos.

- ¿El modelo tiene errores en sus expresiones?

El modelo de simulación funciona correctamente y da todos los resultados esperados.

6.5.1.3 Validación

- ¿El modelo contiene todos los elementos, eventos y relaciones relevantes?

Según los objetivos, todos los procesos considerados se colocan en el modelo y se representan con precisión por el *software* Arena.

- ¿Responde el modelo a las preguntas planteadas?

Los resultados obtenidos durante el lanzamiento del modelo de simulación son consistentes con los supuestos y objetivos planteados al principio.

¿El modelo contiene todos los elementos contenidos en el modelo de referencia?

Se consideran todas las partes del modelo de referencia obtenido durante la generación del diagrama del sistema real, y luego los módulos (que representan una parte del sistema simulado) se colocan apropiadamente para encajar en el diseño.

¿Contiene todas las relaciones al Modelo de Referencia?

El modelo de referencia (modelo del sistema simulado) tiene en cuenta aspectos del sistema real que se está simulando.

¿Es el modelo una representación confiable del sistema real?

En los datos obtenidos, se obtuvo el tiempo promedio en realizar el proceso de resurtido y recepción con los proveedores, según la simulación con 10 réplicas, donde el periodo de tiempo fue de 117.25 minutos en promedio para el de recepción; también acomodo en bodegas y 66.81 minutos para el de resurtido, entonces, se puede decir que el modelo es correcto para el sistema real.

¿Consigue el modelo reproducir el comportamiento del sistema real?

Todos los resultados que se han obtenido del sistema de simulación están de acuerdo con todas las predicciones del sistema, por lo que el comportamiento del sistema real se puede predecir con precisión durante cierto período de tiempo.

6.6 Simulación

El presente trabajo tiene como finalidad simular los procesos de recepción en trastienda y resurtido en el supermercado para encontrar posibles mejoras en lo que se refiere a sistema de gestión de inventarios dentro de sus instalaciones. Por otra parte, existen algunas dificultades, como la falta de estudios previos por parte de la empresa en este tipo.

Se hizo un registro de tiempo para ayudar en el modelado utilizando el *software* Arena. El problema en sí que se desea resolver es encontrar la manera óptima de rediseñar la bodega (junto a la clasificación ABC y distribución) que ayude a aumentar la eficiencia en el proceso, para disminuir los tiempos y pérdidas o mermas por este aspecto.

Dentro de los cambios realizados, el proceso de recepción logró reducirse a 61.90 minutos por proceso, una reducción del 47.20% frente a los 117.25 minutos iniciales, aun creando procesos para el almacenamiento de mercadería, el cual tiene una duración de 35.48 minutos por proceso.

Mientras que el proceso de resurtido logró reducirse a 45.17 minutos por proceso, una reducción del 32.38% sin cambios significativos en el proceso, más que todo luego de la implementación de las mejoras.

6.7 Análisis de los resultados

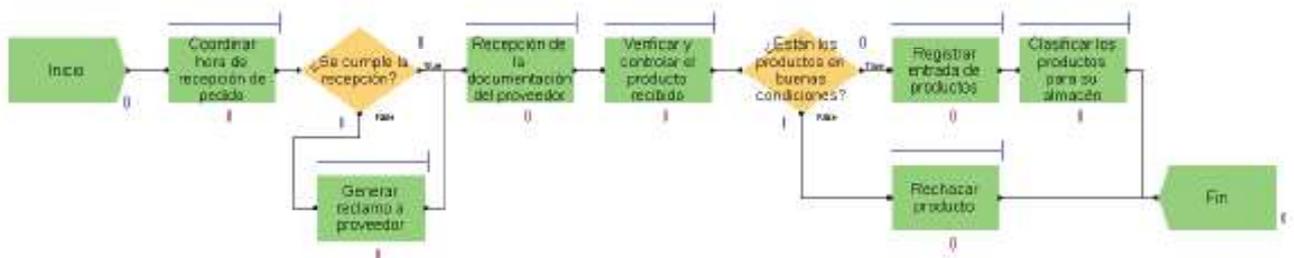
6.7.1 Recepción de mercadería

El proceso de recepción de mercadería empieza con la coordinación de recepción del pedido, tarea que se estima tiene una duración de siete minutos; luego, se determinará si se cumplió bien la recepción o no; de no ser así, se generará un reclamo al proveedor, tarea que

se estima en unos cuatro minutos de duración. Después, se continúa con la recepción de la documentación; esta revisión se estima en unos cuatro minutos, y luego se procede a verificar y controlar los productos, tarea estimada en unos tres minutos de duración.

Luego, se decide si el producto se encuentra en buenas condiciones o no; en caso de no encontrarse en buenas condiciones, el producto es rechazado. Este rechazo consiste en apartar el producto y se estima en un minuto de duración; de estar en buenas condiciones, se registra la entrada del producto, con una duración de dos minutos aproximados y, finalmente, los productos son clasificados para su almacén. Esta tarea se estima en unos cinco minutos de duración, y el proceso se modela de la siguiente manera:

Figura 47
Recepción de mercadería

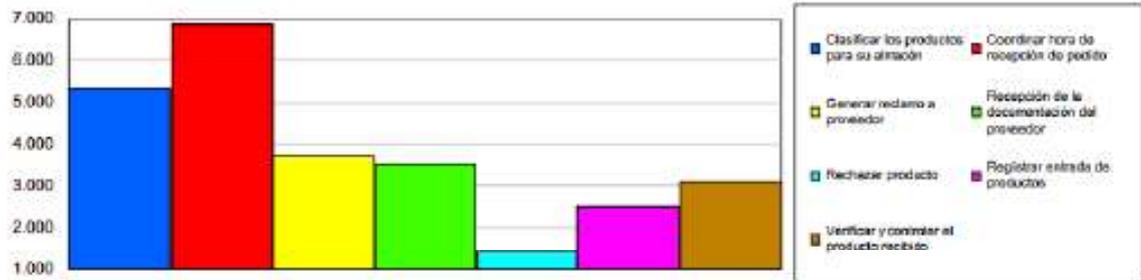


Fuente: elaboración propia.

Figura 48
Resultados de simulación para la recepción de mercadería

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Clasificar los productos para su almacén	5.3296	6.14	0.00	18.4562
Coordinar hora de recepción de pedido	6.8663	4.09	0.5228	18.7094
Generar reclamo a proveedor	3.7310	2.30	0.00	6.6913
Recepción de la documentación del proveedor	3.5418	3.35	0.00	10.5946
Rechazar producto	1.3857	3.13	0.00	13.8571
Registrar entrada de productos	2.4890	2.87	0.00	8.6519
Verificar y controlar el producto recibido	3.0796	2.85	0.00	7.9493



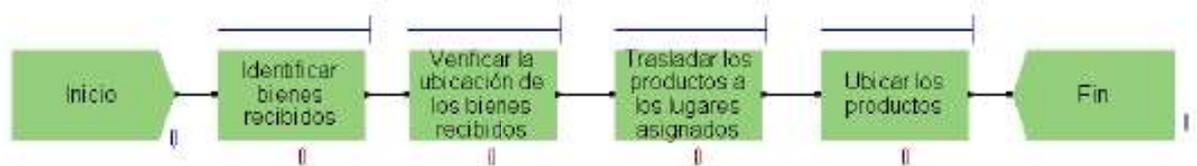
Fuente: elaboración propia.

Con un tiempo promedio de 26.42 minutos en esta propuesta, se puede considerar como parte del proceso de recepción en trastienda analizado en la situación actual. Este proceso mencionado anteriormente tenía un tiempo total de 117.25 minutos, por lo que habrá que ver si, en el siguiente proceso, se llega a un tiempo total menor.

6.7.2 Almacenamiento de mercadería

En este proceso se muestran los resultados de simulación con las mejoras planteadas para optimizar el almacenamiento de mercadería.

Figura 49
Almacenamiento de mercadería



Fuente: elaboración propia.

Figura 50
Resultados de simulación para el almacenamiento de mercadería

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Identificar bienes recibidos	7.5571	1.87	3.3983	12.1298
Trasladar los productos a los lugares asignados	11.5216	0.50	10.1764	12.5421
Ubicar los productos	6.5075	0.42	5.6913	7.4725
Verificar la ubicación de los bienes recibidos	9.8948	1.58	7.6747	15.0235



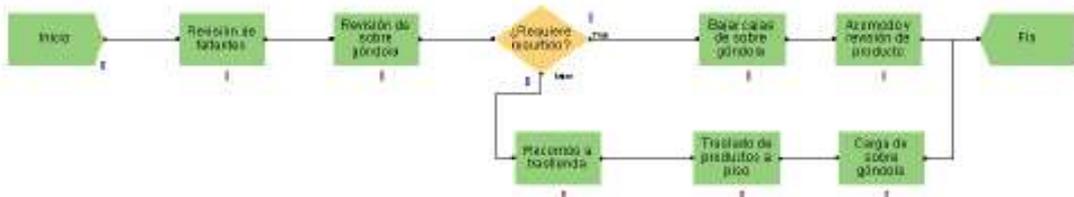
Fuente: elaboración propia.

Con un promedio de 35.48 minutos en este proceso, junto al resultado de 26.42 minutos en el proceso anterior, esto genera una suma de 61.90 minutos, cuando el proceso de recepción analizado en la situación actual registraba un tiempo de 117.25 minutos, esto equivale a un aumento de la productividad en un 47.20%

6.7.3 Proceso de resurtido mejorado

En este proceso, se muestran los resultados de simulación para el proceso de resurtido con los efectos de las mejoras anteriores.

Figura 51
Proceso de resurtido



Fuente: elaboración propia.

Figura 52
Resultados de simulación para el proceso de resurtido

Accumulated Time

Accum VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Acomodo y revisión de producto	3.5009	4.04	0.00	12.1789
Bajar cajas de sobre góndola	1.7043	2.62	0.00	11.3608
Carga de sobre góndola	7.9524	4.97	0.00	18.9635
Recomido a trastienda	6.5877	3.26	0.00	9.7791
Revisión de faltantes	7.5571	1.67	3.3983	12.1296
Revisión de sobre góndola	11.8154	0.53	10.8239	13.3106
Traslado de productos a piso	6.0520	3.12	0.00	11.1716



Fuente: elaboración propia.

Con un tiempo promedio de 45.16 minutos en este proceso de resurtido, lo cual es considerado un mejor tiempo, dado que, en la situación actual, se registra un tiempo de 66.81 minutos, ahora se cuenta con un aumento de la productividad del 32.39%.

6.8 Programa de capacitación

Para complementar la implementación de la mejora y adaptarse a los cambios, es necesario crear un programa de capacitación, lo cual es importante porque reducirá la brecha de conocimiento y brindará las habilidades para que los gerentes y asistentes de almacén administren y operen adecuadamente este campo.

En el programa de capacitación propuesto, se plantean tres capacitaciones:

- Control de inventarios y de almacenes.
- Logística de distribución.
- Gestión en buenas prácticas.

Estas capacitaciones durarán 3 meses. Se presentan ejemplos de cómo se aplicaría dicha capacitación si se aborda una cada mes con su respectivo cronograma, si así lo desease la empresa. Los detalles de cada una se enumeran a continuación:

6.8.1 Capacitación: Control de inventarios y almacenes

Esta capacitación tiene como objetivo brindar las herramientas de administración necesarias para mantener y proteger el inventario en el almacén, determinar los puntos de reposición, las cantidades de pedidos y las existencias seguras.

Esto brindará la capacitación para conocer sobre cómo optimizar las funciones de recepción y del despacho, así como enfatizar la importancia de las funciones del almacenaje y sus vínculos con otras áreas de la empresa, registrar documentación propia del inventario, y comprender los conceptos de producción justo a tiempo.

6.8.1.1 Contenido detallado de la capacitación

Tabla 11

Contenido de la capacitación de control de inventarios y almacenes

Capacitación	Tema	Público objetivo
Control de inventarios y almacenes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Función de almacenaje 2. Gestión de stocks 3. Disposición de almacenes 4. Procedimientos básicos del almacenamiento 5. Planeación de requerimientos de materiales 6. Producción justo a tiempo (JIT) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auxiliares de almacén 2. Jefe de almacén 3. Jefe de almacén 4. Auxiliares de almacén 5. Jefe de almacén 6. Jefe de almacén

Tema	Subtema
La función de almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos. • Importancia. • Relación con otras áreas.
Gestión de stocks	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de mantenimiento de inventario. • Rotación del inventario. • Elementos de control de inventario. • Determinación del punto de reposición. • Determinación del tamaño de lote. • El stock de seguridad.
Disposición de almacenes.	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de planeación de la distribución. • Guía para disposición del almacén. • Normas para la utilización del espacio.
Procedimientos básicos del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Relación con contabilidad. • Responsabilidad del inventario. • Documentos de almacenamiento. • Procedimientos de recepción y despacho.
Planeación de requerimientos de materiales (MRP)	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de la MRP. • Ventajas y desventajas. • Instrumentos y terminología. • Procedimiento y adaptaciones.
Producción justo a tiempo (JIT)	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema Kanban. • Comparaciones y características

Fuente: elaboración propia.

6.8.1.2 Cronograma de la capacitación

Tabla 12

Cronograma de la capacitación de control de inventarios y almacenes

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	ago-22																		
					8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
1	La función de almacenaje.	08-08-22	08-08-22	1h	■																		
2	Gestión de stocks.	09-08-22	09-08-22	5h	■	■	■	■	■	■													
3	Disposición de almacenes.	15-08-22	15-08-22	5h								■											
4	Procedimientos básicos del almacenamiento.	16-08-22	16-08-22	10h									■	■	■	■	■	■	■	■			
5	Planeación de requerimientos de materiales (MRP).	22-08-22	22-08-22	5h																■			
6	Producción justo a tiempo (JIT).	23-08-22	23-08-22	4h																■			

Fuente: elaboración propia.

6.8.2 Capacitación: Logística de distribución

Esta capacitación tiene como objetivo estructurar herramientas para desarrollar y aplicar conceptos logísticos en las operaciones comerciales, con el fin de optimizar la distribución en los diversos eslabones que componen la cadena de suministro.

6.8.2.1 Contenido detallado de la capacitación

Tabla 13

Contenido de la capacitación de logística de distribución

Capacitación	Tema	Público objetivo
Logística de distribución	1. El sistema de distribución	1. Auxiliares de almacén
	2. Tecnología para la distribución	2. Jefe de almacén
	3. Selección de rutas y medios de transporte	3. Jefe de almacén
	4. Gestión y control de la distribución	4. Jefe de almacén
	5. Productos, clientes y canales de distribución	5. Auxiliares de almacén

Tema	Subtema
El sistema de distribución	<ul style="list-style-type: none"> Organización y funciones.
Tecnología para la distribución	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de tecnología. Aplicación de la tecnología para la distribución.
Selección de rutas y medios de transporte	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación del área disponible. Implementación de las rutas para cada medio de transporte.
Gestión y control de la distribución.	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de los niveles de distribución.
Productos, clientes y canales de distribución	<ul style="list-style-type: none"> Determinación de los productos. Identificación y evaluación de los clientes y los canales de distribución.

Fuente: elaboración propia.

6.8.2.2 Cronograma de la capacitación

Tabla 14

Cronograma de la capacitación de logística de distribución

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	sep-22														
					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	El sistema de distribución.	05-09-22	05-09-22	5h	■														
2	Tecnología para la distribución.	06-09-22	06-09-22	5h		■	■	■	■	■	■								
3	Selección de rutas y medios de transporte.	12-09-22	12-09-22	5h								■							
4	Gestión y control de la distribución.	13-09-22	13-09-22	5h									■	■	■	■	■	■	■
5	Productos, clientes y canales de distribución.	19-09-22	19-09-22	5h															■

Fuente: elaboración propia.

6.8.3 Capacitación: Gestión de buenas prácticas

El propósito de esta capacitación es ayudar a los participantes a comprender el proceso de buenas prácticas para que puedan realizar sus actividades de manera segura y correcta

en el entorno adecuado. Asimismo, tiene como objetivo entrenar indicadores de desempeño para evaluar cierto tipo de deficiencias.

6.8.3.1 Contenido detallado de la capacitación

Tabla 15

Capacitación: Gestión de buenas prácticas

Capacitación	Tema	Público objetivo
Gestión de buenas prácticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5'S 2. Manipulación semiautomatizada 3. Gestión de seguridad y salud en el trabajo 4. Gestión ambiental 5. Descripción de puestos 6. Procedimiento de atención al cliente 7. Indicadores de desempeño 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auxiliares de almacén 2. Auxiliar 3. Auxiliares de almacén 4. Auxiliar 5. Auxiliares de almacén 6. Auxiliares de almacén 7. Jefe de almacén

Tema	Subtema
5'S	<ul style="list-style-type: none"> • 1'S: Organización. • 2'S: Orden. • 3'S: Limpieza. • 4'S: Estandarización. • 5'S: Disciplina.
Manipulación semi automatizada	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de equipos. • Operación.
Gestión de seguridad y salud en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia. • IPER. • Buenas prácticas de seguridad en el almacén.
Gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia. • Identificación de aspectos, evaluación y control de impactos ambientales. • Buenas prácticas ambientales en el almacén.
Descripción de puestos	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar de almacén. • Jefe de almacén.
Procedimiento de atención al cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo. • Alcance. • Descripción del procedimiento.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de entregas perfectamente recibidas. • Capacidad de almacenamiento utilizada. • Duración del inventario. • Vejez del inventario. • Unidades dañadas • Unidades vencidas

Fuente: elaboración propia.

6.8.3.2 Cronograma de la capacitación

Tabla 16

Cronograma de la capacitación de gestión de buenas prácticas

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	jul-22													
					4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5'S	04-07-22	04-07-22	2h	■													
2	Manipulación semiautomatizada	05-07-22	05-07-22	8h	■	■	■	■	■	■								
3	Gestión de seguridad y salud en el trabajo	11-07-22	11-07-22	5h							■							
4	Gestión ambiental	12-07-22	12-07-22	1h								■						
5	Descripción de puestos	13-07-22	13-07-22	1h									■	■	■	■		
6	Procedimiento de atención al cliente	17-07-22	17-07-22	1h													■	
7	Indicadores de desempeño	18-07-22	18-07-22	4h														■

Fuente: elaboración propia.

Esta capacitación juega un papel importante en el desempeño de las futuras tareas y proyectos de la empresa, ya que es el proceso mediante el cual los empleados adquieren los conocimientos, herramientas, habilidades y actitudes para interactuar en el nuevo ambiente de trabajo y la práctica para los puestos de trabajo actualmente asignados.

6.9 Plan de transformación del cambio

Para facilitar la implementación de las mejoras propuestas anteriormente en este capítulo, se ha desarrollado un plan donde se efectuarán diversas acciones y actividades como las que se describen a continuación:

Tabla 17
Plan de implementación

Propuesta	Actividad
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupación de productos por familia • Reestructuración física del almacén • Revisión y corrección • Entrega final
5'S	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de 1'S • Implementación de 2'S • Implementación de 3'S • Implementación de 4'S y 5'S • Revisión y corrección • Entrega final
Documentos y controles	<ul style="list-style-type: none"> • Control de inventario • Pedidos a proveedores • Control de trazabilidad • Control de fechas de vencimiento • Reclamaciones y devoluciones • Pedidos de clientes internos • Control de materiales y herramientas • Control de mermas, pérdidas y deterioros • Revisión y corrección • Entrega final
Alturas máximas y separaciones máximas	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de infraestructura del almacén • Reestructuración física del almacén • Revisión y corrección • Entrega final
Programa de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de horarios de capacitación • Ejecución de capacitaciones • Revisión y corrección • Entrega final

Evaluación de desempeño laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de formatos de evaluación • Ejecución de evaluación y envío de resultados • Revisión y corrección • Entrega final
Descripciones de puestos	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de los puestos y sus funciones • Elaboración de descripciones de puestos • Revisión y corrección • Entrega final
Evaluación del nivel de servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de formatos de evaluación • Ejecución de evaluación y envío de resultados • Revisión y corrección • Entrega final
Atención del cliente interno	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de necesidades • Implementación de procedimiento documentado • Revisión y corrección • Entrega final
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de indicadores • Medición y seguimiento de indicadores • Revisión y corrección • Entrega final
Procedimiento de gestión de almacenes	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de procedimiento de recepción • Implementación de procedimiento de almacenamiento • Implementación de procedimiento de despacho • Revisión y corrección • Entrega final

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, este plan se llevará a cabo con un cronograma, el cual permite planificar y programar tareas en un período de tiempo específico, en este caso en semanas. Para ello se utilizará un diagrama de Gantt con las distintas tareas y tiempos planificados de ejecución para la propuesta.

6.9.1 Cronograma de actividades

Para desarrollar el cronograma de actividades, cada propuesta se desglosa en acciones basadas en el plan de implementación mencionado anteriormente. Se espera completar la implementación de la propuesta en un periodo de 16 semanas desde que se inicien a aplicar los cambios. Dicho cronograma de actividades se presenta a continuación:

7 Impacto financiero de la propuesta

Conocer el impacto financiero permite que las decisiones de gestión interna se tomen de forma continua y su implementación está estrechamente relacionada con el estado financiero a cargo de la dirección de la empresa o los directores financieros; con esto, existe la visión de cuantificar una idea, establecer metas y encontrar la forma más adecuada de ejecutar el plan, así como una serie de proyecciones de rendimiento financiero que determinarán de alguna manera la rentabilidad del proyecto a lo largo del tiempo. Estas previsiones ayudarán a la empresa a prepararse para diversas situaciones que no son posibles sin planificación financiera.

De acuerdo con información facilitada por el supermercado, al cierre del año 2020, los ingresos totales fueron de 24,274,849 colones y con base en este monto, aplicando una tasa de crecimiento al 4.2% establecida por la empresa, se realizaron proyecciones para los siguientes años, pronosticando el siguiente año en 25,294,393 colones, y así sucesivamente.

Con base en estas proyecciones, se proyecta el impacto financiero a futuro del supermercado para los próximos 5 años, como se presentará en el capítulo, se encontrará información detallada de cada rubro.

Cabe recordar que el supermercado cuenta actualmente con tres grandes problemas, los cuales son las pérdidas ocasionadas por el extravío de mercancía, la fecha de vencimiento del producto y las reclamaciones o devoluciones. Estas pérdidas representan 0.31%, 3.96% y 0.19% en las compras, respectivamente. Pérdidas que totalizan 4.46% según sus reportes.

Para los costos de materiales directos en caso de aplicar mejoras, se espera que esta pérdida total se reduzca del 4.46% al 2.23% (reducción del 50%). Tomando lo anterior como premisa, los costos de materiales directos para el primer año y años posteriores se estiman con base en el pronóstico de crecimiento proyectado de la empresa de un 4.2%.

Este plan financiero está diseñado esencialmente con el fin de proporcionar una base sólida para la empresa sobre el impacto de la propuesta y, aunque los rubros que proporciona pueden no ser tan extensos, conduce a una buena comprensión más sobre las metas y objetivos, así como la toma de decisiones que a menudo rigen este tipo de plan. En este caso,

este documento será elaborado para el supermercado, ofreciendo un método para medir y comparar diferentes beneficios de los recursos en esta.

7.1 Estado de ganancias y pérdidas

La tabla 19 presenta estados de ganancias y pérdidas para el supermercado. El detalle de cada gasto considerado fue brindado por la empresa y modificado para añadir confidencialidad a estos. El análisis detallado de cada uno se encuentra disponible en el apéndice 12.1.1.

Tabla 19
Estado de ganancias y pérdidas

Sin la mejora

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Costo de ventas	0	0	0	0	0
Material directo	18,978,154	19,775,236	20,605,796	21,471,239	22,373,031
Mano de obra directa	3,295,277	3,295,277	3,295,277	3,295,277	3,295,277
Gastos de fabricación	385,070	385,070	385,070	385,070	385,070
Utilidad bruta	2,635,892	2,901,174	3,177,598	3,465,632	3,765,763
Gastos de administración	1,731,990	1,731,990	1,731,990	1,731,990	1,731,990
Gastos de ventas	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	903,902	1,169,184	1,445,608	1,733,642	2,033,773
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos y participaciones	903,902	1,169,184	1,445,608	1,733,642	2,033,773
-Participaciones (10%)	90,390	116,918	144,561	173,364	203,377
Utilidad neta	813,512	1,052,266	1,301,047	1,560,278	1,830,396

Con la mejora
Sin financiamiento

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Costo de ventas	0	0	0	0	0
Material directo	18,554,941	19,334,248	20,146,287	20,992,431	21,874,113
Mano de obra directa	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244
Gastos de fabricación	417,140	417,140	417,140	417,140	417,140
Utilidad bruta	3,056,068	3,339,125	3,634,071	3,941,404	4,261,645
Gastos de administración	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840
Gastos de ventas	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	1,331,228	1,614,285	1,909,231	2,216,564	2,536,805
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos y participaciones	1,331,228	1,614,285	1,909,231	2,216,564	2,536,805
-Participaciones (10%)	133,123	161,429	190,923	221,656	253,680
Utilidad neta	1,198,105	1,452,857	1,718,308	1,994,907	2,283,124

**Con la mejora
Con financiamiento**

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Costo de ventas	0	0	0	0	0
Material directo	18,554,941	19,334,248	20,146,287	20,992,431	21,874,113
Mano de obra directa	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244
Gastos de fabricación	417,140	417,140	417,140	417,140	417,140
Utilidad bruta	3,056,068	3,339,125	3,634,071	3,941,404	4,261,645
Gastos de administración	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840
Gastos de ventas	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	1,331,228	1,614,285	1,909,231	2,216,564	2,536,805
Gastos financieros	44,043	38,678	31,973	23,591	13,114
Utilidad antes de impuestos y participaciones	1,287,185	1,575,607	1,877,258	2,192,973	2,523,691
-Participaciones (10%)	128,719	157,561	187,726	219,297	252,369
Utilidad neta	1,158,467	1,418,047	1,689,532	1,973,675	2,271,322

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 19, en lo que se refiere al estado de ganancias y pérdidas, al final del año 5, la empresa cuenta con una utilidad neta de 1,830,396 colones sin la mejora; ahora bien, al implementar la mejora, se tendría una utilidad neta de 2,283,124 colones, dando un aumento de 452,728 colones o de un 24.73%.

Esto en caso de que la empresa financie la propuesta con fondos propios, dado que, al recurrir a un financiamiento, la utilidad neta sería de 2,271,322; lo que representa una reducción del 11,802 respecto a implementar la mejora sin financiamiento. Sin embargo, se presenta un aumento de 440,926 colones o de un 24.08% frente a no implementar la mejora.

7.2 Flujo de caja

En el presente estado de cuenta, se resumen las entradas y salidas de efectivo a lo largo de la vida útil de la propuesta, lo que ayuda a determinar el retorno de la inversión. La tabla 20 muestra el flujo de caja para el supermercado.

Tabla 20
Flujo de caja

Sin la mejora

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Recuper. Capital						0
Ingresos		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Actividades de Operación						
Material directo		18,978,154	19,775,236	20,605,786	21,471,239	22,373,031
Mano de obra		3,295,277	3,295,277	3,295,277	3,295,277	3,295,277
Gastos de fabricación		365,070	365,070	365,070	365,070	365,070
Gastos de administración		1,731,990	1,731,990	1,731,990	1,731,990	1,731,990
Gastos de ventas		0	0	0	0	0
Balance de IOV		755,852	803,603	853,359	905,205	959,229
Participaciones		90,390	116,918	144,561	173,364	203,377
(aumento o disminución de caja)		57,660	248,663	447,688	655,072	871,167
Menos:						
Actividades de Inversión						
Inversión	0	0	0	0	0	0
(aumento o disminución de caja)	0	57,660	248,663	447,688	655,072	871,167
Menos:						
Actividades de Financiamiento						
Préstamo		0	0	0	0	0
Amortización		0	0	0	0	0
(aumento o disminución de caja)	0	57,660	248,663	447,688	655,072	871,167
Saldo inicial de caja		0	57,660	306,322	754,010	1,409,082
Saldo final de caja	0	57,660	306,322	754,010	1,409,082	2,280,249

**Con la mejora
Sin financiamiento**

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Recuper. Capital						1,986,930
Ingresos		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	31,816,072
Actividades de Operación						
Material directo		18,554,941	19,334,248	20,146,287	20,992,431	21,874,113
Mano de obra		3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244
Gastos de fabricación		417,140	417,140	417,140	417,140	417,140
Gastos de administración		1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840
Gastos de ventas		0	0	0	0	0
Balance de IGV		627,545	878,495	991,585	986,905	1,403,996
Participaciones		133,123	161,429	190,923	221,656	253,680
(aumento o disminución de caja)		370,560	574,361	786,722	1,008,002	2,876,058
Menos:						
Actividades de Inversión						
Inversión	2,183,600	0	0	0	0	0
(aumento o disminución de caja)	-2,183,600	370,560	574,361	786,722	1,008,002	2,876,058
Menos:						
Actividades de Financiamiento						
Préstamo		0	0	0	0	0
Amortización		0	0	0	0	0
(aumento o disminución de caja)	-2,183,600	370,560	574,361	786,722	1,008,002	2,876,058
Saldo inicial de caja		-2,183,600	-1,813,040	-1,238,678	-451,956	556,046
Saldo final de caja	-2,183,600	-1,813,040	-1,238,678	-451,956	556,046	3,432,104

**Con la mejora
Con financiamiento**

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	29,819,141
Recuper. Capital						1,996,930
Ingresos		25,294,393	26,356,757	27,463,741	28,617,218	31,816,072
Actividades de Operación						
Material directo		18,564,941	19,334,248	20,146,287	20,992,431	21,874,113
Mano de obra		3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244	3,266,244
Gastos de fabricación		417,140	417,140	417,140	417,140	417,140
Gastos de administración		1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840	1,724,840
Gastos de ventas		0	0	0	0	0
Balance de IGV		827,545	878,495	931,585	986,905	1,403,996
Participaciones		133,123	161,429	190,923	221,666	263,680
(aumento o disminución de caja)		370,560	574,361	786,722	1,008,002	2,876,058
Menos:						
Actividades de Inversión						
Inversión	2183600	0	0	0	0	0
(aumento o disminución de caja)	- 2183600	370,560	574,361	786,722	1,008,002	2,876,058
Menos:						
Actividades de Financiamiento						
Préstamo	176170	0	0	0	0	0
Amortización		21,467	26,822	33,627	41,909	52,366
(aumento o disminución de caja)	- 2,007,430	349,103	547,539	753,195	966,093	2,823,672
Saldo inicial de caja		-2,007,430	-1,658,327	-1,110,787	-357,592	608,501
Saldo final de caja	-2,007,430	-1,658,327	-1,110,787	-357,592	6,08,501	3,432,173

Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede apreciar en la tabla 20, en lo que se refiere al flujo de caja, al final del año 5, la empresa cuenta con un saldo final de caja de 2,280,249 colones sin la mejora, no obstante, al implementar la mejora, se tendría un saldo final de caja de 3,432,104 colones, dando un aumento de 1,151,855 colones o de un 50.5144%.

Esto en caso de que la empresa financie la propuesta con fondos propios, ya que, al recurrir a un financiamiento, el saldo final de caja sería de 3,432,173, un aumento de 69 colones respecto a implementar la mejora sin financiamiento, y presentando un aumento de 1,151,924 colones, o de un 50.5174% frente al no implementar mejora.

7.3 Indicadores económicos

La tabla 21 muestra el valor actual neto (VAN), el beneficio/costo (B/C), así como el periodo de recuperación para el supermercado, trabajando a un plazo de 5 años con un Kc o costo de capital de 11.1%. Este valor de costo de capital es establecido por la empresa; no existe un valor específico para almacenes en el sector minorista; sin embargo, la gerencia del supermercado espera conseguir una rentabilidad mínima que obedece a la tasa de 11.1%.

Tabla 21
Indicadores económicos

Sin la mejora

Año	beneficio	costo	Beneficio neto	factor de actualización	beneficio	costo	beneficio actual
0	0	0	0	1	0	0	0
1	26,204,303	26,236,733	57,660	0.9	22,767,230	22,715,331	51,899
2	26,356,757	26,108,094	249,663	0.81	21,353,244	21,151,787	201,457
3	27,463,741	27,016,053	447,688	0.73	20,027,075	19,700,612	326,462
4	28,617,218	27,982,146	655,072	0.68	18,783,269	18,353,304	429,965
5	29,819,141	28,947,975	871,167	0.59	17,616,711	17,102,039	514,672
Total	137,551,250	135,271,001	2,280,249	11.10%	100,547,529	99,023,073	1,524,456

VAN = 1,524,456

B/C = 1.02

Kc = 11.10%

Con la mejora
Sin financiamiento

Año	beneficio	costo	beneficio neto	factor de actualización	beneficio	costo	beneficio actual
0	0	2,183,600	-2,183,600	1	0	2,183,600	-2,183,600
1	25,284,393	24,923,832	370,560	0.9	22,767,230	22,433,892	333,538
2	26,356,757	25,782,396	574,361	0.81	21,353,244	20,887,918	465,326
3	27,463,741	26,677,019	786,722	0.73	20,027,075	19,453,382	573,693
4	28,617,218	27,609,216	1,008,002	0.66	18,783,269	18,121,654	661,615
5	31,816,072	28,940,013	2,876,058	0.59	18,796,468	17,097,335	1,699,133
Total	139,548,160	136,116,076	3,432,104	11.10%	101,727,286	100,177,582	1,549,704

año	beneficio	costo	beneficio actual	beneficio acumulado
0	0	2,183,600	-2,183,600	-2,183,600
1	22,767,230	22,433,692	333,538	-1,850,063
2	21,353,244	20,887,918	465,326	-1,384,737
3	20,027,075	19,453,382	573,693	-811,044
4	18,783,269	18,121,654	661,615	-149,430
5	18,796,468	17,097,335	1,699,133	1,549,704

VAN = 1,549,704

B/C = 1.02

Kc = 11.10%

PR = 4 años, 1 mes

TIR = 16%

Con la mejora
Con financiamiento

Año	beneficio	costo	beneficio neto	factor de actualización	beneficio	costo	beneficio actual
0	176,170	2,183,600	-2,007,430	1	176,170	2,183,600	-2,007,430
1	25,294,393	24,945,289	349,103	0.87	21,995,124	21,691,556	303,568
2	26,356,757	25,809,218	547,539	0.76	19,929,495	19,515,477	414,018
3	27,463,741	26,710,646	753,195	0.66	18,057,855	17,562,617	495,238
4	28,617,218	27,651,125	966,093	0.57	16,361,987	15,809,621	552,367
5	31,816,072	28,992,399	2,823,672	0.5	15,818,211	14,414,346	1,403,864
Total	139,724,350	136,292,177	3,432,173	15.00%	92,338,842	91,177,217	1,161,625

Año	Beneficio	Costo	Beneficio actual	beneficio acumulado
0	176,170	2,183,600	-2,007,430	-2,007,430
1	21,995,124	21,691,556	303,568	-1,703,862
2	19,929,495	19,515,477	414,018	-1,289,844
3	18,057,855	17,562,617	495,238	-794,606
4	16,361,987	15,809,621	552,367	-242,239
5	15,818,211	14,414,346	1,403,864	1,161,625

VAN = 1,161,625

B/C = 1.01

Kc = 15%

PR = 4 años, 1 mes

TIR = 13%

Fuente: elaboración propia.

La propuesta de mejora es viable económicamente, siempre y cuando, la fuente de los fondos sea propia, debido a que el VAN, en este caso, es mayor a cero y se calcula en 1,549,704 colones. El beneficio/costo se encuentra mayor a 1 (1.02), el valor de la TIR se encuentra mayor al Kc de 11.1% ($17\% > 11.1\%$) y un periodo de recuperación de la inversión de 4 años y 1 mes.

8 Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

- Se ha creado una propuesta de mejora para optimizar el desempeño del supermercado Avenida 10, incluyendo establecimiento o implementación de distribución, metodología 5S, documentos y controles, evaluación de desempeño laboral, indicadores de desempeño, procedimientos para la gestión de proveedores y procedimientos para la gestión de inventarios; herramientas que permitirían reducir el tiempo de recepción de 117.25 minutos a 61.90 minutos por proceso, y el de resurtido de 66.81 minutos a 45.17 minutos por proceso.
- Se analizó la situación actual de la empresa, donde se logra identificar los principales procesos dentro de su gestión de inventarios y, consecuentemente, realizar las mejoras, así como utilizar herramientas de diagnóstico y mejora necesarias para determinar el estado de los procesos, encontrar posibles mejoras y evaluar la factibilidad de la propuesta.
- Se ejecutaron modelos de simulación tanto para la situación actual como para la propuesta, con el fin de evaluar los cambios y mejoras que traería el implementar la propuesta anteriormente establecida y, de esta manera, evaluar los cambios necesarios para los procesos, detallando cada paso a efectuar para la implementación de la mejora. Estos cambios permitieron aumentar la productividad de recepción en un 47.20% y la productividad en resurtido en un 32.39%.
- Se establecieron indicadores para estandarizar el desempeño relacionado con la logística y gestión de inventarios, principalmente recepción, almacenamiento y transporte. Estos indicadores son los siguientes: envío completo, capacidad de almacenamiento utilizada, vida útil, vida útil del inventario y cumplimiento del envío.
- De la evaluación económica, se concluye que la rentabilidad de la presente propuesta sería de ₡ 1,549,704 (estado de ganancias y pérdidas sin financiamiento para un pronóstico de 5 años). Así mismo, se concluye que, por cada colón que invierta el

supermercado en la propuesta, obtendría un beneficio de 0.02 colones (beneficio/costo=1.02).

8.2 Recomendaciones

- Implementar la propuesta de mejora lo más rápido posible, ya que un mal desempeño del almacén generará una pérdida significativa para la organización.
- Efectuar una evaluación de la capacidad para implementar un sistema de control de inventario con el fin de que todo el proceso de inventario, desde la llegada del producto hasta el despacho, sea eficiente, puesto que esto permitirá tomar decisiones para minimizar los costos totales de su inventario.
- Implementar un sistema efectivo de iluminación natural en interiores, así como otros programas de mejora continua y tecnología de la información relacionada con la gestión de inventarios.
- Establecer indicadores de desempeño para el resto de las operaciones del supermercado, así como capacitar continuamente a sus empleados de las operaciones del almacén.
- Hacer un seguimiento detallado de los costos, inversiones e ingresos generados por la mejora propuesta, para confirmar los resultados presentados, así como contar con información financiera detallada en el estado de situación financiera y el estado de resultados con índices.

9 Bibliografía

- 10, S. A. (2021). *Nosotros*. Obtenido de <https://www.supermercadoavenida10.cr/nosotros/>
- Acosta Aguilar, C. P. (2018). *Medios digitales: herramientas útiles para el crecimiento de las empresas*. Obtenido de <http://www.entreperiodistas.com/medios-digitales-herramientas-utiles/>
- Aiteco. (s.f.). *Qué es un diagrama de flujo de proceso o flujograma*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- Anthony, P. S. (2016). *Diseño de un plan de gestión de inventario para mejorar las ventas de mercaderías en una empresa comercializadora de medicamentos*. Lima.
- Aspray, W. &. (1990). *The origins of modern computing*. Massachusetts: MIT Press.
- Baca, C. (2009). *Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios*. Guayaquil.
- Barrantes Echeverría, R. (2013). *Investigación: un camino al conocimiento*. San José: EUNED.
- Barraza, M. S. (2009). *El Kaizen-GP: la aplicación y sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la gestión pública*. México, D.F.: Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey.
- Becerril, F. R. (1997). *Ciencia, metodología e investigación*. Juárez: Longman de México editores.
- Benítez, R. (2014). *Cómo desarrollar una estrategia de comunicación en 8 pasos*. Obtenido de <http://www.benitezrafa.es/como-desarrollar-una-estrategia-de-comunicacion-en-8-pasos/>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- Bertrand, L. H., & Prabhakar, M. G. (1990). *Control de Calidad*. Madrid: Ediciones DIAZ DE SANTOS, S.A.
- Bertulucci Silveira, C. (s.f.). *Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de <https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-causa-e-efeito-ishikawa-espinha-peixe/>
- Bertulucci Silveira, C. (s.f.). *Diagrama de Pareto*. Obtenido de <https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-pareto/>
- Bolaños, M. A. (14 de marzo de 2020). Información empresarial. (J. V. Gutiérrez, Entrevistador)

- Bolaños, M. V. (12 de mayo de 2020). Utilización de camiones. (J. V. Gutiérrez, Entrevistador)
- Caceda Quispe, M. (s.f.). *Revista digital*. Obtenido de <https://monicacacedaquispe.atavist.com/revista-digital>
- Cano, P. O. (2014). *Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México*. México: México.
- De la Vara Salazar, R. y. (2004). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México D.F.: McGraw Hill.
- Electrotechnology. (22 de agosto de 2020). *Electrotechnology*. Obtenido de Electrotechnology: <https://gps.electrotechnologycr.com/v2/#!>
- Experto., P. (s.f.). *Planeación de la demanda como insumo del S&OP*. Obtenido de <https://www.pronosticoexperto.com/cpto-planeacion-demanda>
- Hernández Matías, J. C. (2013). *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Horna Vallejos, R. G. (2020). *Aplicación de la mejora continua para reducir los costos logísticos del supermercado el Súper S.A.C*. Chiclayo.
- Ignacio González, L. (2004). *Calidad en la universidad*. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2015). *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo*. Madrid: INSHT.
- Isabel, P. M. (2017). *Propuesta de mejoramiento de control de inventario para reducir las pérdidas de secciones perecederos en el Supermercado Tiendas Industriales Asociadas S.A*. Arequipa.
- Jaramillo, I. T., & Ramírez, R. P. (2006). *Método y conocimiento: Metodología de la investigación*. Medellín: Fondo editorial.
- Kyocera. (2017). *La estandarización de procesos, una ventaja competitiva*. Obtenido de <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/la-estandarizacion-procesos-una-ventaja-competitiva/>
- Lean solutions. (s.f.). *Lean solutions*. Obtenido de Lean solutions: <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/vsm-value-stream-mapping/>
- Maisel, H. &. (1972). *Simulation of discrete stochastic systems*. Chicago: Science research associates.

- Mendoza, I. (2013). *Consumidor: cómo es su perfil*. Obtenido de <https://www.utel.edu.mx/blog/10-consejos-para/perfil-del-consumidor/>
- Minitab. (2020). *Minitab*. Obtenido de <https://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/free-trial/>
- Naylor, B. &. (1971). *Técnicas de Simulación en computadoras*. Limusa.
- Oleaga, J. Z. (2008). *Gestionar en equipo: preguntas claves*. Madrid: ESIC Editorial.
- Ortiz, Z. E. (2011). *El análisis de la causa raíz*. Argentina: UNICEF.
- Peña, S. (s.f.). *¿Quién soy?* Obtenido de <http://mejoracontinua.org/quien-soy/>
- Publicidad., I. N. (s.f.). *Código de Autorregulación Publicitaria*. Costa Rica.
- Quijada, J. B. (2019). *Lean Manufacturing*. España: Editorial Elearning S.L.
- R. Y. (2018). *Rays arts magazine*. Obtenido de Rays arts magazine: <http://www.rayscr.com/2018/05/nestle-purina-capacitara-sobre.html>
- Salazar López, B. (2016). *Indicadores de desempeño Logístico-KPIS*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>
- Salazar López, B. (2019). *¿Qué es la gestión de almacenes?* Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/>
- Silva, A. (s.f.). *Lluvia de ideas*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/adrysilvav/lluvia-de-ideas-tcnicas-de-estudio-74079865>
- Torres, M. M. (2006). *Logística y costos*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- U, G. B., V, M. C., V, M. C., C, G. B., M, J. G., E, A. P., . . . S, M. O. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México, DF: Grupo editorial Patria.
- Urias, H. Q., & Salvador, B. P. (2014). *Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Mexico: Grupo editorial Patria.
- Ventura, S. (2011). *El análisis de las inversiones*. Obtenido de <https://www.gestion.org/localizacion-de-la-planta/>
- Vives, J. (2011). *La importancia del Lead Time*. Obtenido de <https://altacuncta.wordpress.com/2011/11/05/la-importancia-del-lead-time/>
- Wilchez, R. T. (27 de febrero de 2020). Conocimientos generales. (J. V. Gutiérrez, Entrevistador)

10 Glosario

Análisis de valor: desglosar un producto o proceso en un beneficio central para el cliente y eliminar pasos innecesarios en el diseño, la producción o la entrega. Comprender las necesidades básicas de los clientes en función de sus preferencias.

Base de datos: es una colección de datos que se procesan en diversas aplicaciones.

Compras centralizadas: cuando todas las actividades de compras de las diferentes unidades de negocio se concentran en un departamento o región, tiene las siguientes ventajas: calidad de compra uniforme, compras con mayores descuentos a proveedores y organización del proceso de compras.

Demanda de insumos: se refiere a la cantidad de material requerido en la empresa, ya sea material directo para producirlo o material para consumo administrativo.

Departamento de compras: el Departamento de Compras incluye la compra de productos y la gestión de servicios necesarios para el normal funcionamiento de la empresa y alcanzar sus objetivos.

Diseño del trabajo: diseño de los procesos que se basan en la ergonomía para adaptar las tareas y el puesto de trabajo al operador.

Ergonomía: la ciencia de ajustar la tarea o el lugar de trabajo a las habilidades y limitaciones del operador; con frecuencia se le llama factores humanos.

Insumo: un concepto económico que puede nombrar un bien que se utiliza en la producción de otro. Dependiendo del contexto, se puede emplear como sinónimo para materia prima y factor de producción.

Inventario: la cantidad de mercadería bajo el control de una empresa, almacenada durante un cierto período de tiempo, para satisfacer la demanda futura.

Muestreo funcional: método de análisis del trabajo, tomando un gran número de observaciones a intervalos aleatorios, para fijar estándares y mejorar el método.

Proceso de mejora continua: un concepto implementado en empresas que quieren mejorar procesos, productos y servicios. Se basa en un cambio de actitud general de la organización buscando estabilizar el proceso productivo, que tiene en cuenta las posibilidades de mejora.

Productividad: es la relación entre productos e insumos. La productividad mide la capacidad del sistema para producir los productos requeridos y la medida en que se usan los recursos es un valor agregado.

Reproceso: consiste en la logística inversa de la empresa, que se devuelve un producto ya fabricado.

Simulación: acontecimiento de tipo artificial, ya sea de un sistema o de un proceso determinado, mediante el desarrollo de un modelo computarizado de forma lógica y matemática, que busca imitar un mundo real, de tal manera que permita entender y evaluar las características de su comportamiento, Además de diseñar y realizar experimentos sobre el modelo y obtener conclusiones de los resultados para apoyar la toma de decisiones.

Sistema: un sistema está compuesto por unas entradas, unos elementos internos que interactúan con el fin de lograr un objetivo común y unas salidas.

Tiempo estándar: el valor en unidades de tiempo para el desempeño de un trabajo, determinado por la aplicación de técnicas apropiadas de medición del trabajo por parte del personal calificado.

Toma de decisiones: procesamiento de información que incluye la evaluación de alternativas y la selección de la respuesta adecuada.

Variable aleatoria: número aleatorio, resultado de una prueba entre un conjunto de números x_1 , x_2 , etc.

Verificación de tiempos: procedimiento para verificar los errores en los estudios de tiempos considerando todos los tiempos que se registraron durante el estudio.

Productos	Contribución
Frutas y verduras	876,885
Panadería	595,816
Carnes	554,666
Lácteos	479,353
Caramelos, Galletas, Chocolates, Snacks	384,038
Higiene personal y perfumería	378,298
Embutidos	363,774
Desayunos, Repostería, Café y filtrantes	350,174
Bebidas alcohólicas y tabaco	315,614
Limpieza del hogar	312,559
Alimentos de primera necesidad	281,793
Bebidas sin alcohol	265,672
Conservas y salsas	261,238
Artículos para el hogar	242,611
Comidas, preparados y helados	230,148
Mascotas	47,427
Artículos para picnic	45,572
Especias y condimentos	29,512
Artículos de regalo	14,342
Librería	13,118
Ferretería	9,935
Farmacia	9,901
Descontinuados	6,468
Ofertas especiales	4,128
Juguetería	2,025
Artículos de cuero	1,217
Suministros/consumos. Tda	328
Artefactos y accesorios	62
Promoción, Bonificación y puntos	- 15,024
Total	6,061,650

Anexo 2 Contribución de los productos que se venden en el supermercado.

12 Apéndices

12.1 Análisis financiero

12.1.1 Determinación de los costos para la propuesta

La finalidad de este apartado es determinar los costos totales requeridos en la implementación de las propuestas.

12.1.1.1 Costos directos

Estos costos están directamente relacionados con el producto de forma muy clara, sin ningún tipo de personalización. Ocurren cuando la empresa establece controles para conocer la cantidad exacta de costos asociados a un producto, servicio o pieza. Entre estos, los más comunes son las materias primas y la mano de obra directa.

El costo del material directo del supermercado está determinado por la compra de los productos que son comercializados. Se han tomado los costos del año 2020 como referencia y se presentan en la tabla 22.

Tabla 22*Costos de productos comercializados en el supermercado*

Familia de producto	Costo producto (€)
Alimentos de primera necesidad	1,288,646
Artefactos eléctricos y accesorios	25,136
Artículos de cuero	3,794
Artículos de regalo	32,931
Artículos para el hogar	740,226
Artículos para picnic	96,751
Bebidas alcohólicas	1,208,106
Bebidas sin alcohol	973,126
Caramelos, galletas, chocolates, snacks	1,154,378
Carnes	1,271,418
Comidas, preparados y helados	490,922
Conservas y salsas	921,567
Desayunos, repostería, café y filtrantes	1,177,199
Descontinuados	19,607
Embutidos	1,025,316
Especies y condimentos	92,057
Farmacia	24,104
Ferretería	22,704
Frutas y verduras	2,221,850
Higiene Personal	1,250,656
Juguetería	3,307
Lácteos	2,247,767
Librería	29,129
Limpieza del hogar	900,641
Mascotas	120,363
Ofertas especiales	7,946
Panadería	697,958
Promoción, bonificación y puntos	165,233
Suministros / consumos tda.	362
Total	18,213,199

Fuente: elaboración propia.

Se realiza una proyección basada en el monto total del año base de ₡18,213,199 (tabla 21) y un factor de crecimiento del 4.2% deseado por la empresa, para los costos del material directo en los próximos 5 años del escenario donde no se implemente ninguna mejora. Los costos se muestran en la tabla 23.

Cabe recordar que el supermercado cuenta actualmente con tres grandes problemas, los cuales son: las pérdidas ocasionadas por el extravío de mercancía, la fecha de vencimiento del producto y las reclamaciones o devoluciones; estas pérdidas representan 0.31%, 3.96% y 0.19% en las compras respectivamente. Pérdidas que totalizan 4.46% según sus reportes.

Para los costos de materiales directos, en caso de aplicar mejoras, se espera que esta pérdida total se reduzca del 4.46% al 2.23% (reducción del 50%). Tomando lo anterior como premisa, los costos de materiales directos para el primer año y años posteriores se estiman con base en el pronóstico de crecimiento proyectado de la empresa (4.2%).

Tabla 23
Material directo

Sin la mejora	
Año	Compras (₡)
1	18,978,154
2	19,775,236
3	20,605,796
4	21,471,239
5	22,373,031

Con la mejora	
Año	Compras (₡)
1	18,554,941
2	19,334,248
3	20,146,287
4	20,992,431
5	21,874,113

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 24, se muestran los costos directos totales.

Tabla 24
Costos directos

Sin la mejora

Años	Mano de obra directa (€)	Material directo (€)	Total (€)
1	3,295,277	18,978,154	22,273,431
2	3,295,277	19,775,236	23,070,513
3	3,295,277	20,605,796	23,901,073
4	3,295,277	21,471,239	24,766,517
5	3,295,277	22,373,031	25,668,309

Con la mejora

Años	Mano de obra directa (€)	Material directo (€)	Total (€)
1	3,266,244	18,554,941	21,821,185
2	3,266,244	19,334,248	22,600,492
3	3,266,244	20,146,287	23,412,531
4	3,266,244	20,992,431	24,258,675
5	3,266,244	21,874,113	25,140,357

Fuente: elaboración propia.

12.1.1.2 Costos indirectos de fabricación

Son los costos del desarrollo del proyecto para aplicar la mejora. Entre estos, los más habituales son los costes en mano de obra indirecta, las materias primas indirectas y gastos indirectos.

Tabla 25
Gastos indirectos totales

Sin la mejora				
Año	M.O.I (€)	M.I (€)	Gastos indir. (€)	Gastos totales (€)
1	324,490	0	60,580	385,070
2	324,490	0	60,580	385,070
3	324,490	0	60,580	385,070
4	324,490	0	60,580	385,070
5	324,490	0	60,580	385,070

Con la mejora				
Año	M.O.I (€)	M.I (€)	Gastos indir. (€)	Gastos totales (€)
1	324,490	8,500	84,150	417,140
2	324,490	8,500	84,150	417,140
3	324,490	8,500	84,150	417,140
4	324,490	8,500	84,150	417,140
5	324,490	8,500	84,150	417,140

Fuente: elaboración propia.

12.1.1.3 Costos totales

En la tabla 26, se presentan aquellos costos requeridos para un plazo de cinco años.

Tabla 26
Costos totales

Sin la mejora

Año	Costos directos (€)	Costos indirectos (€)	Costos totales (€)
1	22,273,431	385,070	22,658,500
2	23,070,513	385,070	23,455,583
3	23,901,073	385,070	24,286,143
4	24,766,517	385,070	25,151,586
5	25,668,309	1,731,070	26,053,378

Con la mejora

Año	Costos directos (€)	Costos indirectos (€)	Costos totales (€)
1	21,821,185	417,140	22,238,324
2	22,600,492	417,140	23,017,632
3	23,412,531	417,140	23,829,670
4	24,258,675	417,140	24,675,814
5	25,140,357	417,140	25,557,496

Fuente: elaboración propia.

12.1.1.4 Gastos de ventas o marketing

Para la empresa, los gastos de ventas o de *marketing* requeridos ascienden a cero, debido a que todos estos costos son financiados por el mismo proveedor del supermercado.

12.1.1.5 Gastos administrativos

Tabla 27

Gastos totales administrativos

Rubro	Monto anual (€)
Sueldo y beneficios de personal administrativo	1,707,840
Alquileres	12,000
Multa Ley para la Gestión Integral de Residuos	12,150
Total	1,731,990

Rubro	Monto anual (€)
Sueldo y beneficios de personal administrativo	1,707,840
Alquileres	12,000
Documentos y controles	500
Capacitación	4,500
Total	1,724,840

Fuente: elaboración propia.

12.1.2 Inversión de la propuesta

A continuación, se establece la inversión requerida para implementar la propuesta de mejora en el almacenamiento. Para ello, es necesario saber qué recursos se tendrán que adquirir a lo largo del tiempo, y expresarlos con términos monetarios.

12.1.2.1 Inversión fija tangible

Estos son los bienes que la empresa deberá adquirir durante el período de implementación, para realizar la implementación de dicha propuesta, y no serán objeto de transacciones comerciales ordinarias en el marco de sus operaciones.

Si se mantiene el supermercado como se encuentra actualmente, sin ningún cambio, la inversión es de cero. De considerarse la implementación de la propuesta de mejora, la

instalación de la cámara de frío y congelación demanda la inversión más significativa. Así como los costos de redistribución y ampliación del almacén sobre la base del nuevo diseño o distribución, el costo por el desarrollo o elaboración de rótulos 5S, los costos de los contenedores de residuos. La maquinaria y equipos fueron cotizados y se incluye la compra de dos estocas, un elevador eléctrico y 100 *pallets*.

En la tabla 28, se presenta la inversión tangible para la propuesta:

Tabla 28
Inversión fija tangible

Rubro	Monto estimado
Redistribución de almacén	8,000
Cámara de frío	123,000
Rótulos 5's y delimitaciones	4,000
Contenedores de residuos	400
Ampliación de almacén	6,000
Maquinaria y equipos	27,700
Imprevistos 5%	7,070
Total	176,170

Fuente: elaboración propia.

12.1.2.2 Inversión fija intangible

Es una inversión que se efectúa sobre los activos, constituido por servicios o los derechos adquiridos, los cuales resultan indispensables para la ejecución de la propuesta. La tabla 29 muestra la inversión intangible de la propuesta, siendo determinada por el costo de estudio cotizado.

Tabla 29
Inversión fija intangible

Rubro	Monto estimado
Gastos de estudio	10,000
Imprevistos 5%	500
Total	10,500

Fuente: elaboración propia.

12.1.2.3 Capital de trabajo

La tabla 30 muestra el capital de trabajo de la empresa. Este costo de capital corresponde al monto de dinero necesario para operar al primer mes en el primer año, y se calculó a partir del prorrateo mensual en el costo total del primer año (Ver tabla 24, tabla 25, tabla 27).

Tabla 30
Capital de trabajo

Sin la mejora

Rubro	Reserva	Total (€)
Gastos directos	1 mes	1,856,119
Gastos de fabricación	1 mes	32,089
Gastos de administración	1 mes	144,333
Gastos de ventas	1 mes	0
Total		2,032,541

Con la mejora

Rubro	Reserva	Total (€)
Gastos directos	1 mes	1,818,432
Gastos de fabricación	1 mes	34,762
Gastos de administración	1 mes	143,737
Gastos de ventas	1 mes	0
Total		1,996,930

Fuente: elaboración propia.

12.1.2.4 Inversión total de la propuesta

La tabla 31 muestra la inversión total con y sin la implementación de la propuesta de mejora, donde se detalla la inversión fija tangible, junto a la inversión fija intangible más el capital de trabajo necesario.

Tabla 31
Inversión total de la propuesta

Sin la mejora	
Rubro	Monto total
Inversión fija tangible	0
Inversión fija intangible	0
Capital de trabajo	2,032,541
Total	2,032,541

Con la mejora	
Rubro	Monto total
Inversión fija tangible	1,761,70
Inversión fija intangible	10,500
Capital de trabajo	1,996,930
Total	2,183,600

Fuente: elaboración propia.

Si bien las mejoras demandarán inversión e incremento de costos indirectos, permitirá reducir costos directos de la materia prima (debido a que se reducirán las pérdidas de productos), los costos en mano de obra directa (reducción de dos auxiliares de almacén gracias a la adquisición de un elevador eléctrico) y reducción de costos administrativos (Tabla 27), como posibilidad de multa por el mal manejo de residuos, o inadecuadas prácticas de almacenamiento que facilitan la contaminación cruzada, así como por condiciones deficientes del mantenimiento en la cadena de frío de los alimentos establecidos en la Ley para la Gestión Integral de Residuos.

12.1.2.5 Estructura financiera de la propuesta

En la tabla 32, se muestra la estructura financiera de mantenerse la situación actual o implementar la propuesta de mejora para la empresa. Para la implementación de la mejora, se consideraron dos escenarios: en el primero, se

asume que todo el financiamiento de la inversión proviene de los aportes propios de la empresa. El segundo escenario supone que un banco financia una inversión fija tangible.

Tabla 32
Estructura financiera

Sin la mejora

Rubro	Aporte propio (€)	Banco (€)	Total
1. Inversiones fijas tangibles	0	0	0
2. Inversiones fijas intangibles	0	0	0
3. Capital de trabajo	2,032,541	0	2,032,541
4. Inversión total	2,032,541	0	2,032,541
Cobertura (%)	100%	0%	100%

Con la mejora

Sin financiamiento

Rubro	Aporte propio (€)	Banco (€)	Total
1. Inversiones fijas tangibles	176,170	0	176,170
Redistribución del almacén	8,000	0	8,000
Cámara de frío	123,000	0	123,000
Rótulos 5'S y delimitaciones	4,000	0	4,000
Contenedores de residuos	400	0	400
Ampliación de almacén	6,000	0	6,000
Maquinaria y equipos	27,700	0	27,700
Imprevistos 5%	7,070	0	7,070
2. Inversiones fijas intangibles	10,500	0	10,500
Gastos estudios	10,000	0	10,000
Imprevistos 5%	500	0	500
3. Capital de trabajo	1,996,930	0	1,996,930
4. Inversión total	2,183,600	0	2,183,600
Cobertura (%)	100%	0%	100%

Con la mejora
Con financiamiento

Rubro	Aporte propio (₡)	Banco (₡)	Total
1. Inversiones fijas tangibles	0	176,170	176,170
Redistribución del almacén	0	8,000	8,000
Cámara de frío	0	123,000	123,000
Rótulos 5'S y delimitaciones	0	4,000	4,000
Contenedores de residuos	0	400	400
Ampliación de almacén	0	6,000	6,000
Maquinaria y equipos	0	27,700	27,700
Imprevistos 5%	0	7,070	7,070
2. Inversiones fijas intangibles	10,500	0	10,500
Gastos estudios	10,000	0	10,000
Imprevistos 5%	500	0	500
3. Capital de trabajo	1,996,930	0	1,996,930
4. Inversión total	2,007,430	176,170	2,183,600
Cobertura (%)	92%	8%	100%

Fuente: elaboración propia.

Bajo el escenario en el que la inversión fija tangible es financiada (176,170 colones), se consideró una tasa de interés de 0.15. Considerando este dato y el plazo del proyecto en 5 años, se obtuvo un FRC (o factor de recuperación del capital) de 0.3. Con los presentes datos, en la tabla 33, se muestran los gastos financieros (interés) que incurrirían en el caso de que se financie la implementación de la mejora.

Tabla 33
Gastos financieros de la deuda

Año	Préstamo (₡)	Pago Principal (₡)	Interés (₡)	Amortización (₡)
1	176,170	65,500	44,043	21,457
2	154,713	65,500	38,678	26,822
3	127,891	65,500	31,973	33,527
4	94,364	65,500	23,591	41,909
5	52,455	65,500	13,114	52,386

Fuente: elaboración propia.

12.1.3 Determinación de los ingresos para la propuesta

De acuerdo con información facilitada por el supermercado, al cierre del año 2020, los ingresos totales fueron de 24,274,849 colones y con base en este monto, aplicando una tasa de crecimiento al 4.2% establecida por la empresa, se realizaron proyecciones para los siguientes años. Con base en estas proyecciones, se proyectarán las ventas futuras del supermercado para los próximos 5 años, como se presenta en la tabla 34.

Tabla 34
Proyección de ingresos

Año	Ventas (₡)
0	24,274,849
1	25,294,393
2	26,356,757
3	27,463,741
4	28,617,218
5	29,819,141

Fuente: elaboración propia.