

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL
DEL INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO POR
MEDIO DE INDICADORES DE MEJORA
CONTINUA, PARA DISMINUIR LAS PÉRDIDAS
FINANCIERAS EN EL ÁREA DE BODEGA, EN
COMERCIALIZADORA GORI ALBISA S. A.,
DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL
2019**

Estudiante: Kristie Herrera Brenes

Tutor: Ing. Marco Cartín Gamboa

Heredia, Junio 2019

DECLARACIÓN JURADA

Yo Kristie Herrera Brenes, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1554-0970 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de mejora para el control de inventario y abastecimiento por medio de indicadores de mejora continua, para disminuir las pérdidas financieras en el área de bodega, en comercializadora Gori Albisa S.A., Durante el segundo semestre del año 2019. es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 29 días del mes de Octubre del año dos mil diecinueve.


Firma del estudiante

11554-0970

Cédula

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 29 de Octubre de 2019

Destinatario
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Kristie Herrera Brenes, cédula de identidad número 115540770, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO POR MEDIO DE INDICADORES DE MEJORA CONTINUA, PARA DISMINUIR LAS PÉRDIDAS FINANCIERAS EN EL ÁREA DE BODEGA, EN COMERCIALIZADORA GORI ALBISA S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2019, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	25%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		90%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Marco Cartín Gamboa. MII
 Cédula identidad: 110610393
 Carné Colegio Profesional: II-15546

San José, 22 de noviembre de 2019

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

En calidad de lector del proyecto de graduación presentado por el estudiante Kristie Herrera Brenes, titulado "PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO POR MEDIO DE INDICADORES DE MEJORA CONTINUA, PARA DISMINUIR LAS PÉRDIDAS FINANCIERAS EN EL ÁREA DE BODEGA, EN COMERCIALIZADORA GORI ALBISA S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL AÑO 2019", para optar por el bachillerato en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Es por esta razón que considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al proceso de revisión por el filólogo.

Atentamente,



Lic. Zaida Elena Salazar Guzmán

Cédula: 6-0342-0293

CARTA DEL FILÓLOGO

Cartago, 09 de diciembre de 2019

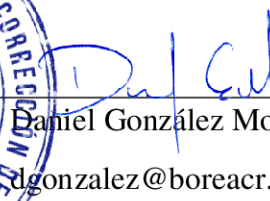
Los suscritos, Elena Redondo Camacho, mayor, casada, filóloga, cédula de identidad número 3 0447 0799 y Daniel González Monge, mayor, casado, filólogo, cédula de identidad número 1 1345 0416, vecinos de Quebradilla de Cartago, en calidad de filólogos revisamos y corregimos el trabajo final de graduación que se titula: *Propuesta de mejora para el control del inventario y abastecimiento por medio de indicadores de mejora continua, para disminuir las pérdidas financieras en el Área de Bodega, en Comercializadora Gori Albisa S. A., durante el segundo cuatrimestre del 2019*, sustentado por Kristie Herrera Brenes.

Hacemos constar que se corrigieron aspectos de forma, redacción, estilo y otros vicios del lenguaje que se pudieron trasladar al texto. La originalidad y la validez del contenido son responsabilidad exclusiva del autor y de sus asesores.

Esperamos que nuestra participación satisfaga los requerimientos de la Universidad Hispanoamericana.



Elena Redondo Camacho
eredondo@boreacr.com
Filóloga
Carné Acfil 0247



Daniel González Monge
dgonzalez@boreacr.com
Filólogo
Carné Acfil 0245

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACIÓN

San José, 14 de enero de 2020

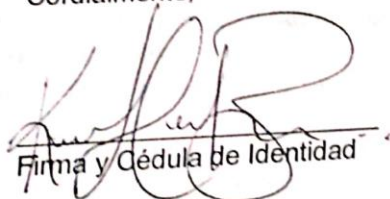
Señores:
Universidad
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

- El suscrito (a) Kristie Herrera Brenes con número de identificación 115540-770 autor (a) del trabajo de graduación PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DEL INVENTARIO Y ABASTECIMIENTO POR MEDIO DE INDICADORES DE MEJORA CONTINUA, PARA DISMINUIR LAS PÉRDIDAS FINANCIERAS EN EL ÁREA DE BODEGA, EN COMERCIALIZADORA GORI ALBISA S. A., DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2019, como requisito para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial, si autorizo a la Biblioteca de la Universidad Hispanoamericana para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


Firma y Cédula de Identidad

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este punto y darme la salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mi esposo e hijo, por apoyarme en todo momento, por sus consejos, amor incondicional y la motivación constante que me ha permitido culminar este proceso.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme y permitirme llegar hasta aquí y hacer realidad mi sueño. A mi familia, quienes han sido un gran apoyo durante estos largos años de estudio.

A todos ellos, mil gracias.

ÍNDICE

Capítulo I. Introducción	1
1.1. Descripción general del proyecto	2
1.2. Descripción general de la empresa	4
1.2.1. Misión.....	4
1.2.2. Visión	4
1.2.3. Ubicación	4
1.2.4. Líneas de productos	5
1.2.5. Mercado	6
1.2.6. Clientes	6
1.2.7. Antecedentes de la empresa	7
1.2.8. Estructura organizativa	7
1.3. Planteamiento del problema.....	9
1.3.1. Idea del problema	9
1.3.2. Definición del problema.....	10
1.4. Justificación.....	12
1.5. Objetivos de la Investigación.....	13
1.5.1. Objetivo general.....	13
1.5.2. Objetivos específicos	13

1.6. Alcances y limitaciones	15
1.6.1. Alcances	15
1.6.2. Limitaciones	15
Capítulo II. Marco teórico	16
2.1. Marco conceptual general	17
2.1.1. Ingeniería industrial.....	17
2.1.2. Inventario	17
2.1.3. Pronósticos de inventarios	20
2.1.4. Tipos de pronósticos	20
2.1.5. Costos involucrados en los modelos de inventarios	23
2.1.6. Cadena de abastecimiento	24
2.1.7. Logística.....	25
2.1.8. Almacenamiento	26
2.1.9. Sistema de clasificación de materiales ABC	27
2.1.10. Sistema de revisión periódica	29
2.1.11. Inventario cíclico	29
2.1.12. Rotación de inventario	30
2.1.13. Diagrama de recorrido	30
2.1.14. Medidor de distancia laser	31
2.2. Marco conceptual de la gestión del proyecto	32

2.2.1. Seis Sigma.....	32
2.2.2. Herramientas utilizadas del DMAIC	34
2.2.3. Manufactura lean	49
2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	52
2.3.1. Control visual	52
2.3.2. RFID (Radio Frequency Identification) Identificación por Radio Frecuencia	53
2.3.3. Costo beneficio	54
2.4. Antecedentes del proyecto o experiencias semejantes	55
2.4.1. Caso Walmart	55
2.4.2. Caso NIKE	56
Capítulo III. Marco metodológico.....	58
3.1. Metodología para la definición del problema.....	59
3.1.1. Tipo de investigación	59
3.1.2. Definición del problema.....	59
3.1.3. Sujeto de investigación	60
3.1.4. Muestra	61
3.1.5. Fuentes de información.....	62
3.1.6. Seis Sigma.....	62
3.1.7. Bitácora de observación.....	65

3.2. Metodología para la medición y respaldo del proyecto	66
3.2.1. Tabla de ponderación o análisis multivoto (ANFE)	67
3.2.2. Número de prioridades de impacto N.P.I	68
3.3. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o implementación de un nuevo proceso, producto o servicio.....	70
3.4. Metodología para la implementación del proyecto	72
3.5. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento del proyecto	73
Capítulo IV. Línea base y análisis de causas	74
4.1. Diagnóstico de la situación actual	75
4.2. Determinación de las causas que generan los problemas en la gestión de inventarios y abastecimiento	76
4.2.1. Diagrama SIPOC	76
4.2.2. Diagrama de flujo del proceso en el Área de Bodega.....	79
4.2.3. Diagrama de recorrido del proceso.....	81
4.2.4. Diagrama de Ishikawa o causa y efecto	86
4.3. Clasificación de las causas que representan fugas financieras por descontrol de inventario según el impacto.....	104
4.4. Sistema Actual de planificación de compras y presupuesto	109
4.4.1. Ventas vs. Compras de 2018.....	111
4.5. Productos de mayor venta Gori Albisa S.A	114

4.6. Análisis de productos clase A periodo 2019.....	121
4.7. Conclusiones del Diagnóstico	124
Capítulo V. Propuesta de solución	127
5.1. Diseño de la propuesta	128
5.1.1. Propuesta 1: Causa 2.1 Mala planificación de compras	129
5.1.2. Propuesta 2: Causa 3.2 Control de inventarios y Causa 5.1 error en la digitación de materiales	166
5.1.3. Propuesta 3: Causa 6.4 Procedimientos para almacenamiento	192
5.1.4. Propuesta 4: Causa 6.3 Supervisión de despachos y 5.1 Subjetividad en las funciones de despacho	197
5.1.5. Propuesta 5: Implementación de Tecnología para automatizar el almacén de Gori Albisa S. A.....	206
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones	248
6.1. Conclusiones.....	249
6.2. Recomendaciones	252
6.2.1. Causa 6.2: el almacén no se encuentra organizado	252
6.2.2. Causa 3.1: entrega de materiales	252
6.2.3. Causa 4.4: expiración de materiales	252
6.2.4. Causa 2.2: espacio físico	253
6.2.5. Causa 1.1: racks en mal estado.....	253
6.2.6. Causa 6.1: planes de capacitación y retroalimentación	253

Bibliografía	254
Apéndices.....	260
Anexos	270

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Gori Albisa S. A	5
Ilustración 2. Fórmula PMS	21
Ilustración 3. SES	21
Ilustración 4. Fórmula SED.....	22
Ilustración 5. Cadena de suministro	24
Ilustración 6. Objetivos de la logística	25
Ilustración 7. Sistema de revisión periódica	29
Ilustración 8. Proceso.....	35
Ilustración 9. Mapeo de proceso	36
Ilustración 10. Diagrama SIPOC	37
Ilustración 11. Símbolos ASME	39
Ilustración 12. Despliegue de la calidad	40
Ilustración 13. Símbolos de relación.....	42
Ilustración 14. Diagrama Ishikawa.....	44
Ilustración 15. Diagrama de Pareto	46
Ilustración 16. Diagrama de Gantt.....	48
Ilustración 17. Fórmula muestra finita	61
Ilustración 18. Bitácora de información	65
Ilustración 19. Matriz de ponderación.....	67
Ilustración 20. Diagrama de Pareto multivoto.....	106
Ilustración 21. Fórmula PMS	133

Ilustración 22. Fórmula error medio absoluto (MAD).....	134
Ilustración 23. Fórmula Señal de Rastreo(TS)	135
Ilustración 24. Fórmula suavización exponencial simple	139
Ilustración 25. Tendencia demanda periodo 2019.....	143
Ilustración 26. Búsqueda de un producto en el sistema TecApro.....	189
Ilustración 27. Ajustes de inventario	190
Ilustración 28. Fórmula para muestra finita	195
Ilustración 29. Antena en arco RFID	208
Ilustración 30. Lector RFID.....	212
Ilustración 31. Etiqueta RFID.....	213
Ilustración 32. Lector QR.....	217
Ilustración 33. Lector Código de barras.....	223
Ilustración 34. Etiquetas código de barras	224
Ilustración 35. Impresora RFID.....	236
Ilustración 36. Lector RFID.....	237

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Información funcionarios Gori Albisa S. A	271
Anexo 2. Líneas de productos	272
Anexo 3. Principales clientes.....	273
Anexo 4. Antecedentes Gori Albisa S. A	274
Anexo 5. Incremento en las ventas de los últimos 3 años.....	275
Anexo 6. Última revisión de inventario diciembre.....	276
Anexo 7. Sistema RFID	277
Anexo 8. Antenas RFID.....	278
Anexo 9. Lector QR.....	279
Anexo 10. Cotización sistema RFID.....	280
Anexo 11. Cotización código de Barras	281
Anexo 12. Costo del WMS	282
Anexo 13. Hardware para el WMS	283
Anexo 14. Préstamo Banco Nacional de Costa Rica	284
Anexo 15. Cotización etiquetas y software.....	285

TABLA DE APÉNDICES

Apéndice A. Focus group para determinar las causas de la fuga financiera.....	261
Apéndice B. Observaciones del recorrido en el área de bodega.....	263
Apéndice C. Entrevista a la propietaria y encargada de ingreso y facturación.....	264
Apéndice D. Toma de tiempos	265
Apéndice E. Focus group ponderación de las causas, según el impacto y frecuencia de ocurrencia en los últimos dos meses	267
Apéndice F. Bitácora de visitas	268
Apéndice G. Toma de inventarios	269

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones Gori Albisa S.A	84
Tabla 2. Inv. Físico vs. Inv. Virtual.....	96
Tabla 3. Resumen Inv. Físico vs Inv. Virtual	96
Tabla 4. Pérdidas mensuales por descontrol de inventario	98
Tabla 5. Pérdidas mensuales por expiración de materiales	99
Tabla 6. Análisis multivoto.....	105
Tabla 7. Análisis de Causas Número de Prioridad de Impacto	107
Tabla 8. Ventas vs compras periodo 2018	112
Tabla 9. Productos de mayor venta 2019.....	115
Tabla 10. Análisis ABC.....	116
Tabla 11. Rotación de inventario según ABC de ventas	118
Tabla 12. Análisis de las variables demanda, compras e inventario	121
Tabla 13. Impacto de las causas.....	128
Tabla 14. Promedio Móvil simple	135
Tabla 15. Suavización Exponencial Simple.....	141
Tabla 16. Pronóstico SED	145
Tabla 17. Demanda mensual de productos clase A	153
Tabla 18. Pronósticos mes de agosto, Productos A.....	154
Tabla 19. Caracteres Microsoft	169
Tabla 20. Creación de códigos alfanuméricos.....	172
Tabla 21. Total de conteos por clasificación	182

Tabla 22. Total de conteos por clasificación ABC	183
Tabla 23. Número de artículos a contar diariamente por categoría.....	183
Tabla 24. Toma de tiempos.....	196
Tabla 25. Toma de tiempos con el modelo propuesto.....	197
Tabla 26. Impresoras RFID	215
Tabla 27. Lectores código de barra.....	223
Tabla 28. Impresoras de Códigos de barra	225
Tabla 29. Costo implementación código de barras	226
Tabla 30. Costo implementación WMS	238
Tabla 31. Costo propuesta #1	243
Tabla 32. Costo propuesta #2	244
Tabla 33. Costo propuesta #3	244
Tabla 34. Costo propuesta #4	244
Tabla 35. Resumen Propuesta Gori Albisa S. A.....	245
Tabla 36. Recuperación de la inversión	246

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Gori Albisa S. A	7
Figura 2. Diagrama SIPOC.....	78
Figura 3. Diagrama de flujo Gori Albisa S. A.	80
Figura 4. Diagrama de recorrido.....	82
Figura 5. Artefacto para transporte de material	85
Figura 6. Escalera	86
Figura 7. Diagrama de Ishikawa Gori Albisa	87
Figura 8. Comején.....	88
Figura 9. Arreglos informales a racks.....	89
Figura 10. Cajas almacenadas en el suelo	89
Figura 11. Tarimas en pasillos	91
Figura 12. Gori Albisa S. A.....	92
Figura 13. Factura devolución	94
Figura 14. Códigos Duplicados	101
Figura 15. Diagrama de Pareto NPI	108
Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de compras	110
Figura 17. Compras vs ventas periodo 2018.....	113
Figura 18. Pareto ABC	117
Figura 19. Gráfico variables demanda-compras vs inventario.....	123
Figura 20. Comportamiento de la demanda periodo 2018	133
Figura 21. Señal de rastreo.....	136

Figura 22. Gráfico Promedio móvil simple.....	137
Figura 23. Gráfico MAD.....	138
Figura 24. Gráfico SES	142
Figura 25. MAD SED.....	146
Figura 26. Propuesta de asignación de espacio para productos alimenticios	176
Figura 27. Metodología FIFO	178
Figura 28. Propuesta de Etiqueta.....	179
Figura 29. Formato Hoja de conteo Diario	191
Figura 30. Distribución actual de 57 productos muestreados.....	193
Figura 31. Modelo de Zonificación propuesto.....	194
Figura 32. Propuesta Supervisión de despachos.....	199
Figura 33. Tipo de transacción	202
Figura 34. Agregar factura	203
Figura 35. Selección de tipo de lectura	203
Figura 36. Digitación de # de factura proforma	204
Figura 37. Verificación de producto correcto.....	205
Figura 38. Concepto RFID.....	207
Figura 39. Diagrama de flujo RFID.....	219
Figura 40. Diagrama de flujo código de barras.....	227
Figura 41. Funcionamiento del sistema WMS	235

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Peso según grado de impacto	68
Cuadro 2. Peso según Grado de frecuencia	68
Cuadro 3. Análisis NPI	69
Cuadro 4. Simbología diagrama de recorrido	83
Cuadro 5. Demanda resma inacopia Elite 2019	140
Cuadro 6. Comparación pronósticos	147
Cuadro 7. Fórmula pronóstico Promedio móvil	158
Cuadro 8. Suma de error Absoluto	159
Cuadro 9. Fórmula MAD	160
Cuadro 10. Promedio Móvil Simple	161
Cuadro 11. Fórmula suavización exponencial simple	163
Cuadro 12. Suavización Exponencial Simple	166
Cuadro 13. Códigos duplicados	174
Cuadro 14. Antenas RFID	209
Cuadro 15. Lectores RFID.....	211
Cuadro 16. Etiquetas pasivas vs activas	214
Cuadro 17. Lectores QR	216
Cuadro 18. Detalle costo sistema RFID	220
Cuadro 19. Comparativo de herramientas de automatización	241
Cuadro 20. Financiamiento de la propuesta.....	247

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

RFID: Identificación por Radio Frecuencia.

F.I.F.O: First In - First Out (Primero Entrar – Primero Salir).

L.I.F.O: Last In – First Out (Último Entrar – Primero Salir).

F.E.F.O: First Expired – First Out (Primero Expirar – Primero Salir).

D.P: Diagrama de Pareto.

J.A.T: Justo a Tiempo.

B/C: Beneficio Costo.

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar.

PMS: Promedio móvil simple.

SES: Suavización Exponencial simple.

SED: Suavización Exponencial doble.

WMS: Sistema de administración de almacenes.

MAD: Error medio absoluto.

TR. Señal de Rastreo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación implica la mejora en el control de inventarios y abastecimiento de la comercializadora Gori Albisa S. A., lagos de Heredia. El objetivo de este trabajo es reducir o eliminar las inconsistencias o causas relacionadas con los inventarios y al sistema de abastecimiento, mediante la implementación de propuestas de mejora relacionadas con la operatividad actual del almacén.

Entre las soluciones que se describen para el mejoramiento del control de los inventarios y abastecimiento es la capacitación en gestión de inventarios y pronósticos en Microsoft Excel y la implementación de la tecnología de Radio Frecuencia. Esto para controlar los indicadores de entrada y salida de los activos que conforman parte del proceso productivo de la comercializadora, con el fin de reflejar la cantidad real de los artículos que se encuentran en la bodega.

Con la implementación de la propuesta se pretende mejorar la gestión de control de los inventarios y abastecimiento. Se concluye que, con la implementación de las propuestas, se pretende disminuir la fuga financiera, por lo tanto, se beneficiará a la comercializadora Gori Albisa S. A., ya que brindará un servicio al cliente eficiente y eficaz.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las organizaciones gestionan una gestión eficiente de inventarios como parte de su estrategia equilibrada con la reducción al mínimo de las existencias y el aseguramiento de la disponibilidad en el momento justo, para garantizar un flujo continuo. La comercializadora Gori Albisa S. A. está comprometida con brindar un excelente servicio al cliente, por lo tanto, el proyecto consiste en una propuesta de mejora en el control de los inventarios de la línea de productos de oficina. El objetivo es tener un mejor control del flujo del producto, su rotación y reducir costos de almacenamiento y pérdidas.

Este proyecto está conformado por los siguientes seis capítulos:

- Capítulo I: se introduce el tema de inventarios y su importancia en la estrategia competitiva para el desarrollo de las empresas. Por lo tanto, se describe la comercializadora Gori Albisa S. A., donde se llevará a cabo el proyecto, el problema actual que presenta en el control de los inventarios, así como los objetivos y alcances de la propuesta
- Capítulo II: se desarrolla el sustento teórico del proyecto, mediante investigaciones, conceptos, aplicaciones y opiniones que fundamentan el problema, por medio referencias bibliográficas.
- Capítulo III: se describe la secuencia de la metodología general y específica utilizada para el desarrollo del proyecto, como sus fases de definición, medición, análisis, propuesta de mejora e implementación de la

propuesta y seguimiento de lo implementado.

- Capítulo IV: se hace el diagnóstico actual que presenta la empresa, con base en los datos obtenidos de las mediciones y análisis para determinar la problemática que presenta.
- Capítulo V: se establece la propuesta de mejora para atacar el problema encontrado y la forma de implementación, así como los beneficios de su puesta en marcha.
- Capítulo VI: en esta fase final se identifican los objetivos alcanzados, los resultados obtenidos y las recomendaciones específicas que solucionan el problema.

Este proyecto de investigación está orientado a la línea de investigación de operaciones industriales. Promueve la optimización de operaciones y procesos como la gestión de almacenamiento e inventario utilizada para un mejor control de los inventarios en comercializadora Gori Albisa S. A.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Gori Albisa S. A. es una compañía costarricense con amplia experiencia en la comercialización de productos de limpieza, cafetería y suministros de oficina. Está compuesta por un equipo de colaboradores comprometidos con la filosofía de brindar un excelente servicio al cliente y cumplir con todos sus requerimientos.

De esta manera, facilita las gestiones de compra entre las organizaciones, lo que implica mayores niveles de eficiencia y eficacia, aspectos que son redituables en el manejo de sus operaciones. En una conversación con la jefa de planta se determinó que actualmente se cuenta con 21 colaboradores, quienes laboran una jornada de 10 horas diarias de lunes a viernes (I. Ríos, comunicación personal, 4 de mayo, 2019).

1.2.1. Misión

“Proporcionar a nuestros clientes todo lo necesario para la realización de sus actividades diarias, tanto en la empresa como en la oficina” (I. Ríos, comunicación personal, 4 de mayo, 2019).

1.2.2. Visión

“Llegar a ser la empresa líder en venta al por mayor de artículos de consumo masivo y no convencional en Costa Rica” (I. Ríos, comunicación personal, 4 de mayo, 2019).

1.2.3. Ubicación

La comercializadora Gori Albisa S. A. se encuentra ubicada en los lagos de Heredia,

frente a Eurobau. En la Ilustración 1 se muestra la ubicación:



Ilustración 1. Ubicación Gori Albisa S. A.

Fuente: Google Maps, 2019.

1.2.4. Líneas de productos

Algunas de las líneas de productos que comercializa Gori ALBISA S. A. son los siguientes (I. Ríos, comunicación personal, 6 de mayo, 2019):

- Químicos (desinfectantes, jabón, cloro, aromatizantes)
- Suministros de oficina.
- Limpieza
- Cafetería
- Farmacia.

1.2.5. Mercado

La empresa Gori Albisa proyecta sus ventas a un mercado meta de empresas comerciales interesadas en ampliar sus capacidades de recursos propios de forma eficiente y eficaz por lo que al convertirnos en parte integral de sus gestiones contribuimos a esos niveles de eficiencia que redundan en un mejor aprovechamiento del tiempo por parte de sus colaboradores (I. Ríos, comunicación personal, 5 de mayo, 2019).

1.2.6. Clientes

A continuación, se nombran algunos de los clientes que confían en los productos de la empresa (I. Ríos, comunicación personal, 5 de mayo, 2019):

- Amazon Support Services Costa Rica, SR. San José, Costa Rica.
- Saret De Costa Rica. Alajuela, Costa Rica
- Universidad Hispanoamericana Heredia, Costa Rica
- Iss Facility Services Costa Rica, LTDA. (HP) Heredia, Costa Rica
- Robert Bosch Service Solutions, Heredia, Costa Rica.
- Autopistas del Sol. San José, Costa Rica.
- Celltracker, S. A. San José, Costa Rica.
- Samtec Interconnect Assembly Sia Costa Rica. Alajuela, Costa Rica.
- Empresa de Servicios Públicos de Heredia, S. A. San José, Costa Rica.
- Apl Service Center de Costa Rica, S. A. Heredia, Costa Rica.

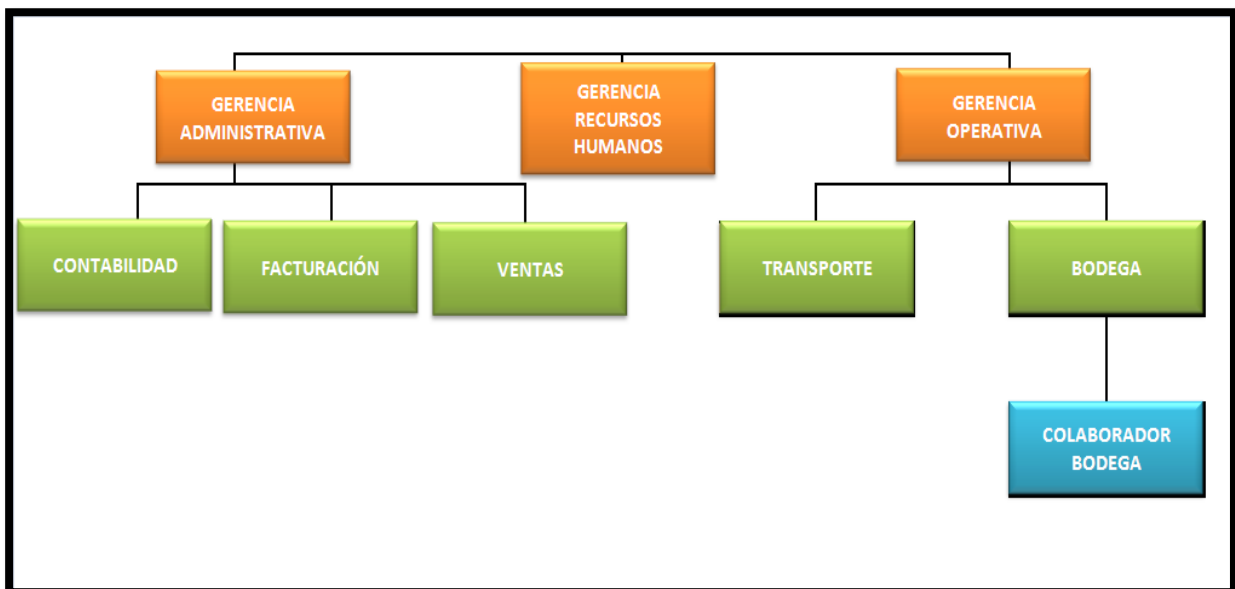
1.2.7. Antecedentes de la empresa

La empresa nace en el año 2007, con la propuesta de una *Pañalera* la cual fue poco a poco creciendo con la incursión de familiares y expendiéndose a la distribución de productos básicos hasta llegar a ser lo que es hoy, Además, cuenta con más de 300 clientes activos y distribuye a todo el territorio nacional y desde su inserción en 2007 al mercado costarricense ha registrado un incremento en su volumen en ventas de manera creciente, de tal manera que del 2015 al 2016 hubo un incremento del 27 %, del 2016 al 2017 un incremento del 14 %, del 2017 al 2018 un incremento del 21 % por lo cual para los próximos años se espera el negocio continúe en constante expansión y poder incursionar en nuevos mercados como el food service, ferretería y producto no convencional (I. Ríos, comunicación personal, 6 de mayo, 2019).

1.2.8. Estructura organizativa

En la Figura 1 se muestra el organigrama de Gori Albisa S. A. el cual está conformado por 20 colaboradores. De estos, 3 corresponden a los gerentes de cada área, 1 persona de contabilidad, 1 persona en facturación, 7 personas en ventas, 3 personas en transporte, 3 personas encargadas de bodega y 2 personas asistentes.

Figura 1. Organigrama Gori Albisa S. A.



Fuente: elaboración propia

La empresa es clasificada como una micropyme y cuenta con un turno laboral de 10 horas diarias de lunes a viernes. La comercializadora mide 125 m de largo por 50 m de ancho, divididos en dos oficinas y la bodega.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Idea del problema

Comercializadora Gori Albisa S. A. actualmente carece de un sistema eficiente de gestión de inventarios, no existen indicadores de control que permitan una mejor administración. Por lo tanto, se presentan inconsistencias al comparar el inventario virtual con respecto al inventario físico, esto produce faltantes de material.

Con base en la última revisión, en diciembre 2018 se registró una diferencia en inventario de más de ¢2.000.000, además, en la revisión se encontraron productos con más de un mes de vencidos en el área de cafetería, esto generó una pérdida valorada en más de ¢400.000. En el área de químicos encontraron una diferencia con el inventario del sistema de ¢600.000, en el área de oficina y papelería, que es su línea estrella, se encontró una diferencia de productos físicos de más de ¢1.000.000.

Asimismo, se encontraron 390 unidades de café montaña con más de dos años de estar almacenadas sin ningún tipo de movimiento. El precio de la mercadería está valorada en ¢780.000, esto se debe a que no se conoce la rotación de sus principales productos. Además, no se hacen controles de los inventarios físicos debido a la gran cantidad de productos que se venden de manera unitaria y no por ventas al por mayor o en grandes cantidades (I. Ríos, comunicación personal, 6 de junio, 2019).

1.3.2. Definición del problema

En la actualidad, la carencia de un sistema funcional sobre la gestión eficiente de inventarios y abastecimiento ha provocado que la comercializadora Gori Albisa S. A. presente variables en sus inventarios, tanto físicos como virtuales.

Además, se ha encontrado producto de más, ya que algunas de las compras que se hacen corresponde a ofertas del momento y no tienen conocimiento de la rotación de estos productos. Por lo tanto, al no venderlos se presentan pérdidas y el material expira.

Lo anterior sucede en la actualidad con el Café Montaña, el cual fue comprado entre los meses de mayo y junio de 2017 en una promoción en la que se adquirieron 1975 unidades, de las cuales 520 se encuentran almacenadas y 910 fueron vendidas mediante ofertas a los clientes. Es decir, solo 545 fueron vendidas en los meses restantes de 2017, según lo planeado. Por esto, solo el 73 % de esa compra pudo recuperarse por medio de ventas y promociones y el 27 % lleva más de dos años almacenado sin ningún tipo de rotación.

Debido a lo anterior, la presente investigación en el estudio del sistema de control de inventarios y abastecimiento actual, ya que existen diversas variantes que pueden ocasionar la fuga financiera e impactan negativamente las utilidades. Además, la ausencia de controles robustos y procesos en la gestión del manejo de materiales dificulta la recepción y despacho.

Por medio del proyecto se desea manejar un inventario confiable, con

indicadores de mejora continua que permitan identificar el estado del inventario y el porcentaje de rotación de los principales productos. Esto con el fin de tomar decisiones inteligentes que potencialicen el flujo y brinden una ventaja competitiva a la compañía, ya que el inventario es un activo de gran importancia para el desarrollo saludable de una empresa.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación surge a raíz de las dificultades presentadas por los colaboradores de Gori Albisa S. A. y de la necesidad de implantar un sistema de gestión de inventarios que les permita tener un mejor control de lo que ingresa y sale de la empresa. El fin de esto es reducir costos de almacenamiento y tener un conocimiento real de la rotación de los principales productos.

El proyecto se lleva a cabo en una microempresa familiar donde cada uno de los colaboradores y profesionales están enfocados en la mejora continua y la experiencia en la gestión de dar un servicio eficiente y eficaz, cuyo objetivo sea proporcionar un servicio de calidad. La propuesta tendrá un impacto positivo y beneficioso, tanto para los colaboradores internos como para los clientes finales, ya que al optimizar el proceso las cargas de trabajo serán reducidas para disminuir el tiempo de alisto y despacho en un lapso menor al actual (48 horas).

Para tener una visión actual del estado del inventario se hicieron revisiones aleatorias a diferentes productos para observar si la cantidad en inventario en sistema correspondía al físico. De los 5 productos seleccionados, 2 no existían en inventario físico, por lo tanto, se considera importante desarrollar herramientas que mejoren la administración del inventario.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora para el control del inventario y abastecimiento, por medio de indicadores de mejora continua, para que disminuyan las pérdidas financieras en el área de bodega, en comercializadora Gori Albisa S. A., durante el segundo cuatrimestre de 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Analizar el proceso actual de gestión de inventarios para que se identifiquen las causas que provocan la fuga financiera en el área de bodega.
2. Establecer las causas más significativas que generan mayor impacto en el modelo de control de inventarios y abastecimiento actual.
3. Analizar el costo, clasificación, entre otros, para que se definan las principales oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.
4. Investigar la funcionabilidad del sistema operativo actual que se utiliza para el abastecimiento en comercializadora Gori Albisa S. A.
5. Llevar a cabo una propuesta para la mejora en el control de inventario y abastecimiento de la línea de artículos de oficina.
6. Evaluar el impacto económico de las propuestas de este proyecto, por

medio de un análisis costo vs. beneficio

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.6.1. Alcances

El desarrollo de la investigación permite colaborar con el problema de gestión y control de inventario en la línea de productos de oficina la cual en los últimos 6 meses, según registros contables se ha incrementado un 15 % su nivel de pérdidas. Por medio del proyecto se beneficiará a todos los gestores del sistema, así como los clientes finales al mejorar la calidad del servicio que reciben. El alcance de la investigación está limitado a propuestas de mejora y se alinea con los objetivos mencionados.

1.6.2. Limitaciones

Para concluir un trabajo de investigación se deben considerar algunas limitaciones como:

- Inversiones requeridas: la comercializadora Gori Albisa S. A. se basa en una metodología del uso de un presupuesto anual, que ya fue invertido este año. Por esto, cualquier requerimiento de inversión podría ejecutarse en años posteriores.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO CONCEPTUAL GENERAL

2.1.1. Ingeniería industrial

La Ingeniería Industrial es una de las ramas de la ingeniería encargada del desarrollo de soluciones óptimas a los problemas cotidianos que se presentan en las diferentes industrias, tanto privadas como gubernamentales. Está enfocada en la reducción de los costos, disminución de tiempos, aumento de la eficiencia y del control de los materiales y procesos de una empresa. Esto para controlar los procesos o asegurar los estándares de calidad del producto final, además, permiten un equilibrio entre economía y producción de bienes o servicios. Por lo tanto, se define como:

La ingeniería industrial es el instrumento para la buena marcha de la fabricación, construcción, transporte, o incluso los sectores comerciales de cualquier empresa. Se dedica a mejorar el trabajo humano para realizar cualquier tipo de producción. Se ha basado en la ingeniería mecánica, sobre la economía, la sociología, la psicología, la filosofía, la contabilidad, para transferir estas ciencias mayores a un grupo distinto de la ciencia propia. Es la inclusión de los elementos económicos y humanos diferenciándola así de la establecida en campos más antiguos de la profesión (Going, 1911, p. 1).

Con base en la información anterior, se puede afirmar que la Ingeniería Industrial como una de las carreras versátiles que permiten la incorporación a diferentes puestos en una organización, para encargarse del desarrollo de sistemas que gestionen y optimicen, de manera eficiente, los procesos.

2.1.2. Inventario

El inventario es la custodia y el registro documental correcto de los activos tangibles de la empresa en el sistema de información, ya sea para la venta o para uso en el

proceso de producción, es la existencia de materiales que se utilizan en la organización. Asimismo, los inventarios se definen como “un amortiguador entre dos procesos: el abastecimiento y la demanda, donde el proceso de abastecimiento contribuye con bienes al inventario, mientras que la demanda consume el mismo inventario” (Laveriano, 2010, s. p.).

Un buen control de inventarios ayuda a manejar mejor los recursos como la materia prima, el presupuesto, tiempo, entre otros. Además, ayuda a responder mejor y satisfacer la demanda, por ende, ser más competitivos (Laveriano, 2010).

Según William Laveriano, el desorden del inventario puede provocar graves pérdidas a la empresa, debido al desconocimiento de las existencias en almacén, comprar de más, no encontrar material necesario o tener mucho inventario. Esto se debe a que incurre en costos muy elevados, por lo tanto, es necesario un balance adecuado entre la necesidad de inventarios y el costo de mantenerlos (Laveriano, 2010).

La gestión de los inventarios y abastecimiento les permite a las organizaciones el desarrollo de finanzas saludables. Esto garantiza el flujo de material, la transparencia de sus inversiones y el uso eficiente de los recursos.

2.1.2.1. Clasificación del Inventario, según su tipo

Existen diversos tipos de inventarios, los cuales dependen de la naturaleza de la empresa y de su criterio:

- Inventario de materia prima: son todos los insumos utilizados para elaborar

el producto terminado.

- Inventario de producto en proceso: son aquellos productos que están sin terminar.
- Inventario de productos terminados: producto listo para la venta.

El inventario debe administrarse eficientemente, ya que, según Ehrhardt y Brigham (2007), persigue dos objetivos fundamentales. En primer lugar, garantizar con el inventario disponible, la operatividad de la empresa, en segundo lugar, conservar los niveles óptimos que permita minimizar los costos totales (de pedido y de mantenimiento). Además, un inventario bajo aumenta los costos de pedido, mientras que los inventarios altos incrementan los costos de mantenimiento, por lo tanto, debe haber un equilibrio.

Por lo anterior, el objetivo principal es contar con toda la información necesaria y útil para minimizar costos de producción, aumentar la liquidez, mantener un nivel de inventario óptimo y utilizar la tecnología con la consecuente disminución de gastos operativos. Además, se pretende conocer un estado confiable de la situación económica de la empresa al final del periodo contable (Laveriano, 2010).

2.1.2.2. Componentes de un modelo de inventarios

Entre los componentes de un inventario se pueden mencionar los siguientes:

- Costos. Los costos pueden ser de mantenimiento, por ordenar, penalización y variable.
- Demanda: Es el número de unidades que se proyecta vender en un período futuro.
- Tiempo de anticipación: Es el tiempo que transcurre entre el momento en

que se coloca una orden de compra y el instante en que se recibe la compra.

- Estacionalidad: Es un patrón estadístico que se presenta cuando la demanda sube y baja de manera periódica.
- Ciclicidad: Son los patrones que se identifican en ciertos intervalos de tiempo y no se pueden determinar con precisión.
- Señal de rastreo: Es una medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a las variaciones, se considera aceptable si se encuentra entre 4 y -4.
- Tendencia: Es el comportamiento de los datos ya sea hacia arriba o hacia abajo (Guerrero, 2019, p. 19).

2.1.3. Pronósticos de inventarios

Son estimaciones para predecir el comportamiento futuro de una o varias variables en estudio y utiliza un análisis detallado de los patrones de la demanda anterior durante el tiempo y proyectan (extrapolar) tales patrones hacia el futuro.

Según Sierra Guerrero (s. f.):

- “Pronósticos cuantitativos:

Definen explícitamente cómo se obtiene el pronóstico mediante modelos matemáticos que se basan en datos históricos” (s. p.).

2.1.4. Tipos de pronósticos

Sierra Guerrero (s. f.). indica que los tipos de pronósticos más utilizados son los siguientes:

2.1.4.1. Promedio Móvil Simple (PMS)

Se usa para estimar el promedio de una serie de tiempo y para suprimir los efectos de las fluctuaciones de la demanda. Este método es muy útil cuando la demanda no

tiene tendencias pronunciadas ni fluctuaciones estacionales. En la Ilustración 2 se muestra la fórmula:

Promedio Móvil Simple

$$F_i = \frac{A_{i-1} + A_{i-2} + A_{i-3} + \dots + A_{i-n}}{n}$$

Ilustración 2. Fórmula PMS

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

2.1.4.2. Suavización Exponencial Simple (SES)

Es el método de pronóstico que se usa más debido a su simplicidad y por la reducida cantidad de datos que requiere. Es un método que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, al asignar a las demandas mayor ponderación que a las demandas anteriores, como se muestra a continuación:

$$F_t = \underbrace{F_{t-1}}_{\text{Pronóstico del período anterior}} + \alpha \underbrace{(A_{t-1} - F_{t-1})}_{\text{Error del pronóstico del período anterior}}$$

Ilustración 3. SES

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

Donde:

F_t: Pronóstico del periodo t

F_{t-1} = Pronóstico del periodo anterior.

α = Variable de suavización.

2.1.4.3. Suavización Exponencial Doble SED

Este modelo es ideal cuando la demanda presenta una tendencia marcada, pero no estacionalidades y se desarrolla mediante la siguiente fórmula:

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$F_{t+1} = A_t + T_t$$

Ilustración 4. Fórmula SED

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

A continuación se muestra la nomenclatura de las fórmulas que se utilizarán para desarrollar el método de suavización exponencial doble:

- D_t : Demanda del periodo t .
- A_t : Promedio de la demanda en el periodo t .
- α : Constante de suavización que esta entre un rango de 0 y 1.
- T_t : Valor de la componente de tendencia.
- A'_t : Promedio doble en el periodo t

- a_t : Intersección de la tendencia con el eje vertical en el periodo t .
- b_t : Pendiente de la tendencia en el periodo t .
- F_t : Pronóstico de la demanda en el periodo t .

2.1.5. Costos involucrados en los modelos de inventarios

Según Guerrero (2019) algunos de los costos involucrados en los modelos de inventario son los siguientes:

- Costos de mantenimiento: este costo se presenta en el momento que se efectúa el almacenamiento de un artículo, el costo de arrendamiento o almacenaje, los salarios involucrados en el personal de vigilancia y administración de los almacenes, seguros, impuestos, pérdidas y costos generados por servicios públicos (como agua, luz, teléfono).
- Costos de penalización: sucede en el momento que un cliente pida un artículo y no se tenga en existencias, es decir, son costos asociados con la oportunidad por la no satisfacción de la demanda.
- Costo por ordenar o fijo: es el costo cuando se lanza una orden de compra o producción, se llama fija porque no depende de la cantidad pedida.
- Costo variable: esto depende de si la cantidad es producida o comprada, ya que si es producida involucra la mano de obra, materia prima y gastos generados en la fabricación. Por otro lado, si es comprada, este costo es lo que se cobra al proveedor por cada unidad entregada.

2.1.6. Cadena de abastecimiento

La cadena de abastecimiento o suministro es una práctica que integra la planificación, organización y control de todas las actividades que forman parte del flujo del proceso y de la transformación de bienes hasta la llegada al cliente final. Por lo tanto, se puede definir como “todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados” (H. R., 2004, p. 30).

Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros y se integran las actividades, por medio de la mejora continua de todas las relaciones en la cadena, para alcanzar una ventaja competitiva. A continuación se muestra un ejemplo de cadena de suministro:



Ilustración 5. Cadena de suministro

Fuente: Cadena de suministro y logística, 2015.

2.1.7. Logística

La logística es un proceso que forma parte de la cadena de abastecimiento o suministro e incluye todas las actividades que tienen un impacto en hacer que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes cuándo y dónde desee. Por lo tanto, es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo. El fin es satisfacer los requerimientos de los clientes (H. R., 2004, p. 31).

Con base en lo anterior se puede determinar que la logística se define como un conjunto de pasos y métodos que permiten garantizar el adecuado flujo de materiales. A partir de esto se da la transformación de servicios e información, de manera eficiente y coordinada, hacia los consumidores finales, con el propósito de satisfacer sus necesidades.

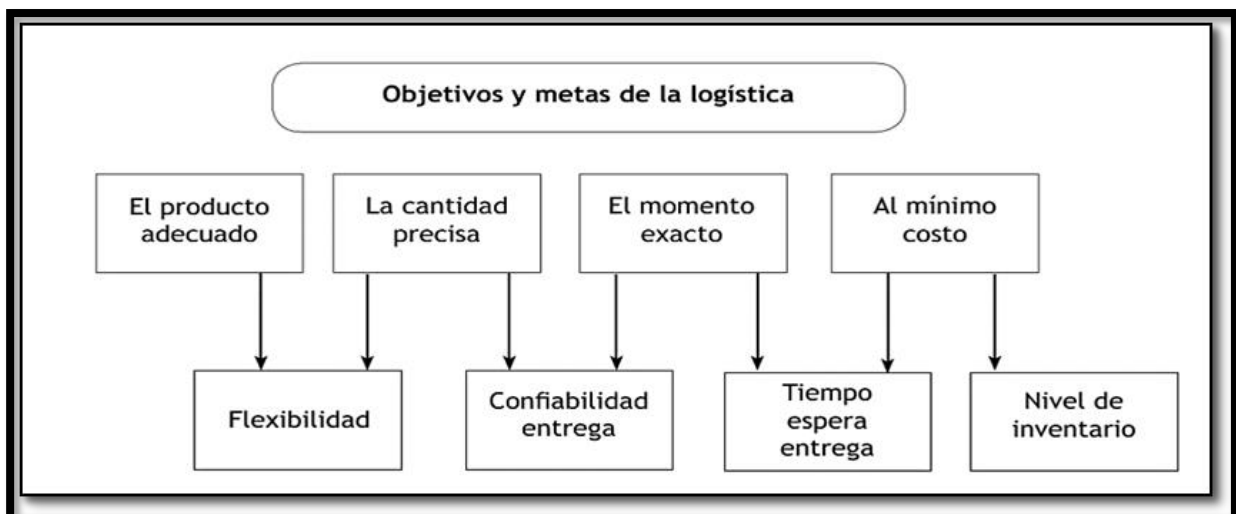


Ilustración 6. Objetivos de la logística

Fuente: Ramírez, 2009.

2.1.8. Almacenamiento

El almacenamiento consiste en la posesión y manejo de materiales, mediante el uso adecuado del espacio, busca el posicionamiento de las mercaderías de manera segura, correcta y bien rotulada, según su estado (producto terminado, en proceso, materia prima). Por lo tanto, se define como “la acumulación de inventario en el tiempo y se eligen diversas ubicaciones en el almacén y diferentes periodos de tiempo, dependiendo del propósito del almacén” (H. R., 2004, p. 31).

Para definir aspectos importantes con la mercadería almacenable es necesario conocer qué tipo de inventarios se debe manejar, según actividad. Con base en estas características se debe distribuir el espacio, por lo que se mencionan los siguientes tipos de inventarios:

- Inventario tipo FIFO (primero en entrar-primero en salir): lo primero en entrar al almacén es lo primero en despacharse, este tipo de inventario es el que más rota, por lo tanto, debe ubicarse en áreas accesibles y cercanas al área de despacho.
- Inventario tipo LIFO (último en llegar-último en salir): sus siglas hacen referencia a que lo último en entrar es lo primero en salir, este inventario se utiliza en la industria alimenticia.
- Inventario tipo FEFO (primero en expirar-primero en salir): este inventario tiene como objetivo la salida de los productos, según la fecha más próxima a expirar. Este tipo de inventario es muy común en la industria

farmacéutica.

2.1.9. Sistema de clasificación de materiales ABC

La clasificación de inventario va a depender del tipo de demanda que tenga el artículo o producto y consiste en categorizar y acomodar los materiales en función del movimiento o rotación que presente. Según Guerrero (2009), el sistema de clasificación ABC es una forma de clasificación de los productos para fijarles un nivel de control de existencia y con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios.

El tiempo y costos que las empresas invierten en el control de todos y cada uno de sus materias primas y productos terminados son incalculables, y de hecho resulta innecesario controlar artículos de poca importancia para un proceso productivo y en general productos cuya inversión no es cuantiosa [...]. Es normal encontrar en los inventarios de una determinada empresa que de un 10 % a 15 % del total de sus artículos representen aproximadamente el 70 %-80 % del dinero invertido en inventario; y que de su mismo inventario del 85 % al 90 % de los artículos representen tan solo un 10 a 15 % del capital invertido (Guerrero, 2009, pp. 21-22).

Entre los sistemas más comunes utilizados para llevar a cabo esta clasificación se encuentran:

- Clasificación por precio unitario: es la más sencilla, se promedian los precios unitarios de los inventarios de los productos de un periodo y se ordenan de manera descendente.
- Clasificación por valor total: similar al anterior, solo que se toma en cuenta para la clasificación el valor total del inventario y requiere que el analista fije un nivel o porcentaje de importancia para cada nivel de clasificación.

- Clasificación por utilización y valor: solo se toma en cuenta mediante datos históricos, el uso o consumo de cada uno de los artículos con su correspondiente costo para conocer el valor total en el inventario.
- Clasificación por su aporte a las utilidades: este método es similar a la clasificación por costo, solo que en este caso se lleva a cabo con el dato de utilidades de cada uno de los productos, ya que se requiere calcular el precio de venta y los costos unitarios de cada uno.

Los artículos o productos, según su importancia y valor, se pueden clasificar en las tres clases siguientes:

- Tipo A: en esta sección se encuentran los artículos que por su costo elevado representan una alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades y necesitan de un 100 % en el control de sus existencias.
- Tipo B: en esta sección se encuentran aquellos productos que son de menor costo y menor importancia y requieren un menor grado de control.
- Tipo C: en esta última clasificación se ubican los productos de muy bajo costo, baja inversión y poca importancia para el proceso, por lo cual requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

El método ABC también llamado método o regla del 80/20, es una herramienta que va a permitir a la empresa observar y determinar, de una manera simple, cuáles son los productos de mayor valor de su almacén. Esto permite optimizar los recursos

necesarios de su inventario y permitiendo tomar decisiones más eficientes (Cruz, 2017).

2.1.10. Sistema de revisión periódica

Rodríguez Montenegro (2011) determina que el sistema de revisión periódica revisa en intervalos de tiempo iguales, por ejemplo: cada semana, cada mes, etc. El objetivo es que el tiempo para adquirir un nuevo pedido coincida con el inicio de cada intervalo de tiempo. En este sistema de inventario se revisa cada intervalo fijo de tiempo (P) y el objetivo es llegar a un nivel de inventario T que cubra la demanda hasta el siguiente punto de revisión.

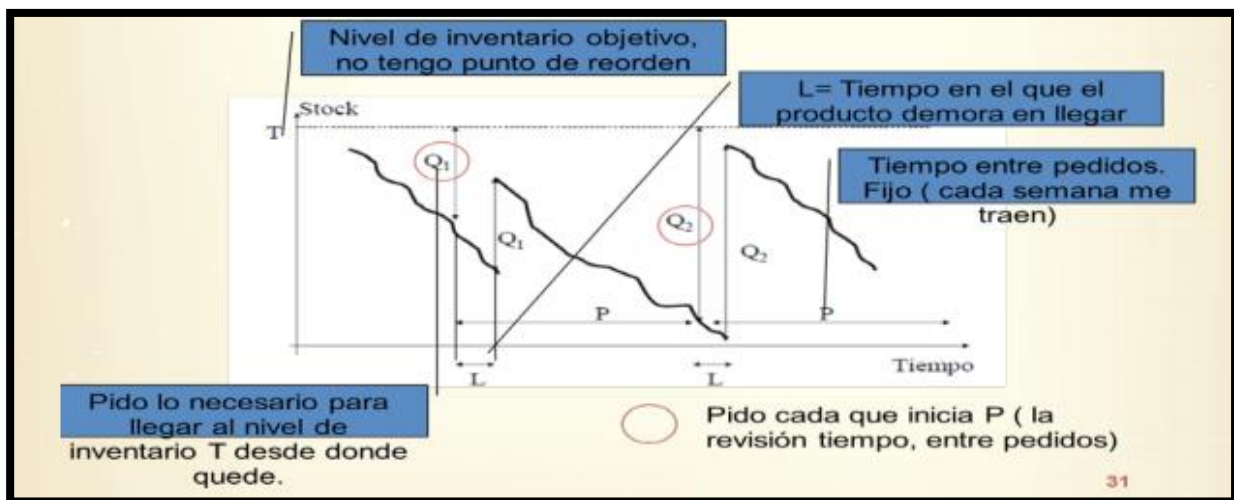


Ilustración 7. Sistema de revisión periódica

Fuente: Rodríguez Montenegro, 2011.

2.1.11. Inventario cíclico

Según Rodríguez Montenegro (2011), el inventario cíclico es un conteo periódico que consiste en dividir el inventario en clasificación ABC, basándose en la regla de Pareto 80-20. La mercadería se clasifica según su valor por frecuencia de salida.

2.1.12. Rotación de inventario

La rotación de inventario indica la cantidad de veces que este se renueva, que su valor sea más alto es un indicador de una buena marcha financiera. Generalmente, la rotación más alta se interpreta como una sugerencia de que la empresa tiene menor obsolescencia, deficiencias y costos de almacenamiento. Por lo tanto, la medida en la que una organización administra y captura adecuadamente su inventario, será por su medición de la rotación del inventario (A. M., 2017).

Grupo Truput (2015) indica que no puede establecerse un valor óptimo del indicador de rotación del inventario, ya que este varía de un sector a otro. Sin embargo, es necesario que se tenga en cuenta que en general las empresas manufactureras con finanzas saludables suelen tener índices de rotación entre 4 y 5. Los grandes almacenes o centros de distribución procuran llegar de 5-8 vueltas al año y los hipermercados que sirven a los consumidores finales pueden llegar a 25 vueltas al año en algunos artículos del rubro de alimentación. Cuanto mayor es el índice, más son las vueltas al año y mejor es la gestión del inventario y su impacto en la rentabilidad.

2.1.13. Diagrama de recorrido

Es una representación visual de las áreas en las que se encuentra dividida la planta y contiene las líneas de flujo indicando el movimiento de material de un área a otra. Por lo tanto, se define como “la representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso” (Niebel y Freivalds, 2009, p. 51).

Cuando se elabora un diagrama de flujo o recorrido se identifica cada actividad mediante símbolos, números y la dirección del flujo se indica colocando flechas periódicamente a lo largo de las líneas de flujo. Para efectuar una relación de distribución de áreas correcta, se deben tener presente los siguientes principios, según Trueba Jainaga (2009):

- Integración conjunta de todos los factores que afectan la distribución.
- Movimiento de productos, según distancias mínimas.
- Circulación del trabajo, a través de la bodega, según su flujo de materiales.
- Utilización efectiva de todo su espacio.
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.

2.1.14. Medidor de distancia laser

Los distanciómetros láser, también conocidos como medidores de distancia láser, son instrumentos electrónicos de medición que calculan la distancia desde el dispositivo hasta el siguiente punto gracias a un rayo láser visible. Además, son herramientas idóneas para cualquier profesional que desee hacer mediciones rápidas y exactas. Están equipados con la tecnología láser moderna y los medidores proporcionan resultados con un nivel máximo de precisión y fiabilidad.

2.2. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

2.2.1. Seis Sigma

Este proyecto de investigación se hace bajo la filosofía Seis Sigma, ya que es una estrategia de mejora continua que busca el crecimiento de las organizaciones, aumentar su capacidad, mejorar la eficiencia operacional y disminuye tiempos de entrega, así como los costos de no calidad y defectos por unidad. Además, se enfoca en la satisfacción de los clientes y sus necesidades. El desarrollo del proyecto se hace con base en la metodología DMAIC la cual permite el uso de herramientas ingenieriles para la identificación de las causas del problema y desarrollar y analizar cada una, con un enfoque en el cumplimiento de objetivos y futuras propuestas de mejora.

El Seis Sigma es utilizada para reducir la variabilidad, y con ello encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, así como disminuir los costos directos. Por lo que Seis Sigma es una iniciativa estratégica y táctica para la gestión del negocio, que tiene la capacidad de enfocar la empresa hacia las necesidades de los clientes y alcanzar su satisfacción [...].

El seis Sigma se apoya en una metodología robusta en la que los datos por sí solos no resuelven los problemas del cliente y del negocio, por ello es necesaria una metodología de cinco fases las cuales son: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (Gutiérrez, 2013, p. 397).

2.2.1.1. Primer paso: definir

En esta sección se define la problemática actual, de qué manera esta impacta al cliente y se precisan los beneficios esperados del proyecto. Algunas herramientas de ayuda para la definición son el diagrama de proceso, diagrama PEPSU, diagrama de flujo o un mapa de proceso (Gutiérrez, 2013, p. 398).

2.2.1.2. Segundo paso: medir

“En esta fase se establecen las métricas utilizadas para cuantificar el impacto del problema actual y se pueden utilizar herramientas como: mapeo de procesos a nivel detallado, diagrama de Pareto, herramientas básicas de estadísticas y capacidad de proceso” (Gutiérrez, 2013, p. 398).

2.2.1.3. Tercer paso: analizar

Se analiza cómo se genera el problema, los datos generados en las mediciones y se identifican las variables que causan la variación del proceso.

Las herramientas de utilidad en esta fase son muy variadas, por ejemplo, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, Pareto de segundo nivel, estratificación, cartas de control, mapeo de procesos, los cinco por qué, despliegue de la función de calidad para relacionar variables de entrada con variables de salida, diagrama de dispersión, entre otras (Gutiérrez, 2013, p. 398).

2.2.1.4. Cuarto paso: mejorar

En esta fase se evalúa la propuesta de solución y el cumplimiento de los objetivos, en este apartado se identifican las alternativas de solución que atiendan las diversas causas, apoyándose en algunas de las siguientes herramientas: lluvia de ideas, técnicas de creatividad, hojas de verificación, diseño de experimentos, poka-yoke, etc. La clave es pensar en soluciones que ataquen la fuente del problema (causas) y no el efecto (Gutiérrez, 2013, p. 398).

2.2.1.5. Quinto paso: controlar

Es la fase final de la metodología, es necesario establecer un sistema de control para prevenir que los problemas que tenía el proceso no se repitan, impedir que las mejoras y conocimiento obtenido se olviden, mantener el desempeño del proceso y alentar la mejora continua (Gutiérrez, 2013, p. 398).

De acuerdo con lo anterior se deben acordar acciones de control en tres niveles, proceso, documentación y monitoreo, como se explica a continuación:

1. Estandarizar el proceso: se deben buscar cambios permanentes en los procesos y en sus métodos de operación, las ideas de pruebas de error tipo *poka-yoke* son de utilidad en la estandarización.
2. Documentar el plan de control: la estandarización por medio de documentación contempla procedimientos bien escritos, videos y hojas de trabajo ilustradas. Algunas herramientas para utilizar son las capacitaciones, bosquejar un método para actualizar los procedimientos y que esté tenga fácil acceso y las pruebas de errores.
3. Monitorear el proceso: en este nivel se establecen cartas de control para evidenciar el nivel de mejora logrado y que este se mantenga.

2.2.2. Herramientas utilizadas del DMAIC

En esta sección se mostrarán algunas de las herramientas utilizadas en la filosofía Seis Sigma, para la metodología DMAIC que se desarrolla en el proyecto.

2.2.2.1. Sistema productivo

Todas las organizaciones de bienes o servicios cuentan con actividades interrelacionadas de manera secuencial, esto les permite el desempeño de las labores diarias, por ende, el proceso se define como “conjunto de los recursos y de las actividades, interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante los cuales unas entradas se convierten en unas salidas o resultados” (Pardo, 2012, p. 9).

Con base en la definición anterior se puede comprender que todas las organizaciones de cualquier índole poseen procesos para generar los productos y servicios que entregan a sus clientes. Por ejemplo, en el ámbito industrial se hacen procesos productivos y en el área de servicios se les conoce como procesos de prestación de servicios. En la Ilustración 8 se muestra un ejemplo de proceso con sus elementos:

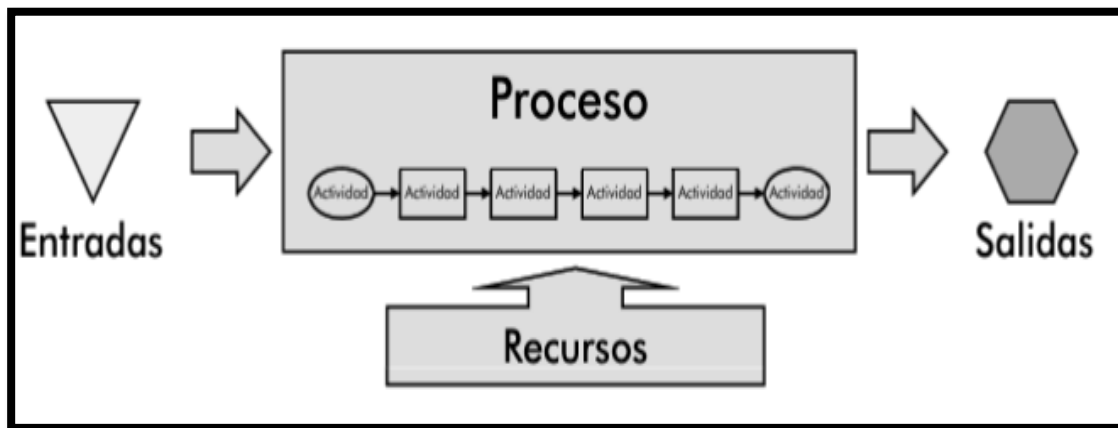


Ilustración 8. Proceso

Fuente: Pardo, 2012.

2.2.2.2. Mapeo de procesos

El mapeo de procesos es una representación gráfica similar al diagrama de flujo, pero mucho más detallado con respecto al objetivo, con el fin de que no se olviden detalles y actividades que están ocurriendo en el proceso. Gutiérrez (2013), describe el mapeo de procesos como un diagrama de flujo más apegado a la realidad, en el que se especifiquen las actividades que se hacen en el proceso (actividades principales, inspecciones, esperas, transportes, reprocesos).

A continuación, se muestra un ejemplo de mapeo de procesos:

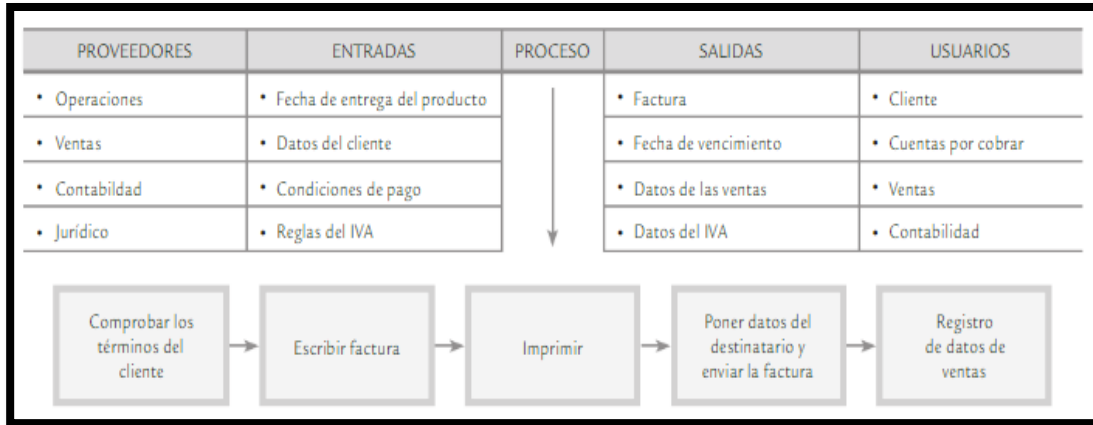


Ilustración 9. Mapeo de proceso

Fuente: Gutiérrez, 2013.

2.2.2.3. Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC o también conocido como PEPSU es un diagrama de proceso en el cual se identifican los proveedores, las entradas, el proceso o actividad, sus salidas y los usuarios finales. El significado de sus siglas son las siguientes:

- Supplier (Proveedor): se refiere a los proveedores u organizaciones que suministran material.
- Inputs (Insumos): son las entradas o insumos, ejemplo órdenes de compra.
- Process (Procesos): comprende las operaciones del proceso y sus pasos.
- Outputs (Salidas): es el producto resultante de las operaciones del proceso, pueden ser reportes financieros.
- Customers (Clientes): se refiere al cliente final o proceso a quien está dirigido el *output*.

Según Gutiérrez (2013), el diagrama SIPOC tiene el objetivo de analizar el proceso y su entorno. “Para ello se identifican los proveedores (S), las entradas (I), el proceso mismo (P), las salidas (O) y los usuarios (C) para delimitar el proceso y hacer su diagrama de flujo general donde se especifiquen las cuatro o cinco etapas” (p. 178). Esta analogía nos permite comprender la sencillez del diagrama y su gran alcance para identificar el proceso actual y ver con claridad las etapas que le integran. En la Ilustración 10 se muestra un diagrama SIPOC

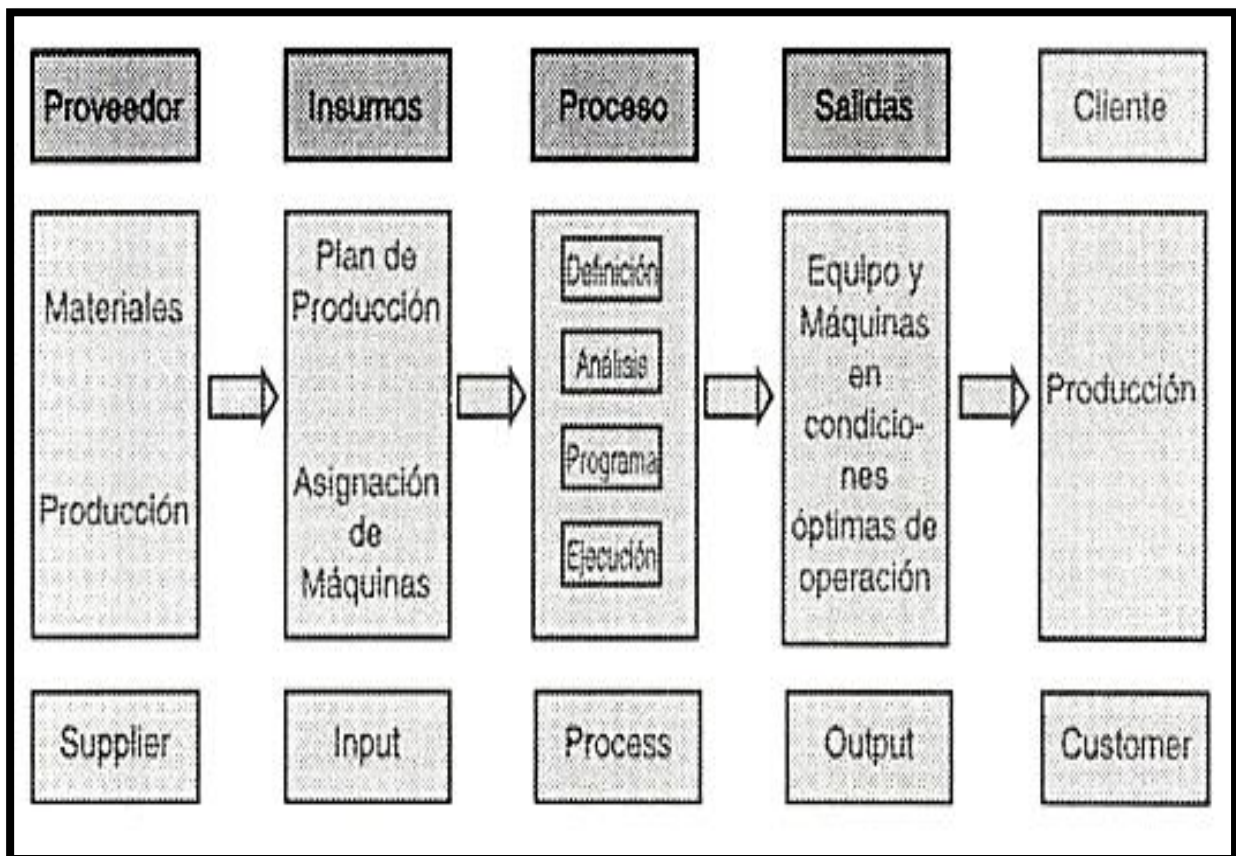


Ilustración 10. Diagrama SIPOC

Fuente: Tovar, 2007.

2.2.2.4. Diagrama de flujo norma ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)

En la actualidad, ASME es una sociedad mundial de ingenieros industriales y de fabricaciones que ha generado un código de diseño, construcción, inspección y pruebas para equipos, sistemas, procesos entre otros. Este código tiene aceptación mundial y es usado en todo el mundo. El diagrama de flujo del proceso se utiliza para registrar por medio de símbolos las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales y, una vez que se identifican, se pueden tomar medidas para minimizarlos con el objetivo de reducir su costo. Por lo tanto, el diagrama de flujo se define como “una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las actividades” (Gutiérrez, 2013, p. 158).

El uso de esta herramienta permitirá al presente trabajo de investigación conocer cuáles son las actividades que se ejecutan para llevar a cabo el proceso de ingreso y despacho de productos de forma gráfica, lo cual facilitará una mejor comprensión del proceso y su comportamiento para el análisis de la situación actual. A continuación se muestran los símbolos de la norma ASME para elaborar diagramas de flujo:

S I M P L E S	
SIMBOLO	REPRESENTA
	<i>Operación.</i> Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	<i>Inspección.</i> Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	<i>Desplazamiento o transporte.</i> Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	<i>Depósito provisional o espera.</i> Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	<i>Almacenamiento permanente.</i> Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Ilustración 11. Símbolos ASME

Fuente: Ortiz, 2017.

El diagrama de flujo es una representación gráfica que permite mostrar las actividades que se desarrollan en una organización para cumplir los objetivos planificados. El objetivo es definir, en forma secuencial, las tareas que se hacen en la empresa para producir los bienes y servicios requeridos por los clientes finales.

2.2.2.5. Despliegue de la función de la calidad

Esta herramienta representa la voz del cliente y su perspectiva, por lo cual se desarrollan métricas de calidad que reflejen la voz de los requerimientos de este.

Según Gutiérrez (2013):

El despliegue de la función de calidad es una herramienta de planeación que introduce la voz del cliente en el desarrollo y diseño del producto o el proyecto.

Es un mecanismo formal para asegurar que la voz del cliente sea escuchada a lo largo del desarrollo del proyecto (p. 179).

Este recurso identifica los medios específicos o procedimientos, para que los requerimientos del cliente sean cumplidos por todas las actividades de la organización, por medio de la asignación de responsabilidades que permitan desplegar la voz del cliente. El fin es convertir esos requerimientos en parámetros de diseño y fabricación. Las necesidades se convierten en requerimientos mediante la elaboración de la siguiente casa de calidad:

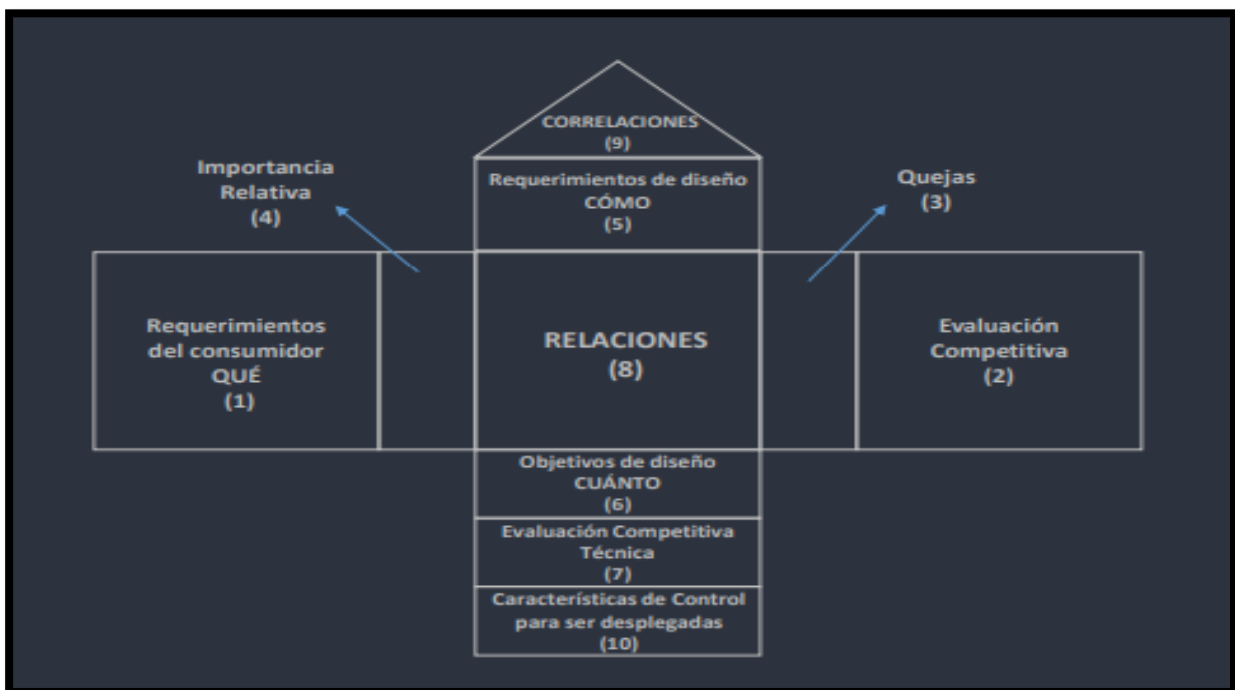


Ilustración 12. Despliegue de la calidad

Fuente: Montiel, 2018.

Con base en lo anterior se puede observar que para la transformación de las necesidades en requerimientos se deben definir una serie de especificaciones las cuales se mencionan a continuación:

4. Requerimientos del consumidor: identificar qué es lo que el cliente

necesita, a partir de sus propias palabras. En ningún momento se debe suponer cuáles es lo que el cliente quiere.

5. Evaluación competitiva: es la investigación realizada vs. la competencia, esta permite tener una comparación con la competencia y se le asigna un valor de 1 a 5.
6. Quejas: se hace una investigación interna de la organización para cuantificar las quejas recibidas en un periodo, esto con el fin de mejorar la satisfacción de las necesidades de los clientes.
7. Importancia relativa: es el grado de importancia que el cliente percibe con respecto a sus requerimientos, se establece una orden de prioridad, según lo conversado con el cliente del 1 al 10.
8. Requerimientos de diseño: se establecen las características por medio de las cuales se satisfarán las necesidades del cliente.
9. Objetivos de diseño: es definir una meta realista y alcanzable por medio de una especificación técnica ideal.
10. Evaluación competitiva: se vuelve a llevar a cabo una comparación con la competencia para analizar el grado de cumplimiento de la organización.
11. Relaciones: es el grado en que se relacionan los requisitos del cliente con los requerimientos de diseño. Se utilizan tres tipos de símbolos para representar las relaciones altas, medias y bajas, como se muestra a continuación.



Ilustración 13. Símbolos de relación

Fuente: elaboración propia.

12. Correlaciones: se analiza la correlación estadística de los requerimientos de diseño.

13. Características de control para desplegarse: es el resultado de la suma de los productos obtenidos al multiplicar el grado de relación con el nivel de importancia, según el valor asignado, también se puede calcular, de manera porcentual, al dividir el resultado entre el total de 100 %.

2.2.2.6. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa cuenta con seis clasificaciones para cada causa asociada al problema: mano de obra, máquina, medioambiente, material, método, medida y se describen a continuación:

- Mano de obra: está relacionado con los operarios y el personal involucrado en el proceso, sus habilidades y aptitudes.
- Máquina: son los equipos inmersos en el proceso, se evalúa el uso que se le da y su funcionamiento.
- Medioambiente: en esta espina se toma en cuenta las condiciones

ambientales para garantizar las condiciones adecuadas para llevar a cabo el trabajo como la, temperatura, iluminación, ubicación, entre otros.

- Material: está relacionado con la materia prima y sus condiciones para el tratamiento
- Método: en esta sección se analiza si la metodología utilizada está de acuerdo con lo estandarizado, es la forma en la que se realiza el trabajo.
- Medida: son las mediciones que se hacen para controlar el proceso y mejorarlo, se debe contar con un adecuado control de equipos, calibración, entre otros.

El uso del diagrama Ishikawa se complementa con el diagrama de Pareto que permite priorizar las causas principales del problema, según la variable a estudiar.

Según Gutiérrez (2013):

La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas (p. 166).

A continuación, se muestra una ilustración del diagrama de Ishikawa.

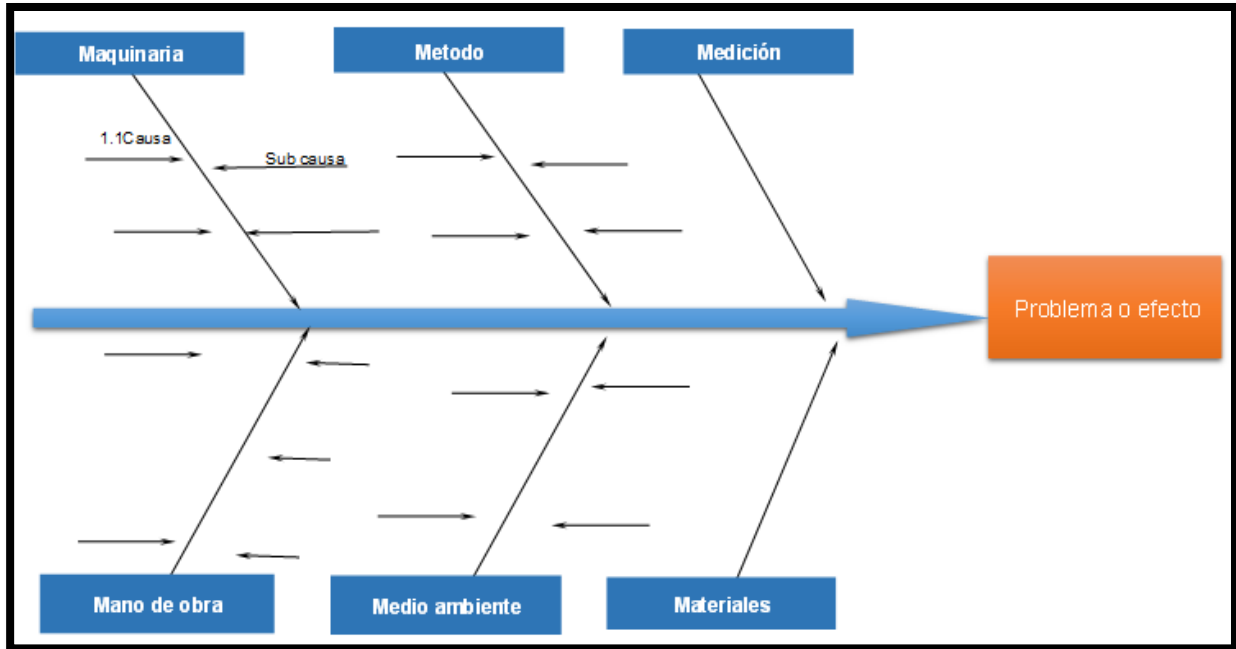


Ilustración 14. Diagrama Ishikawa

Fuente: elaboración propia.

El diagrama Ishikawa evitará que se obvien las causas y permitirá buscar soluciones de forma temprana. Esto desde diferentes perspectivas, para tener un panorama del problema y de los factores que contribuyen con su existencia.

2.2.2.7. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que ayuda a priorizar, mediante la identificación de las causas. Se basa en la ley 80-20 la cual indicaba que pocos elementos (20 %) generan la mayor parte del efecto (80 %), esta ley es un fenómeno estadístico aplicado, tanto a las organizaciones como a la vida cotidiana, por ejemplo, en problemas de ahorro de energía, eficiencia, entre otros. En el análisis de Pareto, los artículos de interés se identifican y se miden con una misma escala y después se ordenan de forma descendente, como una distribución acumulativa.

Gutiérrez (2013) indica que “el diagrama de Pareto es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas” (p. 155). Por lo tanto, se recomiendan los siguientes pasos para la realización del diagrama, según Gutiérrez (2014):

- Decidir y delimitar el problema o área de mejora que se atenderá y, a partir de eso, identificar las prioridades.
- Con base en lo anterior, discutir y decidir el tipo de datos que se necesitarán.
- Definir el periodo del que se tomarán los datos y quién será el responsable.
- Construir una tabla en la que se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje, costo y se multiplica la frecuencia por el costo para obtener el impacto.
- Construir una gráfica de barras para representar los datos y ordenar las categorías, de manera descendente.
- Con la información del porcentaje acumulado, trazar una línea acumulada.
- Documentar referencias del diagrama de Pareto como títulos, periodo, área de trabajo entre otros.
- Interpretar el diagrama de Pareto y si predomina una categoría se lleva a cabo otro Diagrama de Pareto de II nivel.

En la Ilustración 15 se muestra un ejemplo de diagrama de Pareto:

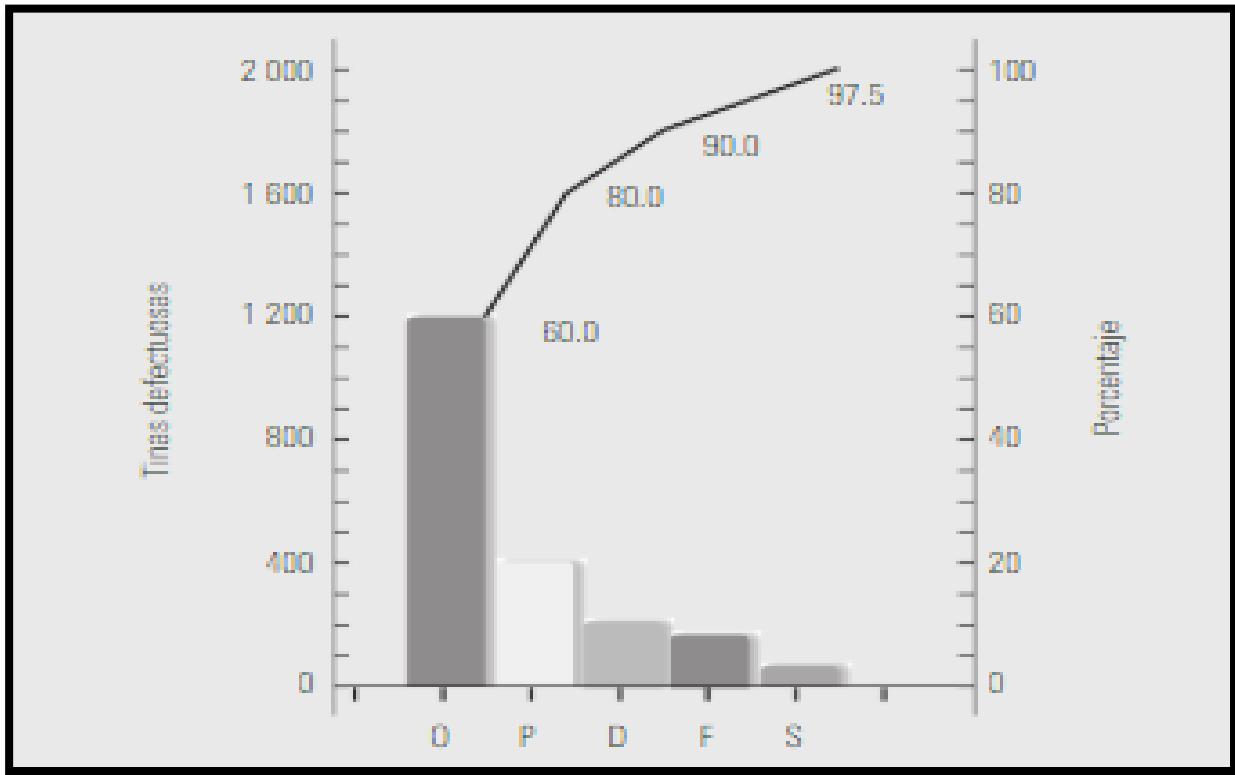


Ilustración 15. Diagrama de Pareto

Fuente: Gutiérrez, 2014.

2.2.2.8. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una técnica de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite el análisis, el diálogo y la discusión con respecto a un problema, este tipo de actividades grupales genera ideas creativas y originales. Además, Gutiérrez (2013) menciona que las sesiones de lluvia o tormenta de ideas como una forma de pensamiento creativo para que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema o problema. Por lo tanto, se considera una herramienta importante para la obtención de información y resolución de problemas enfocadas en el objetivo.

2.2.2.9. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt muestra las fechas de inicio, finalización de las actividades y las duraciones estimadas. Es una herramienta visual que presenta las diferentes etapas o actividades del proyecto con antelación y proporciona una vista rápida del avance del proyecto en un momento determinado.

Hinojosa (2003), menciona que el diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica sobre dos ejes, en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo. Esto permite identificar la actividad en que se utilizará cada uno de los recursos y su duración. Además, facilita la visualización completa del proyecto para evitar periodos ociosos. Algunas ventajas y desventajas del Diagrama de Gantt, según Hinojosa (2003), son las siguientes:

2.2.2.9.1. Ventajas

- Su elaboración requiere un nivel mínimo de planificación.
- Los gráficos de Gantt son muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación.
- Representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización.

2.2.2.9.2. Desventajas

- No cuenta con condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo.

- Es una técnica de pruebas y errores.
- No permite ver la relación entre las actividades cuando son numerosas.

A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt:

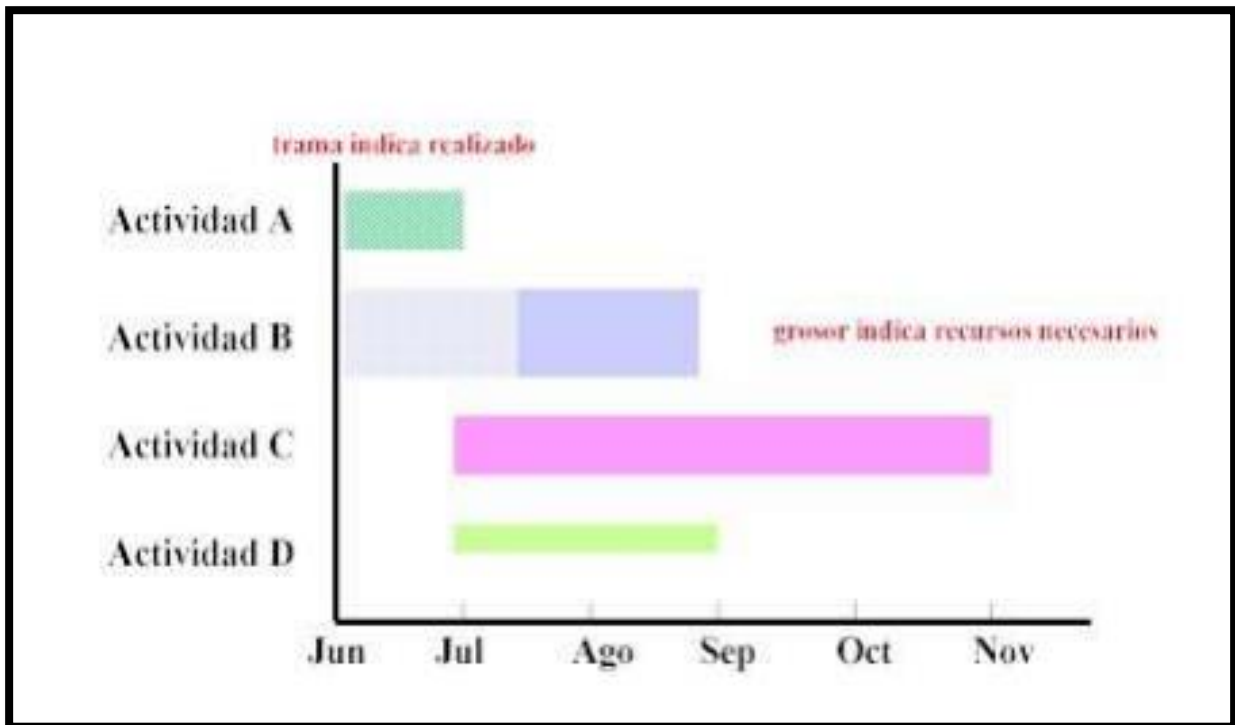


Ilustración 16. Diagrama de Gantt

Fuente: Hinojosa, 2003.

2.2.2.10. Bitácora de observación

Rodríguez, Gil y García (1996), describen la observación como un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados, ya que permite obtener percepciones de la realidad estudiada.

En el presente trabajo, esta herramienta se utilizará para recolectar datos y detallar aspectos importantes que se presenten durante la investigación y que se

pueda obtener, de forma visual y directa, los elementos de estudio del proyecto. El fin es llevar a cabo el análisis posterior con base en lo obtenido y los hallazgos encontrados, según la afectación al problema.

2.2.2.11. Focus group

El *grupo de discusión (Focus group)* es una herramienta de la investigación cualitativa que permite la obtención de información, mediante criterios individuales por medio de entrevistas en grupo sobre algún tema a convenir con el objetivo de evaluar productos, servicios, entre otros. Como afirma Garvin (2008), las entrevistas de grupo son ventajosas ya que pueden entregar información confiable con costos mucho menores que los de las herramientas de investigación tradicional.

2.2.3. Manufactura Lean

Es conocida como Manufactura Esbelta, consiste en una serie de técnicas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor a un producto, servicio o proceso, por medio de la reducción de desperdicios y la mejora de operaciones. Por lo tanto, se define como: “Un conjunto de herramientas que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción” (González, 2007).

Algunas de esas herramientas son las siguientes:

2.2.3.1. 5S

El 5S es una técnica de gestión japonesa de mejora continua, utilizada para la creación de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras. Tienen como

función potencializar el funcionamiento y la eficiencia de las distintas áreas de trabajo. Las 5S son:

- Seiri (Separar): separar y desechar lo que no se necesita.
- Seiton (Ordenar): ordenar e Identificar un lugar para cada cosa.
- Seiso (Limpiar): limpieza del sitio, de los equipos y prevenir la suciedad.
- Seiketsu (Estandarizar): estandarizar para preservar los niveles de organización.
- Shitsuke (Sistematizar): sistematizar o la disciplina de crear hábitos.

El concepto de 5S se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo agradables, es decir, se trata de imprimirle mayor *calidad de vida* al trabajo, debido a que es una mejora hecha por la gente para la gente (González, 2007).

2.2.3.2. Kanban

El Kanban es un sistema de control de materiales que busca optimizar los procesos actuales y asegurar una tasa de producción sostenible para evitar exceso de inventario, cuellos de botella y retrasos en la entrega de pedidos. Castellano Lendínez (2019) define el Kanban como un método visual para controlar la producción, formado por un sistema de señales a lo largo de toda la cadena de producción que controla el proceso de reabastecimiento y empieza con el conocimiento de lo que el cliente demanda, hasta que se obtiene el producto final.

Por lo tanto, podemos comprender que el diseño adecuado de un sistema

Kanban es de gran importancia para la gestión y control de la producción e inventarios, ya que este genera la cantidad de material o producción necesaria en el tiempo requerido. Con esto se logra la reducción de inventario y eliminación de todas aquellas actividades que no generan valor.

2.2.3.3. Kaizen

Es una palabra japonesa que significa cambiar para mejorar y hace referencia la metodología de mejora continua por medio de medio de pequeños pasos, con la participación de toda la organización y sin grandes inversiones. El Kaizen representa una estrategia de la organización para aumentar su competitividad. Por lo tanto, se define como una herramienta enfocada en la gente y a la mejora de procesos, siempre perfeccionando los estándares de trabajo establecidos (Garza Elizondo, 2005).

2.2.3.4. Indicadores de gestión (KPI)

Los indicadores de desempeño o de mejora continua KPI, según sus siglas en inglés *Key Performance Indicator* (Indicador clave de rendimiento) son métricas utilizadas para cuantificar el cumplimiento de los objetivos de una organización, de manera que reflejen su rendimiento. Los KPI tienen como objetivos principales: medir el nivel de servicio; llevar a cabo un diagnóstico de la situación; comunicar e informar sobre la situación y los objetivos; motivar a los equipos responsables del cumplimiento de los objetivos reflejados en el KPI y progresar constantemente (González Fernández, Menéndez Novoa y García, 2012).

2.3. MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

En el marco conceptual referente al impacto del proyecto se indican los beneficios para Comercializadora Gori Albisa S. A. con la realización del proyecto. La implementación de un modelo de gestión de control de inventarios y abastecimiento óptimo le permitirá a la organización reducir costos, satisfacer a los clientes y desarrollar una estrategia competitiva, ya que se podrá determinar con detalle las ganancias y pérdidas de la empresa. Este modelo facilitará a largo plazo el control de la empresa en el Área de Inventarios y Financiera. El presente proyecto de investigación busca alinearse gradualmente a la filosofía JIT (Justo a tiempo) la cual describe lo siguiente:

Es un proceso continuo, las piezas adecuadas necesarias para el montaje deben incorporarse a la cadena de montaje justo en el momento en que se necesitan y sólo en la cantidad en que se necesitan. Una empresa que adopte este procedimiento puede aproximarse al *stock* cero (Ohno, 1991).

Con base en lo anterior, el modelo ideal es tener un inventario cero, el cual simplifique la gestión y permita eliminar los desperdicios o procesos que no generan valor. Además, es importante mencionar que este proceso se debe llevar a cabo de manera gradual, lo cual permitirá un proceso de aprendizaje para la mejora continua. Algunos de los conceptos afines con el presente proyecto de investigación, referentes al impacto, son los siguientes:

2.3.1. Control visual

El control visual es una técnica de la filosofía lean, de control y comunicación que

permite a los colaboradores identificar anomalías o despilfarros en el proceso, con el objetivo de integrar acciones de mejora.

En un estudio reciente, Quesada Pineda y Arias (2018), definen el control visual como un sistema de administración de la comunicación que puede utilizarse en todas las áreas de una organización. Con base en el principio de que una imagen dice más que mil palabras, el sistema estipula que la ayuda visual debe estar disponible en el lugar correcto en el momento correcto y debe ser el mismo en toda la organización, de manera que pueda ser entendida por todos.

2.3.2. RFID (Radio Frequency Identification) Identificación por Radio Frecuencia

Los dispositivos de identificación de radio frecuencia son un sistema de control que identifican y da seguimiento al conjunto de productos que integran una organización. Los dispositivos RFID son etiquetas que pueden ser adheridas al producto y que brindan información, almacenan datos y permite un control de los productos. Gómez, Rodríguez y Priore (2007) mencionan que el funcionamiento del dispositivo es el siguiente:

14. El lector genera un campo de radiofrecuencia, normalmente conmutando a una bobina a alta frecuencia (este campo genera una corriente eléctrica sobre la bobina de recepción del dispositivo).
15. Cuando la alimentación es suficiente, la etiqueta puede transmitir sus datos al lector.
16. Los datos leídos se decodifican y se pasan a un ordenador o dispositivo útil

para su procesamiento.

2.3.3. Costo beneficio

Es el estudio y análisis de la decisión en una organización para tener noción del retorno, tanto financiero como social y ambiental a la empresa, para tener un panorama más claro del impacto y así tomar decisiones inteligentes.

Para que un método sea realmente eficaz, se deben considerar los costos de cualquier modificación al área de trabajo, esto se hace por medio de un análisis costo beneficio. La parte del costo es el dinero que se invertirá para llevar a cabo la mejora y el beneficio es el que se obtiene, típicamente representa una reducción en los costos, pérdida de producción o dinero ahorrado (Niebel y Freivalds, 2009).

2.4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO O EXPERIENCIAS

SEMEJANTES

Una de las actividades de mayor importancia en una organización es la gestión de los inventarios y abastecimiento, ya que estos representan las condiciones en las que se encuentra la organización y la salud de sus finanzas. Como menciona Laveriano (2010), la gestión de inventarios y abastecimiento consiste en el ejercicio del control de las existencias, tanto reales como en proceso de producción, y su comparación con las necesidades presentes y futuras. Esto para establecer, teniendo en cuenta el ritmo de consumo, los niveles de existencias y las adquisiciones precisas para atender la demanda.

En esta sección se mencionan las experiencias que han tenido otras organizaciones con la gestión de sus sistemas de control de inventarios y abastecimiento, así como el impacto que genera la prestación de servicios de alta calidad, enfocados en la satisfacción de las necesidades de los clientes.

2.4.1. Caso Walmart

Walmart es una organización multinacional de origen estadounidense con la mayor corporación pública del mundo, según la lista Forbes Global de 2017. Además, Cavallaro (2013) menciona que actualmente cuenta con más de 11 000 tiendas en 27 países y un valor promedio de \$32 mil millones de dólares en inventario, incluso con esas cifras, Walmart ha presentado problemas por faltas de existencias en sus inventarios.

La compañía afirma que cuenta con un nivel de *stock* para cubrir de 90 % a 95 % la demanda de sus clientes. Sin embargo, incluso cuando estos porcentajes parezcan impresionantes, especialmente por el tamaño de sus operaciones, también significa que la compañía puede perder de \$1.29 a \$2.58 mil millones de dólares en ventas potenciales, esto con base en el 5-10 % de su nivel de inventarios de \$25.8 mil millones de dólares declarado en su reporte anual del 2012 (Cavallaro, 2013).

Walmart se dio cuenta de la necesidad de compartir información, a través de la cadena de suministro y de la importancia de la creación de una base de datos central, Retail Link. Esto para mostrar la información detallada de sus inventarios y productos por lo que espera implantar lectores RFID para el control de grandes zonas combinado con unos dispositivos de mano para eludir la interferencia de metal.

2.4.2. Caso NIKE

Nike es un gigante estadounidense dedicado al diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos como calzado, ropa, accesorios entre otros y que maneja grandes inventarios de su producto. En 2001 se evidenció un exceso de *stock* de productos de baja circulación y un déficit los más populares como los Air Jordan. De acuerdo con un comunicado de prensa, esta inconsistencia se tradujo directamente en una pérdida en ventas de \$100 millones de dólares (Caso de problemas de inventario de Walmart y Nike, 2016).

Esto sucedió debido a que Nike instaló un sistema de planeación de la demanda sin probar. Gracias esto, se logró comprender que la tecnología puede

transformar un negocio cuando es usada correctamente y le puede traer consecuencias negativas al no gestionarse de la manera correcta. En conclusión, el desarrollar un sistema de gestión de inventarios y abastecimiento correcto hace una gran diferencia.

Se deben analizar las diferentes herramientas que facilitan esta labor como los *software* de gestión de inventarios los cuales rastrean todas las operaciones de la organización y ayudan a prevenir situaciones como las descritas. Además, es necesario considerar la previsión a la demanda para estar alerta a las fluctuaciones.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación define el propósito del proyecto de investigación, los pasos, el nivel de profundidad y el enfoque con el cual el investigador busca llevar a cabo el objeto de conocimiento. De acuerdo con Mora Hernández (s. f.), la investigación corresponde a “un proceso creativo en el que se encuentran dificultades imprevistas y de asechanzas paradójicas, de prejuicios invisibles y de obstáculos de todo tipo” (s. p.). En otras palabras, son los pasos, herramientas e instrumentos que se utilizan para revolver un determinado fenómeno. A continuación, se detalla la metodología que se utilizará para la definición del problema:

3.1.2. Definición del problema

Según Trinchet Valera y Trinchet Soler (2007), la definición del problema científico es el primero y más importante de los enfoques de todo el proceso de investigación. Por lo tanto, se comprende que toda investigación cuenta con enfoques para investigar, a continuación se definen sus características.

3.1.2.1. Enfoque cuantitativo

Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández Sampieri, 2006). Con base en lo considerado por el autor, el enfoque cuantitativo es la recopilación de datos para probar una hipótesis con base en estudios numéricos, análisis y herramientas estadísticas que permitan analizar

patrones.

3.1.2.2. Enfoque cualitativo

Utiliza la recolección de datos sin medición numérica con el objetivo de descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, 2006). En el enfoque cualitativo el investigador plantea un problema, pero no sigue un conjunto de pasos definido. Sus planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo.

3.1.3. Sujeto de investigación

En el presente proyecto se menciona el sujeto o población a las personas u objetos que se encuentran dentro del análisis de investigación y sobre la cual se pueden aplicar los resultados. La población se define como “el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación” (López, 2004, s. p.).

Algunos tipos de población son los siguientes:

- Finita: es aquella población en la que los elementos u objetos pueden cuantificarse.
- Infinita: hace referencia a la cantidad que conforman una población que no tiene límite, por ejemplo, la cantidad de ingenieros que existen en el mundo.
- Hipotética: no se tiene con exactitud el dato del tamaño de la población, ya que son eventos que no han ocurrido.

3.1.4. Muestra

La muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación (López, 2004). Es decir, la muestra es una parte representativa de la población y hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros. A continuación, se mencionan los factores esenciales de la muestra.

1. Porcentaje de confianza.
2. Porcentaje de error.
3. Nivel de variabilidad.

Si la población es finita, es decir, se conoce el total de la población y se desea saber cuántos del total se tendrán que estudiar la fórmula sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Ilustración 17. Fórmula muestra finita

Fuente: Herrera, s. f.

Donde:

- N = Total de la población.
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95 %).

- p = proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$).
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$).
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Por lo tanto, para efectos de la presente investigación se tomará como muestra a los 57 productos de mayor demanda en la línea de productos de oficina. Esto permite obtener información con mayor facilidad para definir la zona de investigación.

3.1.5. Fuentes de información

Las fuentes de información son los recursos provenientes de documentos que contienen datos útiles para satisfacer las necesidades de la investigación. Las fuentes de información sirven para recopilar datos y obtener las respuestas a las incógnitas presentadas en el presente proyecto de investigación. Según Huamán (2011), las fuentes de información se dividen en:

- Fuentes primarias: proporcionan datos de primera mano, le permite al investigador tener mayor control sobre los posibles errores en la recolección, un ejemplo de fuente primaria son los artículos científicos.
- Fuentes secundarias: son compilaciones, resúmenes y listados de referencia publicadas sobre algún tema en específico.

3.1.6. Seis Sigma

El Seis Sigma es una filosofía que utiliza herramientas estadísticas para el estudio de

procesos con la meta de llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades. En el presente proyecto se utilizará la herramienta del Seis Sigma DMAIC la cual es una metodología estructurada para la solución de problemas, que se basa en las 5 fases de mejora que se enfocan en el flujo continuo. El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo, ya que por medio de la medición y análisis se lleva a cabo la toma de decisiones con base en datos numéricos y cuantificables.

Como fase inicial del proyecto de investigación se llevó a cabo una visita a la empresa en la que se observó el proceso de flujo de materiales, así como el ingreso y despacho de estos. Se entrevistó a la gerente de la empresa y al personal de bodega encargados del área.

En esta fase se llevó a cabo una recolección de información específica del sistema y el manejo actual del control de inventarios y abastecimiento, controles y métodos de trabajos existentes, además de toda la información que el personal de la planta consideró crítica para el desarrollo del problema. Después de la observación del sistema, se llevó a cabo una lluvia de ideas con los colaboradores que forman parte del proceso, para tener una visión más amplia del panorama del problema. Posteriormente se diseñó un diagrama de flujo en el que se pudo conocer el proceso completo, los puntos críticos y el comportamiento de la problemática actual, esto fue de gran ayuda para establecer mecanismos del control y mejora.

La definición del problema en la que se basa el proyecto fue planteada según lo conversado con la gerente de la compañía doña Isabel Ríos, quien en una reunión indicó que la comercializadora Gori Albisa S. A. ha presentado fugas financieras por

pérdidas. Esto se debe a variables entre el inventario físico y virtual, a la subjetividad en el momento de abastecer la planta de material y poca rotación en productos. Por lo tanto, se pudo concluir que el problema se enfocaba en el control de inventarios y abastecimiento.

Con base en lo afirmado por la gerente se llevó a cabo una observación directa para evidenciar lo mencionado y encontrar las causas que puedan generar el problema. A continuación, se muestra la herramienta *bitácora de observación*, que se utilizó para identificar las causas.

3.2. METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO DEL PROYECTO

En esta fase se desarrolla la metodología para medir todos los aspectos cuantitativos que le dan sustento al proyecto de investigación, por medio de las herramientas de medición mencionadas en el DMAIC. Además, en esta etapa se procesa toda la información relevante que se obtienen en los gráficos, diagramas, bitácoras de observación, *focus group*, lluvia de ideas entre otros que fueron de gran apoyo para en clarecer el problema de investigación.

La fuente principal de recopilación de datos de la presente investigación se da mediante las observaciones directas, los *focus group* y la lluvia de ideas, las cuales brindaron una gran cantidad de información en poco tiempo. Esto permite hacer un diagnóstico de la situación, ver la realidad del proceso y analizar, mediante la discusión grupal, las causas que están originando el problema.

Gracias a esa información se llevó a cabo una clasificación ABC como método de gestión de inventario, la cual ayudó a mejorar la asignación de recursos y a conocer el valor real del inventario. Posteriormente se confeccionó un diagrama de Pareto en el que se pudo establecer prioridades y organizar, de manera gráfica, los datos, además se ponderaron cada una de las causas para evaluar su impacto e identificar el problema. Además, se analizaron aquellas causas de mayor ponderación, de manera cuantificable, para visualizarlo de forma económica.

3.2.1. Tabla de ponderación o análisis multivoto (ANFE)

El Análisis Modal de Fallos y Efectos es una metodología que se aplica para priorizar cuáles son los modos de fallo más relevantes que se deben resolver, ya sea por riesgosos, más molestos para el usuario o más frecuentes y cuáles son los menos relevantes por los que no debe haber preocupación. Por medio del análisis y el diseño de la tabla de ponderación, se asignaron valores de peso a cada una de las causas, de manera que se pudo evidenciar el impacto que provocan en el inventario, el rango es de dos a diez, donde dos es bueno y diez malo. La idea principal es obtener la importancia relativa o las prioridades que se identificaron con los documentos citados y así hacer el análisis correspondiente a cada causa. A continuación se muestra un ejemplo de matriz de ponderación:

#	Causas	Clasificación	I.D	Peso
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Ilustración 19. Matriz de ponderación

Fuente: elaboración propia.

La Ilustración 19 permite, de manera ordenada, clasificar cada una de las causas, según la clasificación *M*, para atacar las causas de mayor peso, cuyos

valores fueron asignados de la siguiente manera por los colaboradores participantes del *focus group*. El Cuadro 1 muestra los valores con que se determina el peso, según el impacto asignado por los colaboradores con base en su experiencia.

Grado de Impacto	Peso
Muy poco	2
Poco	4
Medio	6
Alto	8
Muy alto	10

Cuadro 1. Peso según grado de impacto

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra el Cuadro 2 con los valores con que se determina el peso, según la frecuencia.

Grado de frecuencia	Peso
Nunca	0
Una vez al mes	2
Cinco veces al mes	4
Nueve veces al mes	8
Diez veces al mes	10

Cuadro 2. Peso según Grado de frecuencia

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Número de prioridades de impacto NPI

El número de prioridades de impacto es el resultado de la multiplicación de cada uno de los pesos asignados en la sesión *Focus group* por parte de los colaboradores, lo cuales indicaron la frecuencia en que ocurren estas causas en un tiempo determinado. En este proyecto se utiliza como factor de tiempo dos meses para obtener el nivel de impacto de cada una de las causas y después de la recopilación

de datos se llevará a cabo un diagrama de Pareto, esto con el fin de identificar las causas, según el impacto. A continuación se muestra el Cuadro 3, con la tabulación que se confeccionó por medio de la herramienta de Microsoft Excel.

Tabla Análisis de Causas: Valor Número de Prioridad de Impacto (NPI)								
Causas	Clasificación	I.D	Impacto(A)	Frecuencia(B)	(A)*(B) = C	% participación	% Acumulado	

Cuadro 3. Análisis NPI

Fuente: elaboración propia.

Con la aplicación de las herramientas mencionadas y la noción del costo de inventario actual se definirá la propuesta de mejora. Esto por medio de indicadores que ayuden al control adecuado de los inventarios y del sistema de abastecimiento de la comercializadora.

3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

El presente proyecto de investigación se desarrollará mediante la metodología de propuesta de mejora del DMAIC. A continuación, se explican las herramientas de cada etapa:

- Etapa Definir: el objetivo es analizar el impacto de las causas encontradas mediante herramientas como la lluvia de ideas, bitácoras de observación, *focus group* y se utilizará para el desarrollo del diagrama de Ishikawa. Con base en el estudio de las causas, se plantearán planes de acción para reducir el problema que presenta la empresa.
- Etapa Medir: basados en las causas delimitadas por medio del diagrama de Ishikawa, se determinaron las áreas de mejora de la bodega a la cual se le aplicará la herramienta de 5S para la limpieza, organización control y estandarización del proceso. Además, mediante la definición del problema se llevó a cabo un análisis ABC en el cual se priorizaron los productos en orden de rentabilidad para la empresa.
- Etapa de Implementación y Control: en esta etapa se establecerá un sistema de control de inventarios y abastecimiento con base en la metodología Lean que permita el control de las fases del proceso, la comunicación asertiva entre los colaboradores, la reducción de costos de

almacenamiento, retrasos entre otros.

En la etapa de control se establecerán indicadores de mejora continua que permitan medir los resultados de los procesos.

3.4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En esta fase se identifican las propuestas para la solución de las causas estudiadas, con el fin de reducir o eliminar el problema. Este proyecto de investigación busca un método óptimo, alineado con la metodología Lean, que permita mejorar el modelo actual de control de inventarios y abastecimiento que tiene comercializadora Gori Albisa S. A. Esto para satisfacer las necesidades de la empresa con la inversión mínima. El plan de implementación está enfocado en el Área de Inventarios, por medio del desarrollo de acciones y herramientas que permitan un control y gestión adecuados del proceso. Con esto se podría tener una mejor planificación y aprovechamiento de los recursos de la empresa.

3.5. METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Es la fase final de la metodología DMAIC, por lo cual el objetivo principal es el diseño de un sistema que permita evidenciar las mejoras, fallas o errores que se presenten en el modelo propuesto. Esto con el fin de tomar las acciones necesarias que permitan garantizar el control y la mejora continua del proceso.

En esta etapa se brindan herramientas para la sostenibilidad de la propuesta, por lo tanto, se debe valorar el uso de indicadores KPI. Estos facilitan el análisis de los procesos, proporcionan información sobre cada etapa del proceso, brindan una mayor precisión a la toma de decisiones, promueven el cumplimiento de los objetivos establecidos por la empresa entre otros.

CAPÍTULO IV. LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se desarrollan las etapas de DMAIC de Medir y Analizar, se llevará a cabo el análisis de la situación actual, con el objetivo de examinar cuantitativamente el impacto del problema. Además, se estudiarán los datos que faciliten describir la situación que provoca el problema, o bien cuál es la situación actual que se presenta en comercializadora Gori Albisa S. A., para determinar oportunidades de mejora.

El problema actual de la comercializadora se debe a que no tiene un sistema de control de los inventarios y abastecimiento funcional que permita tener un manejo estratégico de la organización. Por esto, la empresa no posee registros históricos de las ventas y compras, además, existe un desfase entre los productos en inventario en sistema y el inventario físico, lo que ocasiona que no se tenga conocimiento del valor real del inventario. Asimismo, usualmente los pedidos son hechos de manera subjetiva, a criterio de los dueños de la empresa, ya que las compras las hacen por medio de promociones que encuentran en las diferentes entidades. Por el poco conocimiento de la rotación de sus productos, estos terminan almacenados por un largo periodo hasta su expiración.

Lo anterior repercute en la empresa al disminuir su utilidad, debido a la fuga financiera que este ocasiona. Esto impacta a la organización y la hace menos competitiva en el mercado, ya que no se obtiene la utilidad óptima por desperdicios y descontrol del inventario y, por ende, se dificulta la toma de decisiones.

4.2. DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LOS PROBLEMAS EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ABASTECIMIENTO

Como parte crucial para la obtención de información en el presente trabajo de investigación, se utilizaron herramientas ingenieriles seguras y confiables que permiten identificar y analizar las causas que generan el problema. Esto con el objetivo de encontrar oportunidades de mejora, por lo tanto, como punto de partida, se utiliza un diagrama SIPOC para conocer cuál es el proceso general, para detallarlo posteriormente.

4.2.1. Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC es una herramienta gráfica que facilita la visualización de los factores involucrados en el proceso, inicia al recibir el pedido del cliente (orden de compra) hasta el despacho y entrega. Además, permite un mayor conocimiento de la integración de los colaboradores en el sistema, proporciona un mejor entendimiento del proceso para generar mayor efectividad y permite la detección de errores o fallas durante la gestión.

El proceso en comercializadora Gori Albisa S. A. inicia cuando se recibe un pedido, ya sea vía telefónica, por correo electrónico o fax, con base en lo solicitado se hace una cotización y se envía al cliente. Si este último acepta la cotización se lleva a cabo una orden de compra hacia bodega, en esta se verifica la existencia de los productos solicitados y se identifican los productos que no se encuentran

disponibles.

Después se envía la solicitud de compra de los artículos que no se encuentren en *stock* al departamento de compras, los ejecutivos se encargan de comprar el material solicitado. Posteriormente, se reciben los productos comprados, se almacenan en el área y se comunica a los bodegueros que se puede proceder con el alistado del pedido. Posteriormente se alista el pedido y envía la orden a facturación al ejecutivo encargado, el cual la recibe y, de aprobarse, autoriza el despacho de los bodegueros a los transportistas, los cuales dirigirán los productos al cliente final en un plazo máximo de 48 horas.

4.2.1.1. Cotización

Una cotización es un documento que se entrega al cliente con la información pertinente a un producto o servicio en la que se incluye los detalles de compra como el costo, tiempo de entrega, lugar de entrega, entre otros.

4.2.1.2. Orden de compra

Una orden de compra es un documento emitido por el vendedor para solicitar materiales o productos a un proveedor, en esta se detalla la cantidad a comprar, el tipo de producto, precio y condiciones de pago y lugar de entrega. El vendedor conserva el documento original para control interno y el comprador una copia (ver Anexo 7).

4.2.1.3. Facturación de pedido

Etapa final de la compra, la cual se hace en el sistema con base en la orden de

compra tramitada. En esta etapa se lleva a cabo el cobro de la orden solicitada. A continuación, en la Figura 2, se muestra el diagrama SIPOC del Área de Bodega de comercializadora Gori Albisa S. A.

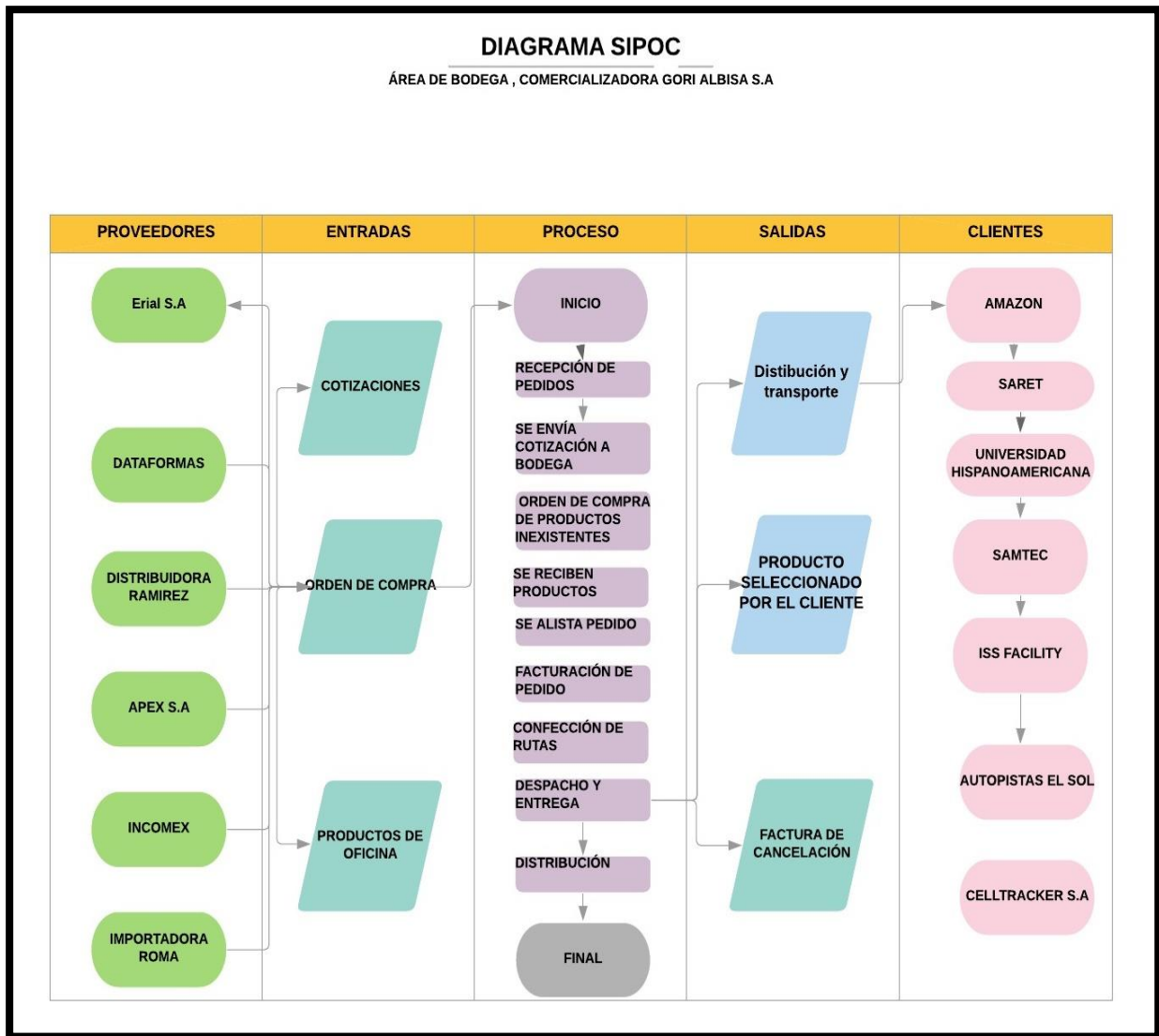


Figura 2. Diagrama SIPOC

Fuente: elaboración propia

En la Figura 2 se pueden observar los principales proveedores de la comercializadora, de los cuales se adquiere todo el conjunto de productos de oficina al por mayor. Posteriormente, estos serán vendidos a los clientes de la organización.

4.2.2. Diagrama de flujo del proceso en el Área de Bodega

En esta sección se muestra, por medio de otra herramienta utilizada por la filosofía Seis Sigma y la metodología DMAIC, el proceso actual que se hace en el Área de Bodega de la comercializadora Gori Albisa S. A. Esta se denomina diagrama de flujo, el cual se llevó a cabo con la información suministrada por los colaboradores del Área de Bodega y los tiempos mencionados en el criterio de calidad se basan en la toma de tiempos (ver Apéndice E).

En la actividad #3 se recibe la cotización, se lleva a cabo y se envía al cliente con un plazo máximo de 8 horas. En la actividad #11, se completa el alisto y se despacha a los transportistas para que entreguen al cliente de acuerdo con las rutas establecidas, a esta actividad se le asigna un plazo máximo de 48 horas. Los tiempos contemplan un aproximado que se basa en la política interna de la comercializadora, con el objetivo de tener un control y una holgura en el proceso, en caso de que se presenten inconvenientes durante este. En la Figura 3 se muestra el diagrama de flujo del Área de Bodega:

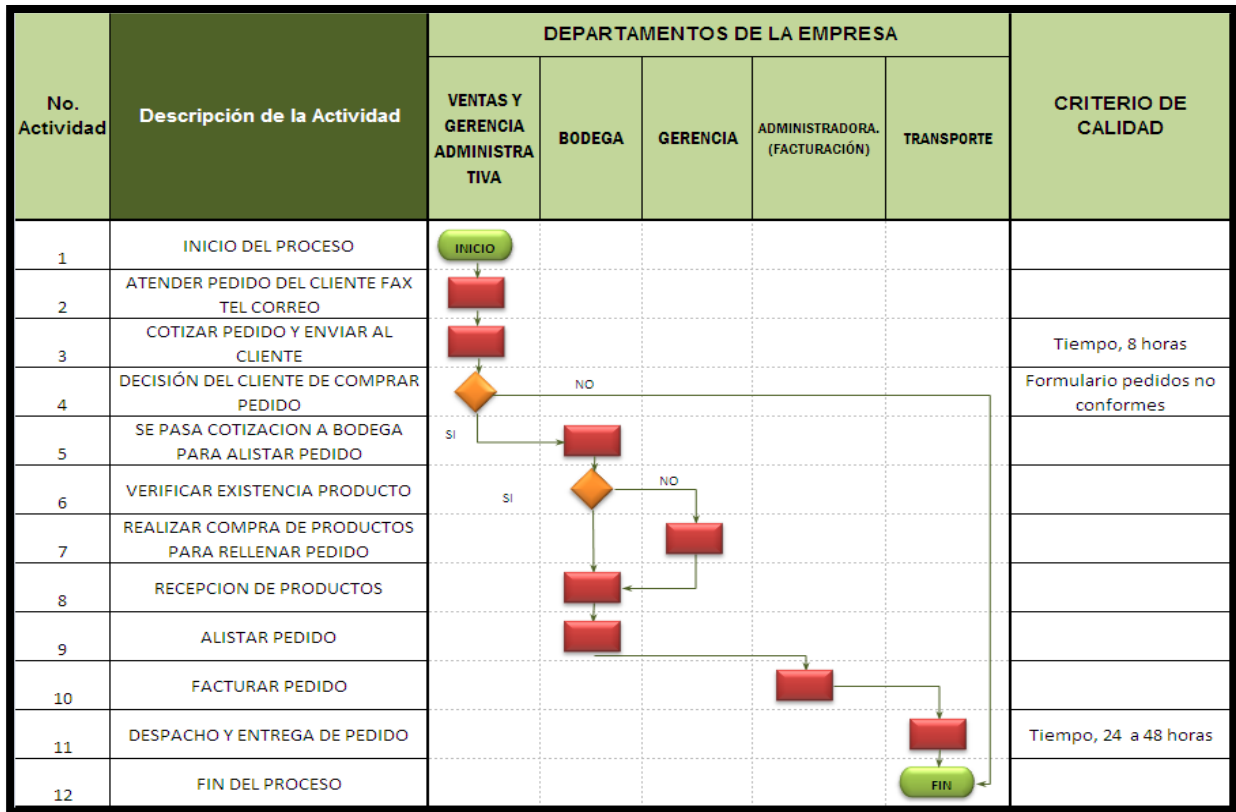


Figura 3. Diagrama de flujo Gori Albisa S. A.

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 3, el diagrama de flujo permite mostrar el proceso de manera objetiva, lo que permitió la identificación de oportunidades de mejora en la actividad 7. Esta última corresponde a la compra de productos, ya que actualmente no cuentan con un sistema funcional de planificación de compras, asimismo, la actividad 8 representa la recepción de productos e ingreso al sistema, esto se debe a que actualmente la comercializadora presenta problemas de desfase al comparar el inventario en sistema contra el inventario físico. Lo anterior se basa la última toma física hecha a una muestra el 16 de julio de 2019, las dos actividades mencionadas se analizarán más adelante.

4.2.3. Diagrama de recorrido del proceso

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución de la planta que muestra la localización de cada una de las actividades que forman parte del proceso. La distribución de la bodega surge de la necesidad de disponer de medios físicos organizados en un espacio con características especiales como este. El propósito es extender la utilidad de los centros de actividad económica, para llevar a cabo una distribución adecuada, debe tenerse en cuenta cuáles son los objetivos que habrá que apoyar. Especialmente permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficacia, así como los posibles conflictos que puedan surgir.

Para efectuar una correcta relación de distribución de áreas, se deben tener presente los siguientes principios, según Trueba Jainaga (2009):

- Integración conjunta de todos los factores que afectan la distribución.
- Movimiento de productos, según distancias mínimas.
- Circulación del trabajo, a través de la bodega, según su flujo de materiales.
- Utilización efectiva de todo su espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.

En la Figura 4 se identifica cada actividad con un símbolo o número que lo representa, este aparece en el diagrama de proceso de recorrido, la dirección de las

flechas indica el sentido hacia dónde va el proceso:

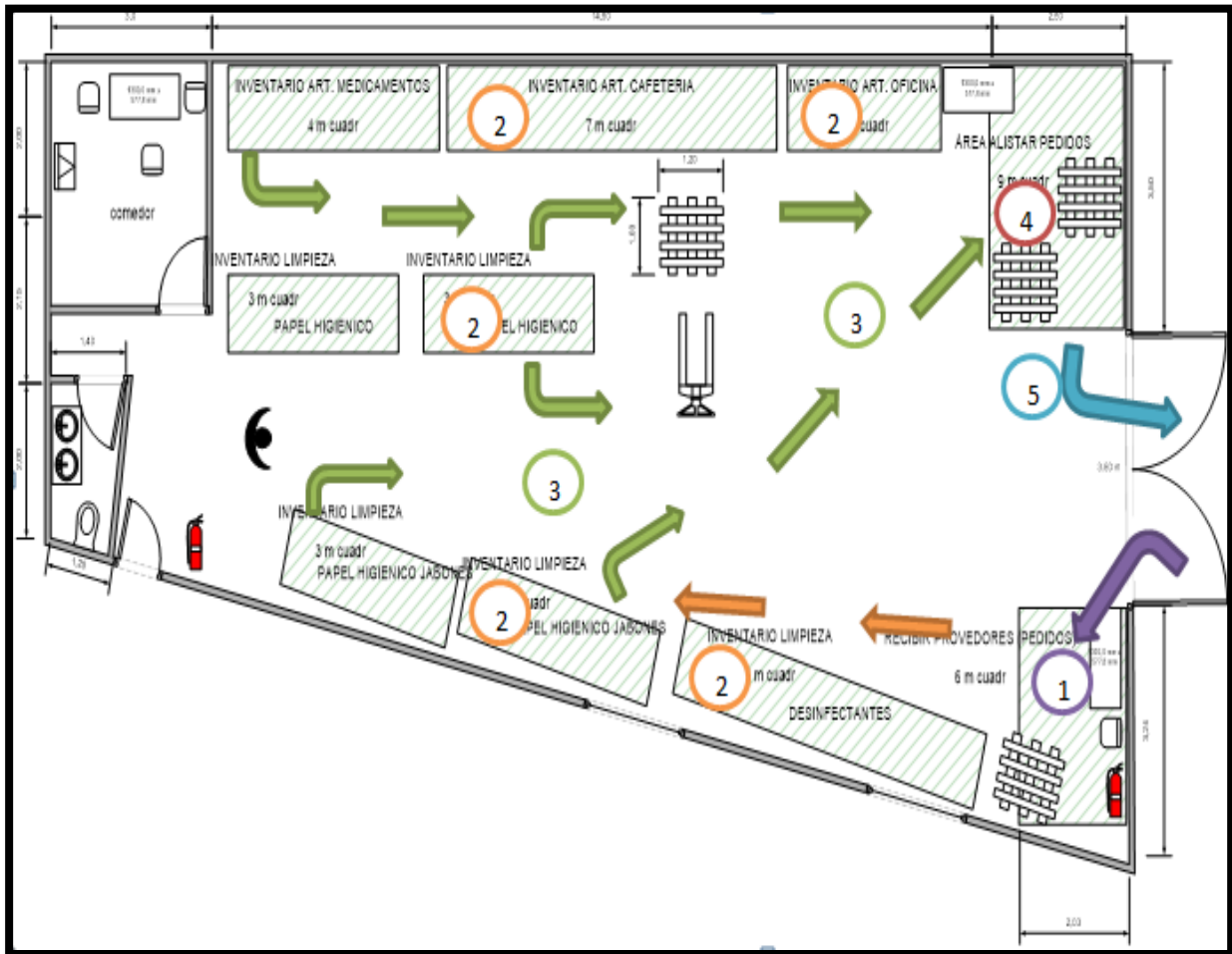


Figura 4. Diagrama de recorrido

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra la simbología utilizada en el diagrama anterior:

OPERACIÓN	NÚMERO
Ingreso artículos de proveedores	1
Acomodar producto en bodega	2
Seleccionar y sacar producto para despachar	3
Alistar pedidos	4
Cargar pedidos al transporte	5

Cuadro 4. Simbología diagrama de recorrido

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestran las áreas y dimensiones de los sectores que conforman la bodega, estas se tomaron con ayuda del encargado de bodega por medio de un medidor de distancia laser (Dimensión Master 130). Este último es una herramienta de medición para distancias, áreas y volúmenes con un nivel de precisión de +/- 3.2.

NO.	DESCRIPCIÓN	AREA m^2	DIMENSIÓN
1	Alistar pedidos	9	2.6 x 3.5
2	Carga	16	4.5 x 3.6
3	atención a proveedores	7	3.25 x 2.4
4	Limpieza desinfectantes	8	1 x 8
5	Limpieza varios	9	1 x 5 y 1 x 9
6	Limpieza artículos higiene	8	1 x 8
7	Farmacia	4	1 x 4
8	Cafetería	7	1 x 7
9	Oficina	4	1 x 4
10	Pasillo 1	17	1.20 x 14.20
11	Pasillo 2	18	1.20 x 15
12	Comedor	9	3 x 3
13	Baño	2.80	1.40 x 2
14	Área artículos no tradicionales	6	1.60 x 3.75
15	Espacios para traslado de productos	40	1.45 x 2.1 x 2.35 x 1.2 x 4.65

Tabla 1. Dimensiones Gori Albisa S. A.

Fuente: elaboración propia.

La elaboración del diagrama de recorrido fue de suma importancia para observar todos los productos en orden, los espacios, áreas de entrega, despacho, alisto y, por lo tanto, una mejor comprensión de su ubicación y acceso de acuerdo con las características de cada producto. Además, por medio de este se encontró una posible oportunidad de mejora en la operación #3, en la cual se selecciona y se saca el producto para despachar, ya que según lo conversado con el encargado de la operación, el método que usa actualmente no es el adecuado.

Lo anterior se debe a que no cuentan ningún carro de arrastre o montacargas que permita hacer más eficiente y rápida la función de cargar y descargar de material. Por lo tanto, utilizan dos artefactos con rodines para ayudarse con la tarea y estos no tienen la capacidad para altos volúmenes de pedido. Además, la operación es llevada a cabo por dos colaboradores, los cuales, de forma manual y por medio de escaleras, se encargan del acomodo y selección de material en los diferentes *racks*. A continuación se muestran los artefactos utilizados para cargar y descargar material:



Figura 5. Artefacto para transporte de material

Fuente: elaboración propia.

Además, en la Figura 6 se muestra el método con escalera con el cual acomodan y descargan material:



Figura 6. Escalera

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. Diagrama de Ishikawa o causa y efecto

Con base en la información que se recopiló por medio de entrevistas, sesiones de *Focus group*, lluvia de ideas y periodos de observación con los colaboradores del Área de Bodega (ver Apéndice A, Apéndice B y Apéndice C) se identificaron cada una de las causas y subcausas que provocan el descontrol en el sistema de inventarios. Gracias a esta herramienta, se pudo llevar a cabo la clasificación de acuerdo con las operaciones básicas del trabajo 6 M (método, materiales, mano de obra, medioambiente, máquina, medición). Esto con el objetivo de analizar la relación entre el efecto y sus causas, para la búsqueda de la mejora continua del proceso en comercializadora Gori Albisa S. A.

Las causas potenciales se colocarán al lado derecho de cada una de las espigas y al lado izquierdo se ubicarán las subcausas. De esta manera, se podrá analizar en profundidad y dejar de lado las posibles causas de una necesidad. A continuación, se muestra el diagrama de Ishikawa:

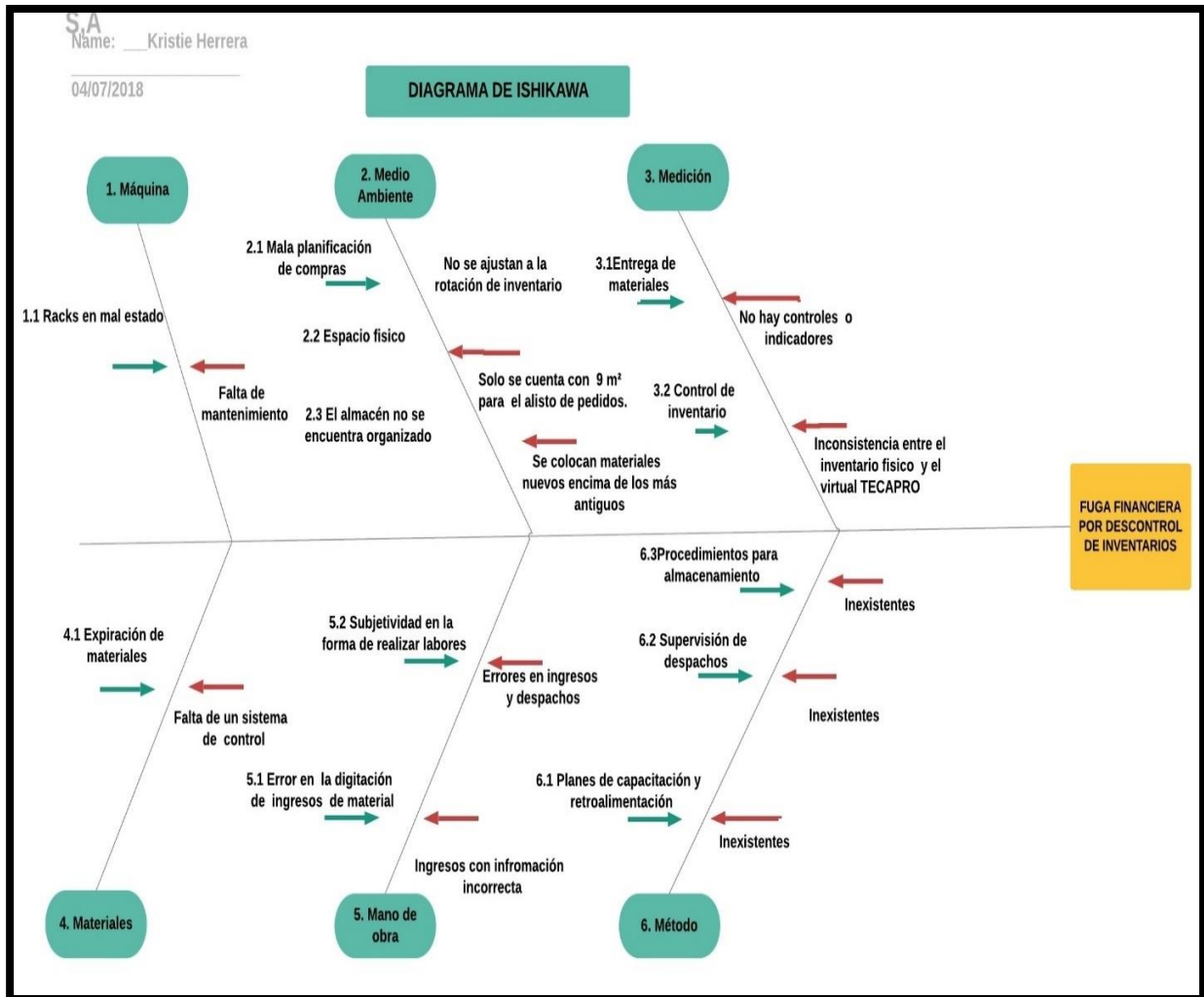


Figura 7. Diagrama de Ishikawa Gori Albisa

Fuente: colaboradores del Área de bodega Gori Albisa S. A.

Como se demuestra en la Figura 7, con la colaboración de los funcionarios del Área de Bodega, se identificaron 24 causas de la fuga financiera por descontrol de inventarios. Estas se clasifican de la siguiente manera, 2 causa de maquinaria y equipo, 6 de medioambiente, 4 de medición, 2 de materiales, 4 de mano de obra y 6 de metodología. A continuación se describen:

4.2.4.1. Maquinaria y equipo

4.2.4.1.1. Racks en mal estado

El aumento exponencial de la demanda y el impacto del paso de los años en la comercializadora ha ocasionado el deterioro de los *racks* de la compañía, los cuales son los encargados de almacenar, guardar y acomodar los diferentes productos que forman parte de la organización. En la actualidad algunos presentan comején, como se puede observar a continuación:



Figura 8. Comején

Fuente: elaboración propia.

Además, se hallaron *racks* con arreglos informales, los cuales, según lo conversado con el encargado del Área de Bodega, no reciben ningún tipo de mantenimiento para su preservación. Estos se presentan a continuación:



Figura 9. Arreglos informales a racks

Fuente: elaboración propia.

Por último, se observa que los *racks* actuales se encuentran en su máxima capacidad de almacenamiento. Por lo tanto, muchas de las cajas de productos deben colocarse en el suelo, como se observa a continuación:



Figura 10. Cajas almacenadas en el suelo

Fuente: elaboración propia.

4.2.4.2. Medioambiente

4.2.4.2.1. Mala planificación de compras

En la actualidad, la compañía no cuenta con sistema de planificación de compras que se encuentre con base en el comportamiento de la demanda o a la rotación de los diferentes productos. Esto ha generado que, en ocasiones, se compre un producto en mayor cantidad que lo vendido. Por ejemplo, la compra de 530 unidades

de productos químicos de limpieza que fueron compradas en octubre de 2017 y que actualmente en inventario se encuentran almacenadas 190 unidades.

Lo anterior se debe a la poca rotación, las cuales tienen un valor aproximado de ¢418.000. Además, con otros artículos se deben llevar a cabo compras extraordinarias a un mayor costo, como en el caso de la compra de 160 ganchos de limpieza industrial el mes anterior con un costo de ¢336.000. Según sistema había existencias, pero al llevar a cabo el alisto se encontró que no había unidades. Por lo tanto, se tuvo que asignar una ruta adicional al transportista para retirar los ganchos y entregarlos al cliente en el tiempo establecido. Esto con el fin de cumplir con el plazo de entrega estipulado.

4.2.4.2.2. Espacio físico

La distribución del espacio es vital para colocar todos los productos en orden y mantener una fácil ubicación y acceso de acuerdo con las características de cada uno, tanto para agilizar los procesos como para la seguridad y comodidad de los encargados de la bodega.

En la actualidad, comercializadora Gori Albisa S. A. cuenta con un espacio reducido para el desarrollo del proceso, en especial en el área de alisto y despacho, el cual tiene un área de 9 m² y una dimensión de 2.6 m x 3.5 m. Por lo tanto, según el encargado del Área de Acomodo, el espacio es reducido, esto ocasiona que los pedidos ya listos se deban ubicar en otras áreas, lo que reduce el espacio para el tránsito del personal y recibo de mercadería.

Debido a lo anterior, cuando el Área de Alisto se encuentra en su máxima capacidad, se colocan las tarimas de alisto en los pasillos de la bodega, esto hace que se obstaculice el paso del personal y proveedores que llegan a entregar material. Esto se puede observar en la Figura 11:



Figura 11. Tarimas en pasillos

Fuente: elaboración propia.

4.2.4.2.3. El almacén no se encuentra organizado

Debido a la creciente demanda y a que solo se cuenta con 10 equipos de almacenamiento, parte del material debe colocarse en el piso, lo cual lo expone a que se pueda mezclar con otros productos de entrega. Además, en el recorrido que se llevó a cabo se encontró material comestible almacenado con material químico, lo cual pone en riesgo la inocuidad de los alimentos. Según el Reglamento Técnico Centro Americano: Buenas prácticas de manufactura y almacenamiento (2018), no debe haber presencia de químicos para la limpieza en las instalaciones donde se almacenan productos alimenticios. Es necesario garantizar que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman.

Asimismo, en el Área de Productos Vencidos, se encontraron cajas con

producto en buen estado, lo que podría ocasionar que se envíen productos vencidos. También se encontraron muchas cajas desordenadas en el sector trasero, en las cuales en hay productos. Lo anterior causa problemas de control, como sucedió en el caso de una caja de 230 agendas 2018 encontradas en el *rack* de químicos el día de la observación (ver apéndice E). A continuación se muestran algunas imágenes de lo encontrado:



Figura 12. Gori Albisa S. A.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en las imágenes anteriores, se encontraron productos alimenticios como frijoles y atunes almacenados junto al material químico de limpieza, lo cual pone en riesgo la calidad e inocuidad de los alimentos. Por lo tanto, se debe garantizar que las condiciones y almacenamiento de los productos

alimenticios cumplan las normas estipuladas por el Ministerio de Salud para que no afecten la salud del consumidor.

4.2.4.3. Medición

4.2.4.3.1. Entrega de materiales

Los colaboradores del Área de Bodega, mediante el *focus group* (ver Apéndice A), afirman que, en el momento de entregar materiales a los transportistas, en ocasiones sucede que se lee mal la descripción en la factura preforma, por lo cual se entrega mal el pedido. Además, se menciona que, como la comercializadora maneja distintas marcas para un mismo producto, al llevar a cabo el alisto los encargados solo revisan el producto y no la marca solicitada, por lo que estos productos son devueltos a la compañía al no ser los solicitados por el cliente.

Además, en ocasiones las entregas son hechas de manera incompleta (esto sucedió con la Clínica Sin Fronteras, por error del encargado). A continuación se muestra la factura en la que la clínica solicitó la devolución del dinero, debido a que el pedido solicitado estaba incompleto:

GA Comercializadora Gori Albisa S.A. Céd. Jur.: 3-101-507068
 Teléfono: 2560-0859 / 2560-0432 Heredia, Costa Rica facturacion@gorjalbisa.com
 Nº 3836

EMPRESA: *Fundación Clínica Ciro Fronteros*
 FECHA: *11 Julio 2019*

FACTURA	PRODUCTO	CANTIDAD
<i>53408</i>	<i>Papel Jumbo 12400</i>	<i>12</i>

MOTIVO: *Luz Villetta*

RECIBIDO: *Gori Albisa*
 Nombre: *Rodrigo*

NOTA: *Falta en pedido incompleto*

PENDIENTE DEVOLUCION

NOMBRE DEL CLIENTE: *Edgardo Ch*
 NOMBRE TRANSPORTE: *Edgardo Ch*

Original: Cliente, Copia: Contabilidad, Copia: Archivo, Copia: Interno. Tel: 6204-7353 / 8352-9404

Figura 13. Factura devolución

Fuente: Gori Albisa S. A.

Como se puede observar en la ilustración anterior, la devolución de órdenes por pedidos incompletos genera reprocesos. Por lo tanto, los encargados deben recibir nuevamente la orden, ingresar el material que fue despachado y alistarla otra vez, pero de manera correcta. Esto hace que se prolongue el periodo estipulado para la entrega de pedidos.

4.2.4.3.2. Control de inventario

La gestión de inventarios es una actividad encargada de mantener la productividad de la organización, al integrar cada una de las partes que conforman el proceso productivo. Comercializadora Gori Albisa está liderada por un grupo de 3 propietarios con amplios conocimientos empíricos en el Área de Ventas, pero ninguno cuenta con estudios profesionales que les permitan tener un mayor control de los procesos de almacenaje e inventarios de la compañía.

Como lo expresa la propietaria, Isabel Ríos León, encargada del Área de Bodega, actualmente la comercializadora no cuenta con sistema de control de

inventarios funcional que les permita organizar, de manera confiable, la información sobre las existencias.

En los últimos años Gori Albisa ha presenciado un crecimiento exponencial en sus ventas de un 62 % con respecto al año 2016. Esto ha generado que la carga de trabajo sea mucho mayor y, debido a este crecimiento y a la carencia de controles, se han presentado inconsistencias entre el inventario virtual (Tacarpo) y el inventario físico. Con este descontrol se pierde la noción del valor actual del inventario, lo cual podría generar una mala toma de decisiones.

Debido a esto, se procedió a llevar a cabo una toma física de inventario realizada con ayuda de dos colaboradores del Área de Bodega, en la cual se seleccionó, de manera aleatoria, una muestra de 57 productos de la línea de oficina. Posteriormente, se llevó a cabo una comparación contra el inventario virtual, con el fin de evidenciar el problema y encontrar oportunidades de mejora. Esto se muestra a continuación:

DESCRIPCION	Costo unitario	Unidades		Valor monetario	
		Inv.Sist	Inv.Fisico	Según sistema	Según inv. Fisico
CUADERNO CUADRICULADO 747 SKIPER 80 H.	₡ 700,00	71	80	₡ 49.700,00	₡ 56.000,00
DIVISIONES DE CARTULINA P/PORTAFOLIO 1*8 UND	₡ 269,90	5	5	₡ 1.349,50	₡ 1.349,50
ETIQUETA AUTOADHESIVA BLANCA CARTA 1*100	₡ 5.265,00	8	17	₡ 42.120,00	₡ 89.505,00
ETIQUETA AUTOADHESIVA BLANCA CARTA 1*10	₡ 526,50	9	39	₡ 4.738,50	₡ 20.533,50
LAMINA EMPLASTICAR OFICIO (125 MICRAS) 1*100	₡ 8.554,00	-	10	₡ -	₡ 85.540,00
PAPEL FOTOGRAFICO GLOSSY 255 4X6PLG 20 H	₡ 3.133,00	1	3	₡ 3.133,00	₡ 9.399,00
CARTULINA LINO CARTA 1*50 UND	₡ 1.960,00	9	5	₡ 17.640,00	₡ 9.800,00
CARTULINA LINO CARTA 1*50 UND	₡ 1.960,00	9	3	₡ 17.640,00	₡ 5.880,00
PORTADA ENCUADERNAR PLASTICA 1*50 UND	₡ 2.203,49	1	2	₡ 2.203,49	₡ 4.406,98
CAJA MULTIARCHIVO AMPO	₡ 1.736,00	37	25	₡ 64.232,00	₡ 43.400,00
PAQ PAPEL BOND CARTA NEON 1*100	₡ 1.596,00	9	10	₡ 14.364,00	₡ 15.960,00
CUADERNO RESORTE SKIPPER 857 100 H.***	₡ 971,75	55	65	₡ 53.446,25	₡ 63.163,75
CUADERNO RESORTE SKIPER 967 200 H.***	₡ 1.670,69	37	32	₡ 61.815,53	₡ 53.462,08
SEPARADOR DE HOJAS ALFABETICO A-Z WILSONJONES	₡ 1.848,00	-	6	₡ -	₡ 11.088,00
SEPARADOR MENSUAL P/PORTAFOLIO	₡ 954,00	3	0	₡ 2.862,00	₡ -
PAPEL COUCHE 100 BRILLANTE 1*25 H.	₡ 665,00	2	4	₡ 1.330,00	₡ 2.660,00
PAQ PAPEL CARBON CARTA 1*100	₡ 1.474,20	4	4	₡ 5.896,80	₡ 5.896,80
CUADERNO RESORTE SKIPPER 867 150 H.***	₡ 1.259,94	20	43	₡ 25.198,80	₡ 54.177,42
FICHA RAYADA BLANCA # 2 1*50 UND	₡ 137,81	11	11	₡ 1.515,91	₡ 1.515,91
FOLDER CARTA AZUL UND	₡ 50,78	22	22	₡ 1.117,16	₡ 1.117,16
FOLDER CARTA ROJO UND	₡ 47,46	47	45	₡ 2.230,62	₡ 2.135,70
FOLDER CARTA VERDE UND	₡ 62,87	95	120	₡ 5.972,65	₡ 7.544,40
CUADERNO CALIGRAFIA 40 HJS***	₡ 327,24	-	3	₡ -	₡ 981,72
BLOCK DE APUNTES T/C RAYADO	₡ 341,60	8	2	₡ 2.732,80	₡ 683,20
LAMINA EMPLASTICAR CARTA (125 MICRAS)	₡ 7.522,12	1	10	₡ 7.522,12	₡ 75.221,20
CARTULINA BRISTOL CARTA ROSADA 1*50 UND	₡ 640,51	2	10	₡ 1.281,02	₡ 6.405,10
LIBRO DIARIO 200 FOLIO***	₡ 1.555,00	2	2	₡ 3.110,00	₡ 3.110,00
LIBRO ACTAS 100 FOLIO***	₡ 1.142,40	9	15	₡ 10.281,60	₡ 17.136,00
PAQ PAPEL BOND CARTA PASTEL 1*100	₡ 754,34	-	12	₡ -	₡ 9.052,08
DIVISIONES DE CARTULINA P/PORTAFOLIO 1*5 UNI	₡ 171,35	12	13	₡ 2.056,20	₡ 2.227,55
DIVISIONES PLAS COLORES 1*5 UND STD	₡ 378,00	19	16	₡ 7.182,00	₡ 6.048,00
CUADERNO SKIPPER R-80 H. 1/4 CARTA 80 H 753***	₡ 411,33	44	44	₡ 18.098,52	₡ 18.098,52
FOLDER CARTA AMARILLO UND	₡ 39,96	90	100	₡ 3.596,40	₡ 3.996,00
RESMA PAPEL COLOR PASTEL CARTA 1*500	₡ 3.365,70	-	12	₡ -	₡ 40.388,40
RESMA PAPEL PASTEL 1*100 UND	₡ 723,74	8	10	₡ 5.789,92	₡ 7.237,40
DIVISIONES DE CARTULINA P/PORTAFOLIO 1*10 UND	₡ 312,86	56	50	₡ 17.520,16	₡ 15.643,00
OPALINA CARTA 230 GRS BLANCO 1*50 UND	₡ 1.685,60	8	0	₡ 13.484,80	₡ -
FOLDER MANILA CARTA 1*100	₡ 2.584,96	28	32	₡ 72.378,88	₡ 82.718,72
FOLDER CARTA COLOR SURT *125 UND	₡ 4.997,45	4	4	₡ 19.989,80	₡ 19.989,80
FUNDAS PLASTICAS CARTA 1*100 UND	₡ 1.900,00	13	13	₡ 24.700,00	₡ 24.700,00
CUADERNO SKIPPER R-80 PEQ 1/2 CARTA 727 ***	₡ 509,00	34	40	₡ 17.306,00	₡ 20.360,00
CUADERNO COSIDO 1/2 CARTA 100 H. 504***	₡ 339,35	8	18	₡ 2.714,80	₡ 6.108,30
DIVISIONES PLAS COLORES 1*10 UND STD	₡ 631,80	29	36	₡ 18.322,20	₡ 22.744,80
CARPETA COLG. OFIC. AMPO *25	₡ 3.338,72	2	8	₡ 6.677,44	₡ 26.709,76
CARPETA COLG. CARTA. AMPO *25	₡ 3.102,40	3	1	₡ 9.307,20	₡ 3.102,40
BLOCK LETRA DE CAMBIO 50 HJS	₡ 888,00	4	4	₡ 3.552,00	₡ 3.552,00
BLOCK DE VALES 100 H	₡ 102,00	2	1	₡ 204,00	₡ 102,00
FOLDER MANILA OFICIO 1*100 UND	₡ 2.725,00	4	12	₡ 10.900,00	₡ 32.700,00
CUADERNO DIBUJO OFICIO***	₡ 2.100,00	4	0	₡ 8.400,00	₡ -
RECIBO DE DINERO 1/4 CARTA 2 TANTOS	₡ 271,04	-	14	₡ -	₡ 3.794,56
Total				₡ 665.614,07	₡ 997.345,71
Diferencia inventario en sistema vs inventario fisico					₡ 331.731,64

Tabla 2. Inv. Físico vs. Inv. Virtual

Fuente: elaboración propia.

Valor inventario Fisico	₡	665.614,07
Valor inventario en sistema	₡	997.345,71
Diferencia Monetaria	₡	331.731,64
Diferencia %		33%

Tabla 3. Resumen Inv. Físico vs. Inv. Virtual

Fuente: elaboración propia.

Con base en el análisis anterior se puede observar la comparación de los distintos productos de la muestra vs. las existencias en inventario, tanto físico como

virtual, en las cuales se observaron productos como la lámina para emplastar oficio, que en sistema no tiene existencias. Por el contrario, al llevar a cabo la toma física se contabilizaron 10 unidades, las cuales representan un valor en el inventario físico de ¢85.540 y que, según sistema son inexistentes. Esto ocasiona que el encargado de compras haga pedidos innecesarios, ya que al presentarse las inconsistencias entre ambos inventarios se corre el riesgo de no contemplar las existencias reales del producto y que, por ende, estos artículos permanezcan almacenados más tiempo de lo requerido.

Lo mismo sucedió con el separador de hojas alfabético, cuaderno de caligrafía 40 hojas, paquete papel bond carta color pastel y la resma de tamaño carta. Estos, según sistema, no tenían existencias, pero al verificar el inventario físico si se encontraron unidades con un valor total en el inventario de ¢61.510.

Además, en la toma física también se encontraron productos que, por el contrario, tienen existencia en el sistema, pero no están disponibles en el almacén. Esto propicia que el ejecutivo no compre material y que en el momento de llevar a cabo el alisto se detecte la no disponibilidad y, de esta manera, se deba llevar a cabo una compra extraordinaria. Esto ocurrió en el caso de los productos como el separador mensual portafolio, la opalina carta blanca y el cuaderno de dibujo oficio, lo cuales, según inventario, sumaban ¢24.746. Por último, se encontraron distintos productos como la etiqueta autoadhesiva blanca, cuaderno resorte skipper 857, cuaderno resorte skipper 867, divisiones plásticas de colores, entre otros, en las que no coincide la cantidad de inventario en sistema vs. el inventario físico.

Según se muestra en la Tabla 3, de los productos seleccionados y su valor, se puede denotar una diferencia monetaria del valor del inventario real vs. el inventario en el sistema actual de la empresa (TECapro) de ¢331,731,64. Esto podría generar una visión errónea de las utilidades de la empresa, ya que hay una diferencia porcentual entre el sistema y las existencias físicas de un 33 %. A continuación se muestran las pérdidas mensuales debido al descontrol de inventario que presenta la comercializadora actualmente:

Pérdidas por descontrol de inventarios	
Enero	¢ 627.934,00
Febrero	¢ 612.893,00
Marzo	¢ 626.171,00
Abril	¢ 634.889,00
Mayo	¢ 629.840,00
Junio	¢ 632.890,00
Julio	¢ 630.529,00
Total	¢ 4.395.146,00
Promedio	¢ 627.878,00

Tabla 4. Pérdidas mensuales por descontrol de inventario

Fuente: Gori Albisa, 2019.

Como se puede observar en la Tabla 4, la comercializadora presenta un promedio mensual de diferencia de inventario físico vs. inventario virtual de ¢627.878. Lo que genera pérdidas, al 30 de julio de 2019, de un total de ¢4.395.146.

4.2.4.4. Materiales

4.2.4.4.1. Expiración de materiales

La metodología actual para la planificación de mercadería provoca el sobreabastecimiento de algunos códigos de producto, lo que genera vencimientos por expira de materiales y, por ende, pérdidas. Según la información tomada de la base de datos, en el periodo actual 2019, se ha presentado una pérdida en las

utilidades de la compañía en los últimos meses debido a productos como té verde del que este mes expiraron 84 cajas compradas en enero 2018, botella de aloe vera 20 cajas compradas en mayo 2018, 26 unidades de visina 15 ml comprada en 18 de julio del 2018, 30 tintas Epson negras compradas el 09 de agosto de 2017, 19 tintas HP magenta compradas el 28 de abril de 2017, 60 tropical frutas comprados en febrero de 2017 y 32 paquetes de botella H₂O compradas mayo 2018, productos farmacéuticos, entre otros. Según el sistema de la compañía, suman pérdidas al 30 de julio, por un monto de ₡3.955.002. A continuación se muestra las cantidades monetarias de pérdidas registradas en cada mes:

Pérdidas por Expiración de productos	
Enero	₡ 572.680,00
Febrero	₡ 563.820,00
Marzo	₡ 568.932,00
Abril	₡ 559.830,00
Mayo	₡ 568.822,00
Junio	₡ 561.789,00
Julio	₡ 559.129,00
Total	₡ 3.955.002,00
Promedio mensual de pérdidas	₡ 565.000,29

Tabla 5. Pérdidas mensuales por expiración de materiales

Fuente: Gori Albisa, 2019.

Con base en la tabla anterior y en lo afirmado por la propietaria de la compañía, muchos de los productos que se compran en la comercializadora son adquiridos gracias a promociones en diferentes comercios. Sin embargo, al no tener conocimiento de la rotación de estos productos, en ocasiones terminan expirados en el almacén y resulta difícil recuperar la inversión.

Esta situación genera que productos con poca rotación ocupen espacio en los

racks por un largo tiempo, lo que reduce el espacio para los productos con mayor movimiento en el almacén. Como se puede observar en la Tabla 5 anterior, en promedio al mes se pierden ¢565.000.29, lo que suma, al 30 de julio, una pérdida total de ¢3.955.002.

4.2.4.5. Mano de obra

4.2.4.5.1. Subjetividad en la forma de llevar a cabo las labores

Se llevó a cabo una sesión de *focus group* (ver Apéndice B) con los colaboradores del área, los cuales mencionan que las funciones se hacen a criterio de las personas y sin estandarización. Por lo tanto, se presentan errores en los ingresos y despacho de material en el Área de Bodega, lo que dificulta el control a nivel interno de los procesos mencionados, debido a la variabilidad que se genera.

4.2.4.5.2. Error en la digitación de ingresos de material

El error en la digitación de ingresos de material es un problema común que se presenta en la comercializadora. Esto se debe al factor humano y a la probabilidad de cometer un error de digitación o lectura por códigos muy similares que, en ocasiones, se confunden.

Además, cuando no se encuentra el producto se genera un código nuevo y esto ha ocasionado problemas en inventario, ya que a veces existe un mismo producto con tres códigos diferentes. Esto sucedió con el artículo de portadas opalina, el cual no se encontraba en sistema porque había códigos diferentes para el mismo producto. A continuación, se muestra lo sucedido en el ejemplo anterior, en el

cual un mismo producto fue ingresado de tres maneras diferentes, por lo cual presentan 3 códigos diferentes:

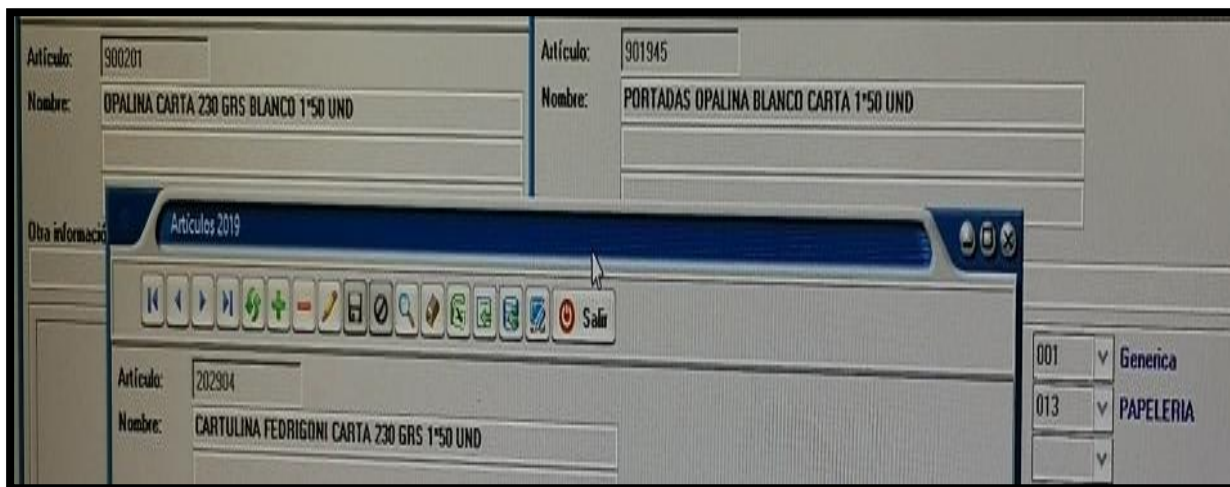


Figura 14. Códigos Duplicados

Fuente: Gori Albisa S. A.

Debido a casos como el anterior, es que los colaboradores del área comentan la presencia de errores en la operación de ingreso. Esto se debe a que se han encontrado diversos productos con diferentes códigos, lo que ocasiona que aumente la probabilidad de cometer errores en la planificación de compras.

4.2.4.6. Método

4.2.4.6.1. Planes de capacitación y retroalimentación

La capacitación y la retroalimentación son un pilar para la mejora continua de los procesos, ya que por medio de estas herramientas se hace una evaluación sobre las capacidades y el desenvolvimiento del colaborador en determinada área. Debido a esto, se llevó a cabo una entrevista a una de las propietarias de la comercializadora, doña Isabel Ríos León (ver Apéndice D), la cual se encarga del Área de Facturación

y también de ingreso. Esta indicó que en la compañía no se cuenta con un sistema de capacitación definido o programas de retroalimentación periódicos, además, considera importante encontrar un método que ayude a reducir los problemas que se presentan en el área, por errores que se pueden corregir.

4.2.4.6.2. Supervisión de despachos

Comercializadora Gori Albisa S. A., actualmente no cuenta con un sistema de supervisión de despachos controlado, que permita coordinar, de manera eficiente, la entrega de material. Esto afecta el proceso, debido a las devoluciones que se presentan, las cuales hacen que se genere más carga de trabajo al tener que ingresar nuevamente el material al sistema. Según con lo conversado con los colaboradores del Área de Bodega en el *focus group* (ver Apéndice A), en la bodega se presentan errores en los despachos por leer mal la descripción de la orden, lo que ocasiona que el producto se entregue mal. En el último mes se han presentado 3 devoluciones por el envío incorrecto de la orden.

4.2.4.6.3. Procedimientos para almacenamiento

En virtud de la ampliación de las líneas de productos y demanda, el volumen de ingreso de material y despacho se ha incrementado. Esto ha generado que parte del producto deba colocarse en el suelo o en la parte de atrás de la bodega, por falta de espacio en los *racks*.

Lo anterior altera el orden del almacén y hace que se dificulte la búsqueda de producto para llevar a cabo los alistos. Además, según lo conversado con el

encargado del Área de Bodega, la última toma física de inventario para mantener actualizado el registro de materiales físicos fue en diciembre de 2018 y en esta se presentó una diferencia de ¢2.000.000 (I. Ríos, comunicación personal, 6 de junio, 2019).

4.3. CLASIFICACIÓN DE LAS CAUSAS QUE REPRESENTAN FUGAS FINANCIERAS POR DESCONTROL DE INVENTARIO SEGÚN EL IMPACTO

En esta etapa del diagnóstico se muestran los resultados del *focus group*, este se llevó a cabo con el grupo que conforma el Área de Bodega de la comercializadora, con el objetivo de que los colaboradores del área describan las causas que presencian cotidianamente y que generan el problema en estudio. Mediante el desarrollo de la técnica se expusieron opiniones con respecto a las causas y se asignaron valores de peso para la frecuencia en la que sucede lo expuesto. El método también se puede conocer como AMFEC (Análisis Modal de Fallos, Efectos y su Criticidad), ya que introduce, de forma precisa, la gravedad de las consecuencias en los fallos.

Con base en el AMFEC y a los pesos asignados, según la experiencia de los participantes en las sesiones de grupo (ver Apéndice F), si la causa mencionada por los colaboradores tiene muy poco grado de impacto se le asigna un peso 2, si la causa tiene poco impacto, se le asigna un peso 4, impacto medio tiene un peso 6, alto impacto tiene un peso de 8 y si es muy alto el impacto se asigna un peso de 10. La técnica es utilizada para conocer el efecto que provocan las causas mencionadas en el problema en estudio y obtener la importancia relativa o las prioridades que se identificaron anteriormente, para tomar consideración las variables con mayor relevancia y así hacer el análisis correspondiente a cada causa.

La información obtenida se clasificó de acuerdo con las causas y subcausas

encontradas. Se elaboró una tabla en Microsoft Excel que permite cuantificar y trasladar la información a un diagrama de Pareto, esta se muestra a continuación:

Causas	Clasificación	I.D	Peso según Impacto	% Participación	%Acumulado
Control de inventario	Medición	3.2	10	14%	14%
Mala planificación de compras	Medio ambiente	2.1	10	14%	28%
Error en la digitación de ingresos de material	Mano de obra	5.1	10	14%	43%
Subjetividad en la forma de realizar labores	Mano de obra	5.2	8	11%	54%
Procedimientos para almacenamiento	Metodo	6.3	8	11%	65%
Supervisión de despachos	Método	6.2	6	9%	74%
El almacén no se encuentra organizado	Método	2.3	6	9%	83%
Entrega de materiales	Medición	3.1	4	6%	88%
Expiración de materiales	Materiales	4.1	4	3%	91%
Espacio físico	Medio ambiente	2.2	2	3%	94%
Planes de capacitación y retroalimentación	Método	6.1	2	3%	97%
Racks en mal estado	Máquina	1.1	2	3%	100%
Total			72	100%	100%

Tabla 6. Análisis multivoto

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6 se observa que, para los colaboradores del Área de Bodega, las causas con mayor peso corresponden a problemas de control de inventario, planificación inadecuada de compras, errores en la digitación de ingreso de material, subjetividad en la forma de llevar a cabo labores, procedimientos para almacenamiento, supervisión de despachos y organización del almacén. A continuación, se traslada la información para una mejor comprensión a un diagrama de Pareto de grado de impacto.

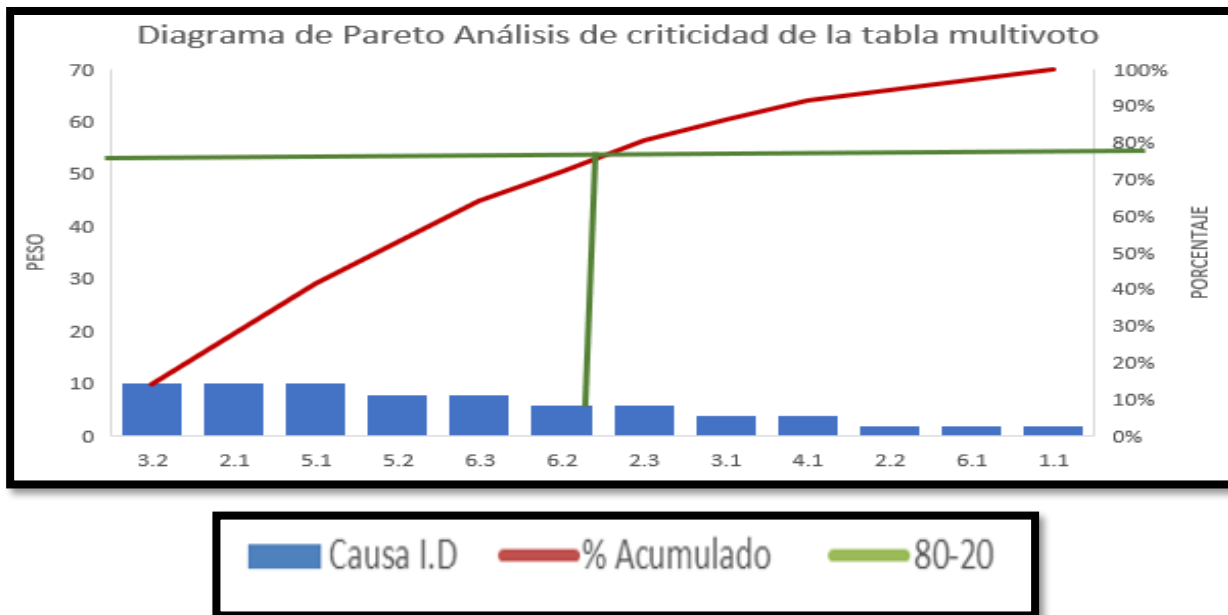


Ilustración 20. Diagrama de Pareto multivoto

Fuente: elaboración propia.

En el diagrama anterior se observa la criticidad en el comportamiento de los datos, con base en esto el presente trabajo pretende centralizar las fuerzas en las causas más significativas. Con base en lo anterior, se observa que el 27 % de las causas provocan el 73 % del problema de fuga financiera, debido al descontrol de inventarios y abastecimiento, debido a lo anterior se cumple la ley 80-20 de Pareto, donde las principales causas son la 3.2 Control de inventario; 2.1 Mala planificación de compras; 5.1 Error en la digitación de ingresos de material; 5.2 Subjetividad en la forma de llevar a cabo labores; 6.3 Procedimientos para almacenamiento y 6.2 Supervisión de despachos. Consecuentemente, se continúa con el análisis de acuerdo con el grado de frecuencia, se procede a unificar las puntuaciones de las causas y se multiplican los pesos de impacto por la frecuencia para obtener el valor Número de Prioridad de Impacto (NPI). A continuación, se muestra la tabla general consolidada.

Tabla Análisis de Causas: Valor Número de Prioridad de Impacto (NPI)							
Causas	Clasificación	I.D	Impacto(A)	Frecuencia(B)	(A)*(B) = C	% participación	% Acumulado
Control de inventario	Medición	3.2	10	10	100	18%	18%
Mala planificación de compras	Medio ambiente	2.1	10	10	100	18%	36%
Error en la digitación de ingresos de material	Mano de obra	5.1	10	10	100	18%	54%
Subjetividad en la forma de realizar labores	Mano de obra	5.2	8	8	64	12%	66%
Procedimientos para almacenamiento	Metodo	6.3	8	8	64	12%	78%
Supervisión de despachos	Método	6.2	6	8	48	9%	86%
El almacén no se encuentra organizado	Método	2.3	6	4	24	4%	91%
Entrega de materiales	Medición	3.1	4	4	16	3%	94%
Expiración de materiales	Materiales	4.1	4	4	16	3%	97%
Espacio físico	Medio ambiente	2.2	2	4	8	1%	98%
Planes de capacitación y retroalimentación	Método	6.1	2	2	4	1%	99%
Racks en mal estado	Máquina	1.1	2	2	4	1%	100%
Total			72	74	548	100%	

Tabla 7. Análisis de Causas Número de Prioridad de Impacto

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 7, a continuación se muestra el Diagrama Pareto para el Número de Prioridad de Impacto en el que fueron unificados los valores de impacto y frecuencia.

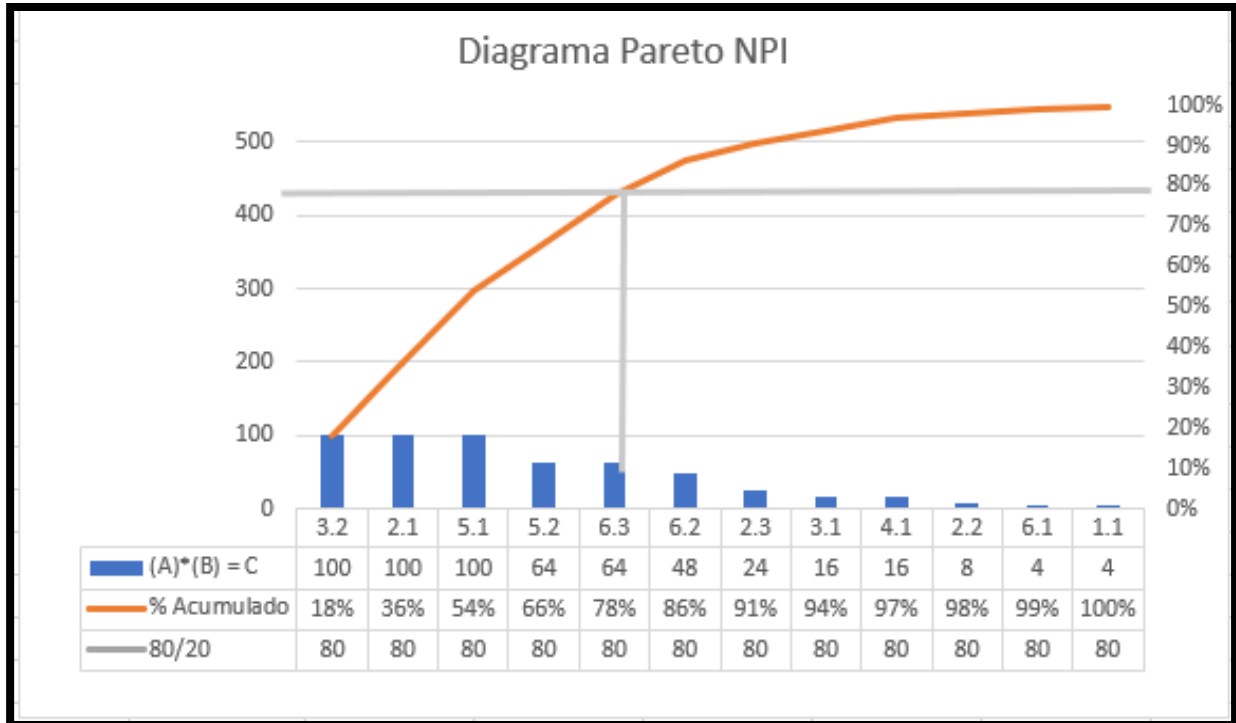


Figura 15. Diagrama de Pareto NPI

Fuente: elaboración propia.

Con base en el gráfico anterior, el objetivo es analizar las causas que representen el mayor peso de análisis. El 78 % de las causas provocan el 22 % de la fuga financiera. De esa forma, se puede identificar que se aplica la ley Pareto 80-20.

4.4. SISTEMA ACTUAL DE PLANIFICACIÓN DE COMPRAS Y PRESUPUESTO

El proceso de compras actual que la comercializadora Gori Albisa S. A. hace es subjetivo, ya que responde al criterio de la ejecutiva de compras, esta con base en las órdenes que ingresan diariamente y a su experiencia, hace los pedidos para la comercializadora. Además, tampoco cuentan con un presupuesto mensual regulado asignado a compras, ni un control de la rotación de su inventario.

Por ejemplo, se puede mencionar que el método de compras actual que se utiliza es por medio de promociones. Según la última revisión del 03 de julio de 2019, todavía tienen productos en inventario que se compraron en oferta hace más de un año y que se creía que iban a rotar rápido y por distintas razones el material no se vendió y se tuvo que vender a un precio inferior al costo para recuperar parte de la inversión. Sin embargo, parte de ese material todavía se encuentra almacenado, como en el caso del Café Montaña, el cual suma un valor de \$770.250 (ver Anexo 10). Esto sucede debido a que en la comercializadora no se tienen datos históricos de la demanda para saber la cantidad necesaria por pedir o la tendencia que presenta la demanda en el transcurso de los meses del año.

Es importante considerar que la planificación de compras tiene como objetivo principal la adquisición adecuada de materiales, auxiliares, suministros y equipos necesarios, para que la empresa desarrolle sus operaciones, de forma satisfactoria y eficiente, de manera que busque optimizar los costos de los pedidos, identificar necesidades y pueda generar mediante la gestión adecuada, el aumento de los

beneficios y de la rentabilidad de la compañía. En el siguiente diagrama de flujo se puede observar el proceso de compras de comercializadora Gori Albisa S. A.

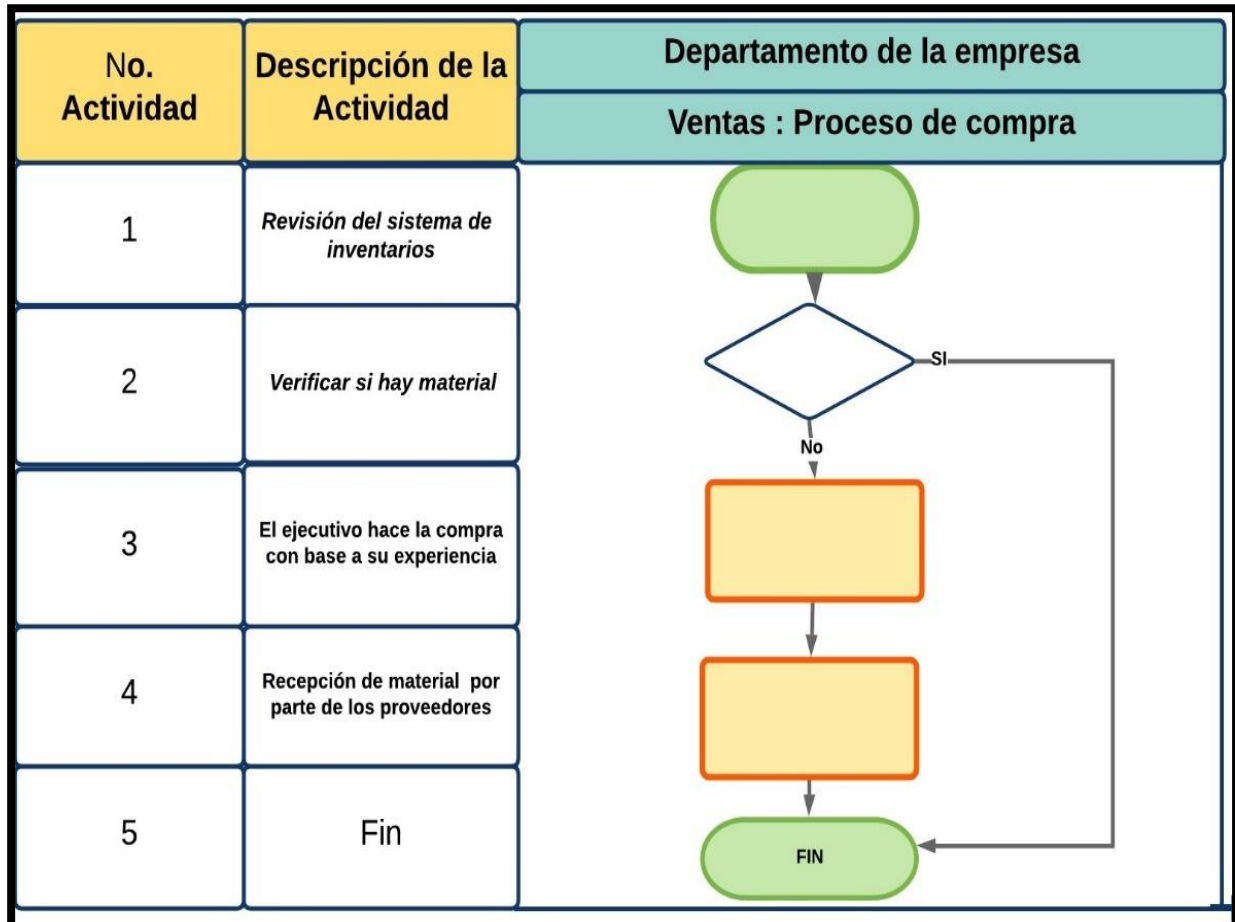


Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de compras

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 16, el ejecutivo de compras hace una revisión al sistema de inventarios virtual verifica si hay material disponible, si hay material no se hace la compra. Si no hay material en sistema, se lleva a cabo la compra con base en su experiencia, lo cual puede causar una asignación inadecuada de recursos, desventaja competitiva y altos costos de almacenamiento. Como fase final se recibe el material comprado.

4.4.1. Ventas vs. Compras de 2018

Una planificación adecuada de compras le permite a la organización guiar, controlar y administrar los recursos de manera eficiente, es una estrategia que se basa en definir qué necesita la organización, cuánto y en qué periodo. Además, permite prever cuando es momento de reabastecer determinados productos. La planificación de compras se debe enfocar en alcanzar los objetivos estratégicos de la organización, por medio de la búsqueda de los mejores precios y oportunidades del mercado. Sin embargo, se debe tomar en cuenta el comportamiento de la demanda y sus posibles fluctuaciones.

En la actualidad, la comercializadora Gori Albisa S. A. no cuenta con un sistema de planificación de compras, lo cual le dificulta tener control de los recursos y, por consiguiente, no tiene noción exacta de los productos que presentan más rotación y que necesitan reabastecerse. Para conocer el comportamiento de las compras vs. las ventas del periodo pasado, se solicitó la información del año 2018 al Departamento de Inventarios.

Por medio del sistema de la compañía Tecapro, se obtuvieron todas las compras y ventas de la línea de productos de oficina del periodo anterior. Por lo tanto, se procede a analizar las compras vs. las ventas de 2018, tomando como demanda las ventas. Esto con el fin de observar el comportamiento del modelo actual.

Mes	Ventas	Compras	Diferencia %
1	₡ 3.830.425,00	₡ 5.625.471,00	68%
2	₡ 3.850.250,00	₡ 4.919.467,00	78%
3	₡ 5.200.000,00	₡ 4.308.304,00	-121%
4	₡ 2.002.000,00	₡ 3.233.191,00	62%
5	₡ 3.857.200,00	₡ 2.942.122,00	-131%
6	₡ 4.125.000,00	₡ 3.216.625,00	-128%
7	₡ 3.895.530,00	₡ 4.872.115,00	80%
8	₡ 3.707.323,33	₡ 2.082.058,00	-178%
9	₡ 3.646.342,89	₡ 2.580.199,00	-141%
10	₡ 2.100.000,00	₡ 3.396.161,00	62%
11	₡ 1.810.050,00	₡ 2.604.936,00	69%
12	₡ 1.511.808,99	₡ 2.180.405,00	69%
Totales	₡ 39.535.930,21	₡ 41.961.054,00	

Tabla 8. Ventas vs. compras periodo 2018

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6, se puede observar, en color amarillo, aquellos periodos del año en los cuales las compras superaron las ventas. En enero, de la compra hecha solo se vendió el 68 % en ese mes, en febrero, solo el 78 % fue vendido en ese mes. Esto se contrapone a los periodos del año como marzo, mayo, junio, agosto y setiembre en los cuales las compras fueron inferiores a las ventas, como se puede observar en marzo, en el cual se superó la demanda en un 21 %, así como en mayo en un 31 %.

Además, se llevó a cabo como indicador de cobertura, para observar los periodos del año en los cuales se cubrió la demanda. A continuación, se muestra el gráfico con el comportamiento presentado en el periodo 2018.

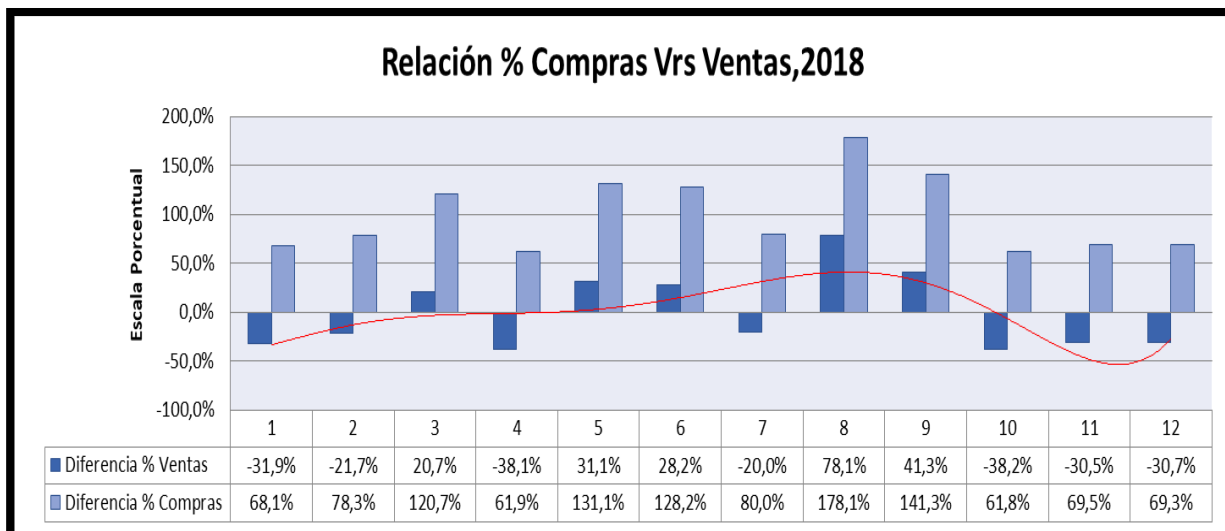


Figura 17. Compras vs. ventas periodo 2018

Fuente: elaboración propia.

Los datos anteriores permiten tener una idea del comportamiento de los datos en el periodo anterior, con el objetivo de llevar a cabo una comparación con el periodo actual. De esta forma, se puede evidenciar si el sistema de abastecimiento actual es el adecuado.

Esto se debe a que, al no conocer el comportamiento de la demanda y su tendencia con respecto a las diferentes épocas del año, existe una mayor probabilidad de error en la planificación. Esto ocasiona altos costes de almacenamiento por material que no tiene la suficiente rotación. Además, se generan costos adicionales por compras no planificadas de productos con alta rotación que deben ser reabastecidos con frecuencia.

4.5. PRODUCTOS DE MAYOR VENTA GORI ALBISA S. A.

En la actualidad, la comercializadora Gori Albisa S. A. no cuenta con controles periódicos de ventas, por lo cual se dificulta conocer cuáles son los productos más vendidos. Por esto, se llevó a cabo una recopilación de datos mediante el sistema de inventarios de la organización, de todas las ventas hechas en el periodo 2019. Con ayuda del encargado del área y con base en los datos de productos vendidos, se seleccionaron los artículos de mayor venta durante el año.

Por lo tanto, se procede a llevar a cabo el análisis ABC de ventas, el cual consiste en identificar los artículos que tienen un impacto importante en el valor global. Los artículos con clasificación A se representan en color naranja claro, los cuales forman parte de los productos más importantes para el negocio, por lo cual se deben destinar recursos para un control exhaustivo con conteos periódicos, ya que presentan el 80 % del valor del inventario. Además, se encuentran en color verde claro aquellos productos de clasificación B, los cuales tienen una importancia moderada, representan el 15 % del valor del inventario y se les debe dar seguimiento, ya que estos podrían pasar a la categoría A, mientras otros podrían decaer y pasar a la categoría C. Por último, se encuentran los artículos en color amarillo, los cuales corresponden a la categoría C y son productos poco importantes, que representan solo un 5 % del valor del inventario, es decir, son productos poco rentables.

Además de la clasificación de los productos, el análisis permitirá el establecimiento de niveles y modos de control adecuados para los distintos

productos. A continuación, se muestra el análisis ABC de los productos que presentan mayor venta en la comercializadora Gori Albisa S. A.

Producto o servicio	Uni.vendidas	Costo unitario	Valor vendido	%	% acumulado	Clasificación
RESMA INACOPIA ELITE 8 1/2 X 11 CARTA	9.861,00	€ 1.660,89	€ 16.378.036,29	46,9%	46,9%	A
PLASTICO PARA PALETIZAR 17.5" 1500 PIES	613,00	€ 2.951,18	€ 1.809.073,34	5,2%	52,1%	A
LAPIZ CON SEMILLA***	990,00	€ 1.729,80	€ 1.712.502,00	4,9%	57,0%	A
RESMA HP 8 1/2 X 11 CARTA 98% BLANCURO	726,00	€ 1.854,34	€ 1.346.250,84	3,9%	60,9%	A
LIBRO ACTA 200 FOLIOS***	756,00	€ 1.621,32	€ 1.225.717,92	3,5%	64,4%	A
TONER HP CF283A NEGRO # 83A	24,00	€ 35.225,00	€ 845.400,00	2,4%	66,8%	A
QUITA Y PON 3 X 3 (4 COL NEON 320H) INFO-NOTAS	1.181,00	€ 663,97	€ 784.148,57	2,2%	69,0%	A
CINTA MAGICA SCOTT C/CAJA VERDE 18 * 25 3M	811,00	€ 923,89	€ 749.274,79	2,1%	71,2%	A
CINTA EMPAQUE 2" 100 MTS TRANSPARENTE	2.544,00	€ 230,10	€ 585.374,40	1,7%	72,9%	A
MARC. PERM. DESE. ARTLINE # 107 PB	2.636,00	€ 220,00	€ 579.920,00	1,7%	74,5%	A
FOLDER MANILA CARTA 1*100	230,00	€ 2.462,50	€ 566.375,00	1,6%	76,1%	A
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-830 PLUS	675,00	€ 739,23	€ 498.980,25	1,4%	77,6%	A
MARC. P/PZ. DESE. ARTLINE # 157 A PB	1.548,00	€ 311,71	€ 482.527,08	1,4%	79,0%	A
MARC. FLUO. ARTLINE 660	1.809,00	€ 245,00	€ 443.205,00	1,3%	80,2%	A
CALCULADORA CASIO MX-12B 12 DIGITOS	151,00	€ 2.910,40	€ 439.470,40	1,3%	81,5%	B
CINTA CRISTAL SCOTCH C/CAJA ROJA 18 X 25 3M	658,00	€ 654,85	€ 430.891,30	1,2%	82,7%	B
BOLIGRAFO FABER CASTELL P/FINA 062	1.463,00	€ 244,10	€ 357.118,30	1,0%	83,7%	B
BATERIA AA PANASONIC ALKALINA 1*2 UNID	1.360,00	€ 259,99	€ 353.586,40	1,0%	84,8%	B
ARCHIVADOR ELITE CARTA (830)	527,00	€ 629,09	€ 331.530,43	1,0%	85,7%	B
LAPICEROS BIC AZUL ***	3.891,00	€ 84,00	€ 326.844,00	0,9%	86,6%	B
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-832 PLUS	411,00	€ 795,20	€ 326.827,20	0,9%	87,6%	B
PORTA GAFETE VERTICAL C/CIERRE ZIPLOC	786,00	€ 394,80	€ 310.312,80	0,9%	88,5%	B
SOBRE MANILA Nº. 10 CARTA	9.850,00	€ 30,56	€ 301.016,00	0,9%	89,3%	B
LAPICEROS BIC NEGRO***	3.525,00	€ 84,00	€ 296.100,00	0,8%	90,2%	B
YO-YO PORTAGAFETE	868,00	€ 302,33	€ 262.422,44	0,8%	90,9%	B
GOMA BARRA ARTLINE 40 GRS***	445,00	€ 500,37	€ 222.664,65	0,6%	91,6%	B
CUTTER PLASTICO GRANDE COLORES	836,00	€ 250,91	€ 209.760,76	0,6%	92,2%	B
DISPENSADOR CINTA ST-02213 / 3310	208,00	€ 893,96	€ 185.943,68	0,5%	92,7%	B
TINTA EPSON NEGRO T296120 XP-231/431	40,00	€ 4.418,75	€ 176.750,00	0,5%	93,2%	B
CUADERNOS RESORTE SKIP CARTA 757 80 H***	243,00	€ 693,85	€ 168.605,55	0,5%	93,7%	B
GRAPADORA TIRA COMPLETA ST-MS-318 / 932	140,00	€ 1.112,06	€ 155.688,40	0,4%	94,1%	B
TINTA EPSON MAGENTA T195320-AL XP-20/101/201	26,00	€ 5.529,57	€ 143.768,82	0,4%	94,6%	B
LAPIZ ARTLINE Nº 2 HB***	1.936,00	€ 68,61	€ 132.828,96	0,4%	94,9%	B
PCM ROLLO PAPEL QUIMICO 3 * 2 3/4 - 2 TANTOS (76	319,00	€ 401,56	€ 128.097,64	0,4%	95,3%	B
TIJERAS # 7 FORCE- CENTRUM NONO	332,00	€ 374,98	€ 124.493,36	0,4%	95,7%	B
CUADERNO SKIPPER R-80 PEQ 1/2 CARTA 727 ***	246,00	€ 505,19	€ 124.276,74	0,4%	96,0%	C
PCM ROLLO TERMICO 3 1/8" * 3" * 1T (79MM)	155,00	€ 796,26	€ 123.420,30	0,4%	96,4%	C
TINTA EPSON CYAN T195220-AL XP-20/101/201	21,00	€ 5.577,08	€ 117.118,68	0,3%	96,7%	C
FASTENER PLASTICOS 1*50 UNID	273,00	€ 425,99	€ 116.295,27	0,3%	97,0%	C
TINTA EPSON NEGRO T195120-AL XP-20/101/201	30,00	€ 3.654,77	€ 109.643,10	0,3%	97,4%	C
MASKING 1 1/2"	281,00	€ 384,28	€ 107.982,68	0,3%	97,7%	C
TINTA EPSON NEGRA T073120-AL C79/C92/C110/CX3	18,00	€ 5.697,92	€ 102.562,56	0,3%	98,0%	C
TINTA EPSON AMARILLO T195420-AL XP-20/101/201	18,00	€ 5.579,26	€ 100.426,68	0,3%	98,2%	C
MARC. P/PZ. RECAR. ARTLINE #500 NEGRO PB	243,00	€ 374,00	€ 90.882,00	0,3%	98,5%	C
BARRILITO GRAPA STANDARD 26/6 1*5000 UNID	533,00	€ 160,77	€ 85.690,41	0,2%	98,7%	C
CORRECTOR LIQUIDO T/LAPIZ STUDMARK	305,00	€ 266,53	€ 81.291,65	0,2%	99,0%	C
SOBRE MANILA Nº. 13 OFICIO	3.230,00	€ 23,72	€ 76.615,60	0,2%	99,2%	C
TABLA DE MADERA CARTA C/PRENSA	153,00	€ 426,91	€ 65.317,23	0,2%	99,4%	C
ROLLO DE PAPEL PARA SUMADORA 2 1/4 BOND	395,00	€ 106,26	€ 41.972,70	0,1%	99,5%	C
CLIP PEQUEÑO 33 MM 1*100 UNID	354,00	€ 86,48	€ 30.613,92	0,1%	99,6%	C
SOBRE MANILA Nº. 15	415,00	€ 67,20	€ 27.888,00	0,1%	99,7%	C
SOBRE BLANCO Nº. 07 UNID	1.000,00	€ 24,87	€ 24.870,00	0,1%	99,7%	C
SOBRE CORRESP # 10 OFICIO UNID	2.062,00	€ 9,95	€ 20.516,90	0,1%	99,8%	C
BORRADOR GRANDE REC. ARTLINE COX E-12***	221,00	€ 80,93	€ 17.885,53	0,1%	99,9%	C
SOBRE BLANCO Nº. 10 UNID	455,00	€ 36,11	€ 16.430,05	0,0%	99,9%	C
SOBRE BLANCO Nº. 13 UNID	267,00	€ 42,06	€ 11.230,02	0,0%	99,9%	C
SOBRE MANILA MEDIA CARTA Nº. 06	495,00	€ 16,84	€ 8.335,80	0,0%	100,0%	C

Tabla 9. Productos de mayor venta 2019

Fuente: elaboración propia.

La regla o principio de Pareto – Análisis ABC					
Participación estimada	Clasificación de n	n	Participación n	Ventas	Participación Ventas
0 % - 80 %	A	14	25%	₡ 28.006.785,48	80%
81 % - 95 %	B	21	36%	₡ 5.384.721,09	15%
96 % - 100 %	C	22	39%	₡ 1.501.268,00	5%

Tabla 10. Análisis ABC

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 10 permite comprobar que la regla de Pareto 80-20 se cumple, el n representa la cantidad de artículos clasificados en cada categoría y la participación es el n dividido entre el n total. Además, se muestra el valor de las ventas asignadas en cada categoría y, finalmente, en la participación de ventas, se relacionan las variables involucradas con la cantidad monetaria de cada criterio. Es decir, mediante este método se comprueba, por ejemplo, que en la primera categoría el 25 % de los productos de clasificación A, los cuales corresponden a los 14 artículos, representan el 80 % de las ventas. (₡28.006.785.48). Esto sucede con cada uno de los valores, de modo que se evidencia que el 25 % del valor de los artículos clase A, generan el 80 % de las ventas, el 36 % de los productos clase B, generan el 15 % de las ventas y el 39 % de productos clase C, compone únicamente el 5 % de las ventas. A continuación se presenta la Figura 18 que muestra, de manera gráfica, la información mencionada:

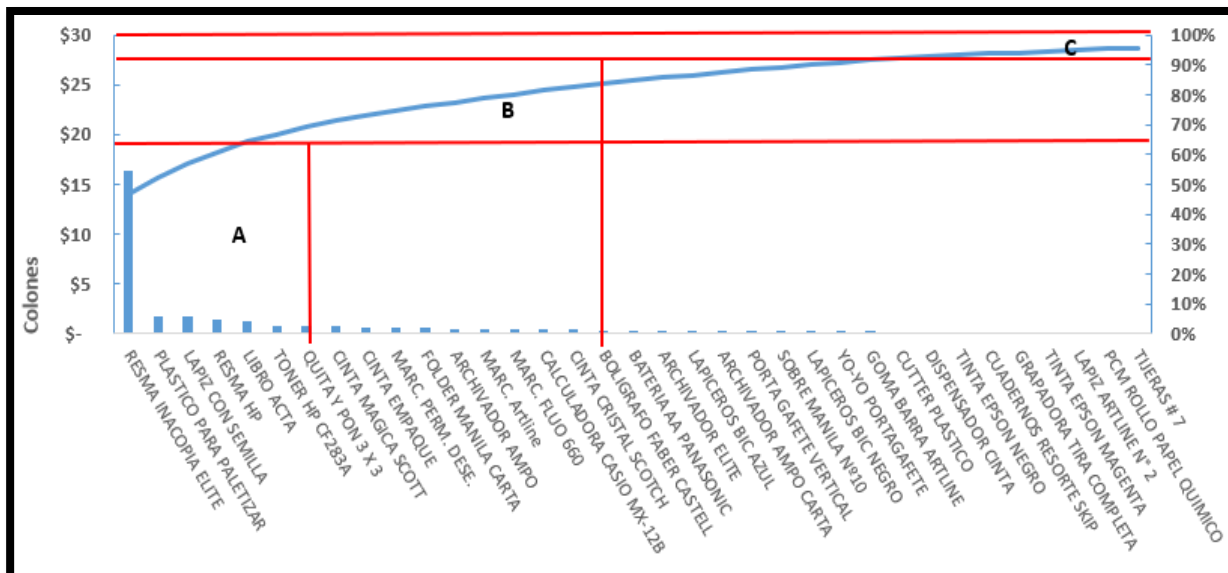


Figura 18. Pareto ABC

Fuente: elaboración propia.

Con base en Figura 18 se puede observar la categorización de los productos en 3 grupos generales (A, B, C) los cuales fueron clasificados con base en su importancia con respecto a las ventas generales. El desarrollo de la herramienta tiene como objetivo ayudar en la gestión de los inventarios, de manera que se facilite la labor de los colaboradores al encontrar, seleccionar y despachar los materiales que entran y salen del almacén. Gracias a la herramienta aplicada se desarrollará la investigación a partir los productos que presentan mayor rotación. Con base en la clasificación de los productos analizados, mediante el ABC de ventas anterior, a continuación, se lleva a cabo un estudio individual de su rotación durante el periodo 2019 (7 meses):

Producto o servicio	Valor vendido en el periodo	Inventario Promedio	Rotación de inventario
RESMA INACOPIA ELITE 8 1/2 X 11 CARTA	₡ 16.378.036,29	₡ 2.538.360,00	6,45
PLASTICO PARA PALETIZAR 17.5" 1500 PIES	₡ 1.809.073,34	₡ 290.340,00	6,23
LAPIZ CON SEMILLA***	₡ 1.712.502,00	₡ 283.450,00	6,04
RESMA HP 8 1/2 X 11 CARTA 98% BLANCUA	₡ 1.346.250,84	₡ 219.650,00	6,13
LIBRO ACTA 200 FOLIOS***	₡ 1.225.717,92	₡ 210.450,00	5,82
TONER HP CF283A NEGRO # 83A	₡ 845.400,00	₡ 160.529,66	5,27
QUITA Y FON 3 X 3 (4 COL NEON 320H) INFO-NOTAS	₡ 784.148,57	₡ 150.975,70	5,19
CINTA MAGICA SCOTT C/CAJA VERDE 18 * 25 3M	₡ 749.274,79	₡ 149.568,90	5,01
CINTA EMPAQUE 2" 100 MTS TRANSPARENTE	₡ 585.374,40	₡ 120.450,00	4,86
MARC. PERM. DESE. ARTLINE # 107 PB	₡ 579.920,00	₡ 122.050,00	4,75
FOLDER MANILA CARTA 1*100	₡ 566.375,00	₡ 121.212,11	4,67
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-830 PLUS	₡ 498.980,25	₡ 110.689,86	4,51
MARC. P/PIZ. DESE. ARTLINE # 157 A PB	₡ 482.527,08	₡ 112.083,00	4,31
MARC. FLUO. ARTLINE 660	₡ 443.205,00	₡ 110.320,00	4,02
CALCULADORA CASIO MX-12B 12 DIGITOS	₡ 439.470,40	₡ 110.931,00	3,96
CINTA CRISTAL SCOTCH C/CAJA ROJA 18 X 25 3M	₡ 430.891,30	₡ 113.200,00	3,81
BOLIGRAFO FABER CASTELL P/FINA 062	₡ 357.118,30	₡ 94.890,00	3,76
BATERIA AA PANASONIC ALKALINA 1*2 UND	₡ 353.586,40	₡ 95.890,00	3,69
ARCHIVADOR ELITE CARTA (830)	₡ 331.530,43	₡ 92.320,00	3,59
LAPICEROS BIC AZUL ***	₡ 326.844,00	₡ 90.000,00	3,63
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-832 PLUS	₡ 326.827,20	₡ 91.850,00	3,56
PORTA GAFETE VERTICAL C/CIERRE ZIPLOC	₡ 310.312,80	₡ 89.800,00	3,46
SOBRE MANILA Nº. 10 CARTA	₡ 301.016,00	₡ 82.450,00	3,65
LAPICEROS BIC NEGRO***	₡ 296.100,00	₡ 81.600,00	3,63
YO-YO PORTAGAFETE	₡ 262.422,44	₡ 73.268,30	3,58
GOMA BARRA ARTLINE 40 GRS***	₡ 222.664,65	₡ 63.139,80	3,53
CUTTER PLASTICO GRANDE COLORES	₡ 209.760,76	₡ 60.289,00	3,48
DISPENSADOR CINTA ST-02213 / 3310	₡ 185.943,68	₡ 54.622,00	3,40
TINTA EPSON NEGRO T296120 XP-231/431	₡ 176.750,00	₡ 52.773,00	3,35
CUADERNOS RESORTE SKIP CARTA 757 80 H***	₡ 168.605,55	₡ 51.205,00	3,29
GRAPADORA TIRA COMPLETA ST-MS-318 / 932	₡ 155.688,40	₡ 49.560,69	3,14
TINTA EPSON MAGENTA T195320-AL XP-20/101/201	₡ 143.768,82	₡ 46.927,20	3,06
LAPIZ ARTLINE Nº 2 HB***	₡ 132.828,96	₡ 43.651,00	3,04
PCM ROLLO PAPEL QUIMICO 3 * 2 3/4 - 2 TANTOS (76*7)	₡ 128.097,64	₡ 42.122,00	3,04
TIJERAS # 7 FORCE- CENTRUM NONO	₡ 124.493,36	₡ 41.399,00	3,01
CUADERNO SKIPPER R-80 PEQ 1/2 CARTA 727 ***	₡ 124.276,74	₡ 42.350,00	2,93
PCM ROLLO TERMICO 3 1/8" * 3" * 1T (79MM)	₡ 123.420,30	₡ 42.890,00	2,88
TINTA EPSON CYAN T195220-AL XP-20/101/201	₡ 117.118,68	₡ 41.266,00	2,84
FASTENER PLASTICOS 1*50 UNID	₡ 116.295,27	₡ 41.113,00	2,83
TINTA EPSON NEGRO T195120-AL XP-20/101/201	₡ 109.643,10	₡ 38.862,18	2,82
MASKING 1 1/2"	₡ 107.982,68	₡ 43.016,60	2,51
TINTA EPSON NEGRA T073120-AL C79/C92/C110/CX390	₡ 102.562,56	₡ 49.072,46	2,09
TINTA EPSON AMARILLO T195420-AL XP-20/101/201	₡ 100.426,68	₡ 51.164,19	1,96
MARC. P/PIZ. RECAR. ARTLINE #500 NEGRO PB	₡ 90.882,00	₡ 53.357,10	1,70
BARRILITO GRAPA STANDARD 26/6 1*5000 UNID	₡ 85.690,41	₡ 52.694,04	1,63
CORRECTOR LIQUIDO T/LAPIZ STUDMARK	₡ 81.291,65	₡ 50.395,00	1,61
SOBRE MANILA Nº. 13 OFICIO	₡ 76.615,60	₡ 48.213,36	1,59
TABLA DE MADERA CARTA C/PRESA	₡ 65.317,23	₡ 41.610,85	1,57
ROLLO DE PAPEL PARA SUMADORA 2 1/4 BOND	₡ 41.972,70	₡ 29.585,00	1,42
CLIP PEQUEÑO 33 MM 1*100 UNID	₡ 30.613,92	₡ 22.067,18	1,39
SOBRE MANILA Nº. 15	₡ 27.888,00	₡ 21.396,04	1,30
SOBRE BLANCO Nº. 07 UNID	₡ 24.870,00	₡ 26.695,36	0,93
SOBRE CORRESP # 10 OFICIO UNID	₡ 20.516,90	₡ 22.984,66	0,89
BORRADOR GRANDE REC. ARTLINE COX E-12***	₡ 17.885,53	₡ 25.896,00	0,69
SOBRE BLANCO Nº. 10 UNID	₡ 16.430,05	₡ 26.695,36	0,62
SOBRE BLANCO Nº. 13 UNID	₡ 11.230,02	₡ 26.695,36	0,42
SOBRE MANILA MEDIA CARTA Nº. 06	₡ 8.335,80	₡ 21.729,83	0,38
Total	₡ 34.892.772,39	₡ 7.041.766,79	3,21

Tabla 11. Rotación de inventario según ABC de ventas

Fuente: elaboración propia.

Con base en la Tabla 11, se llevó a cabo el cálculo de la rotación individual de cada artículo, clasificado mediante el ABC de ventas. Se tomaron en cuenta las ventas del periodo entre el inventario promedio, esto con el objetivo de conocer el comportamiento que han tenido los diferentes productos del 1 de enero al 30 de julio de 2019.

Por ejemplo, se puede observar el primer caso de la Resma inacopia Elite, la cual ha rotado en el periodo 2019 6,5 veces, o bien el producto permaneció 1,08 meses en el almacén antes de ser vendido. Esto se obtuvo al dividir la rotación, entre los 7 meses de estudio y así consecutivamente con cada ejemplar. La rotación de inventarios es un indicador que permite mostrar cuán frecuente y rápida es la venta de los productos.

La rotación de inventarios determina con qué frecuencia los activos se convierten en utilidades. cuanto más alta sea la rotación significa que las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén, como consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios. Por ejemplo, si el índice de rotación es de 360, significa que los inventarios se venden todos los días del año, lo cual representaría la situación más ideal para las organizaciones, para evitar tener artículos ociosos. Por lo tanto, cuanto menor sea el tiempo de almacenamiento de las mercancías en bodega, menor será el capital de trabajo invertido en los inventarios.

Como se puede observar en la Tabla 11, el índice de rotación actual en promedio de los productos de la comercializadora es de 3.21, lo que permite interpretar que 3 veces en el periodo estudiado (7 meses) el inventario se convirtió en dinero. Por lo tanto, se debe prestar atención a aquellos productos que tardan demasiado tiempo en venderse en el periodo, así como lo artículos que rotan muy rápido y que deben controlarse de manera eficiente, para que no haya escasez.

Grupo Truput (2015) afirma que, en general, las empresas manufactureras con finanzas saludables suelen tener índices de rotación entre 4 y 5; los almacenes o

centros de distribución procuran llegar a de 5-8 vueltas al año y los hipermercados que sirven a los consumidores finales suelen llegar a 25 vueltas al año en algunos artículos del rubro de alimentación. Es decir, cuanto mayor es el índice, más son las vueltas al año y es mejor la gestión del inventario y su impacto en la rentabilidad.

Por lo tanto, la rotación de la comercializadora es inferior a la estimación promedio, esto se debe a diversos productos del inventario que están estáticos. Lo anterior sucede debido a que hay 22 productos clase C que han presentado muy poca rotación o que casi no se venden, este es un factor negativo para las finanzas de la comercializadora, ya que no es rentable mantener un producto en bodega durante un mes o más por el costo de oportunidad que esto representa. El costo total de estos productos es de ¢819.749.57.

Además, se debe considerar que hay productos de clasificación B que también presentan poca rotación como las tijeras #7 Force, rollo de papel químico, la tinta Epson color Cyan, cuaderno skkipper entre otros, los cuales podrían pasar a ser de clasificación C por su poca rotación. Por lo tanto, se deben analizar aquellos productos que carecen de importancia y cuestan más dinero que el beneficio que aportan.

4.6. ANÁLISIS DE PRODUCTOS CLASE A PERIODO 2019

Con base en la información obtenida del sistema actual de la comercializadora (Tecapro), se analiza el comportamiento de las ventas vs. el inventario y demanda del mes de julio del periodo 2019, de los productos de clasificación A, los cuales presentan la mayor demanda en la comercializadora. Lo anterior con el objetivo de analizar cuando la empresa está comprando más de lo que necesita o en cuáles ocasiones se compra menos y así evaluar el modelo de compras actual. A continuación se muestra el análisis de las variables demanda, compras e inventario del mes de julio de 2019:

Artículo	UNIDADES			
	Compras	Inventario TECapro	Demanda	Diferencia
RESMA INACOPIA ELITE 8 1/2 X 11 CARTA	450	1621	2250	-179
PLASTICO PARA PALETIZAR 17.5" 1500 PIES	190	104	124	170
LAPIZ CON SEMILLA***	280	193	215	258
RESMA HP 8 1/2 X 11 CARTA 98% BLANCURO	1000	1388	830	1558
LIBRO ACTA 200 FOLIOS***	220	82	325	-23
TONER HP CF283A NEGRO # 83A	32	3	16	19
QUITA Y PON 3 X 3 (4 COL NEON 320H) INFO-NOTAS	168	196	430	-66
CINTA MAGICA SCOTT C/CAJA VERDE 18 * 25 3M	288	120	160	248
CINTA EMPAQUE 2" 100 MTS TRANSPARENTE	72	193	134	131
MARC. PERM. DESE. ARTLINE # 107 PB	540	586	389	737
FOLDER MANILA CARTA 1*100	120	54	320	-146
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-830 PLUS	380	35	107	308
MARC. P/PIZ. DESE. ARTLINE # 157 A PB	645	965	577	1033
MARC. FLUO. ARTLINE 660	336	643	263	716

Tabla 12. Análisis de las variables demanda, compras e inventario

Fuente: elaboración propia.

Con base en la Tabla 12, se puede observar las compras, inventario y demanda que presentó la comercializadora en julio de 2019. En ocasiones se compró menos de lo que la demanda requirió, como en el caso del producto resma inacopia elite, con 1621

unidades en existencias, se compraron 450 en el mes, pero la demanda fue de 2250 unidades, por lo tanto, quedaron desabastecidas 179 unidades. Se colocó la cantidad en negativo para representar la cantidad que no fue abastecida.

Además, en el caso del Libro de actas de 200 folios, había en almacén 82 unidades, se compraron 220, pero la demanda fue de 430 unidades, por lo que hicieron falta 23 unidades. En el caso del folder de manila tamaño carta de 100 unidades, en inventario tenían disponibles 54, pero la demanda del producto en el mes fue de 320 unidades, por lo tanto, hicieron falta 146 unidades para satisfacer la demanda y el mismo caso sucedió con el bloc de notas Quita y Pon 3x3, que en existencias tenía 196 unidades, se compraron 168, pero la demanda del producto fue de 430 unidades, por lo cual no abastecía las 66 unidades restantes.

El caso contrario se dio en el restante de los productos A, por ejemplo, el artículo plástico para paletizar, tenía en inventario 104 unidades, se compraron 190, pero la demanda fue solo de 124, por lo cual quedaron en almacenamiento 170 unidades. El producto Resma HP tenía una existencia de 1388, se compraron 1000 unidades, pero la demanda fue solo de 830 unidades, por lo cual las 1558 unidades restantes quedaron almacenadas, también sucedió lo mismo con el Archivador de ampo tamaño carta, el cual tenía una existencia en inventario de 35 unidades, se compraron 380 y la demanda del artículo en el mes fue de 107, por lo cual 308 unidades quedaron almacenadas. A continuación se muestra el comportamiento de las variables en estudio para tener una mejor comprensión

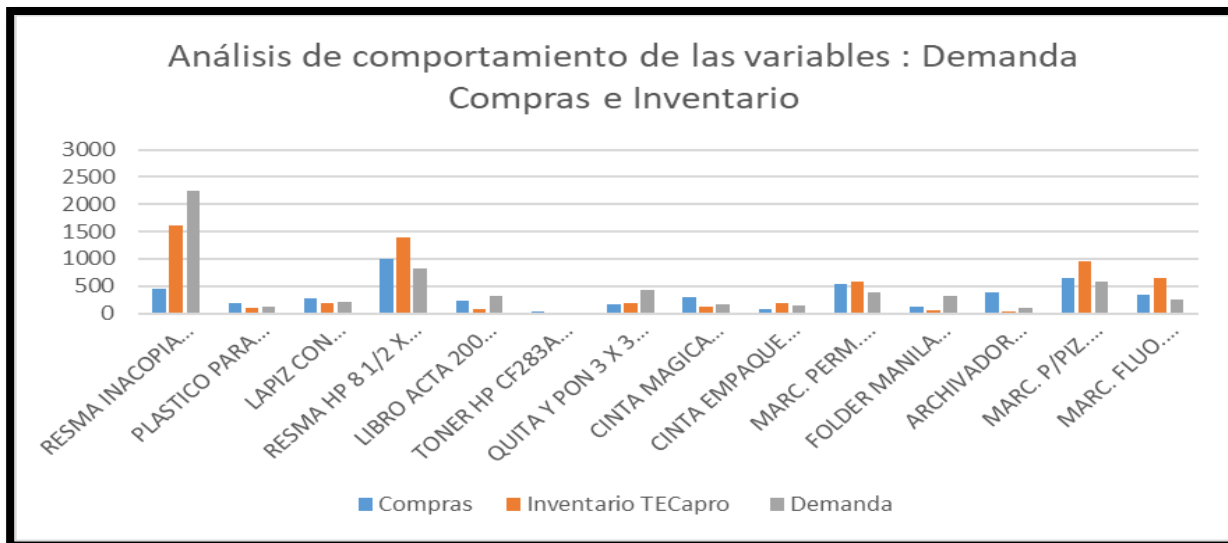


Figura 19. Gráfico variables demanda-compras vs. inventario

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 19, el modelo actual de compras no es el adecuado, ya que hay ocasiones en las que se compra productos que superan el comportamiento de la demanda. Por lo tanto, estos productos deberán almacenarse hasta que sean vendidos, lo que no es favorable para la compañía, ya que necesita espacio que podría ocuparse con productos con mayor rotación y que al superar un tiempo almacenados van a representar un costo de almacenamiento para la comercializadora. Además, en ocasiones la compra no abastece en la totalidad la demanda, por esto, se deben llevar a cabo nuevamente el proceso de compra y esto puede ocasionar demoras en los alistamientos.

4.7. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Con base en el diagnóstico se procede con diferentes conclusiones importantes que identifican las causas más relevantes que ocasionan la fuga financiera en el Área de Bodega en la comercializadora Gori Albisa S. A., Lagos de Heredia, se identificaron 24 causas por medio de la sesión del *Focus group* que provocan la fuga financiera por descontrol de inventarios. De esta manera, se cumple con el primer objetivo específico de la investigación.

Las causas generales son: 1.1 Racks en mal estado, 2.1 Mala planificación de compras; 2.2 Espacio físico; 2.3 El almacén no se encuentra organizado; 3.1 Entrega de materiales; 3.2 Control de inventario; 4.1 Expiración de materiales; 5.1 Error en la digitación de ingresos de material; 5.2 Subjetividad en la forma de llevar a cabo labores; 6.1 Planes de capacitación y retroalimentación; 6.2 Supervisión de despachos; 6.3 Control de almacenamiento.

Una vez identificadas y clasificadas el 100 % las causas, según el impacto y frecuencia sobre el problema principal, se logró identificar las causas más relevantes, por lo tanto, se cumple el segundo objetivo específico. Las causas con mayor relevancia son 3.2 Control de inventario; 2.1 Mala planificación de compras; 5.1 Error en la digitación de material; 5.2 Subjetividad en la forma de llevar a cabo labores; 6.2 Supervisión de despachos; 6.3 procedimientos para almacenamiento.

Con base en la ponderación de las causas se procedió a llevar a cabo un

análisis de los productos de mayor demanda para la comercializadora, para conocer cuáles son los artículos que representan un mayor impacto en el valor global del inventario para la empresa, esto de gran importancia para la gestión de los inventarios, la priorización y clasificación de los productos. Por medio del desarrollo de la herramienta a la muestra de los 58 productos seleccionados se llevó a cabo la clasificación, según su impacto en el valor del inventario, en el cual se clasificaron 14 productos categoría A, 21 productos categoría B y 22 productos categoría C. Además, se logró comprobar la regla 80/20, en la cual los 14 productos A representan el 80 % del valor de las ventas, los 21 productos clase B representan el 15 % de las ventas y los 22 productos clase C generan el 5 % de las ventas. De esta manera, se cumple el tercer objetivo específico.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis de productos clasificación A del mes de julio de 2019, con el objetivo de conocer el modelo de compras actual y su capacidad de abastecimiento, ya que, en la actualidad, la comercializadora no cuenta con un modelo de planificación de compras establecido. En el estudio se determinó que, en ocasiones, la técnica utilizada para la planificación de compras no es la adecuada, ya que en algunos casos no se abasteció en la totalidad la demanda. Esto hace necesario que hagan compras extraordinarias para cumplir a cabalidad la demanda.

Además, en el mes surgieron casos en los cuales se compró más de lo que la demanda requería. Por lo tanto, el producto pasó a almacenarse a la espera de ser vendido los próximos días o meses, esto podría representar costos de oportunidad para la empresa. De esta manera, se cumple el cuarto objetivo específico.

Con base en la información analizada se cumple con los primeros cuatro objetivos específicos del presente proyecto de investigación. Estos se desarrollaron mediante la metodología Seis Sigma, el uso de herramientas ingenieriles y de estadística y se obtuvieron resultados para la toma de decisiones de la siguiente etapa de estudios.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

5.1. DISEÑO DE LA PROPUESTA

En este apartado se lleva a cabo la propuesta de mejora que permite reducir, erradicar, o bien minimizar las causas de mayor impacto que fueron identificadas en la etapa anterior y se detallarán las oportunidades de mejora sobre las causas del problema. Además, se describe la propuesta planteada y el beneficio que aporta a los usuarios. El diseño se llevó a cabo conforme al resultado del impacto que se obtuvo de la gráfica de Pareto llevada a cabo en la etapa anterior, en el que se evidencia, según NPI (número de prioridad de impacto), los valores individuales y acumulados de cada una de las causas. De esta forma, se muestran, a continuación, las causas con mayor ponderación en su impacto.

Impacto de las causas		
Causas de impacto	Nº Causa	% Impacto
Mala planificación de compras	2.1	14%
Control de inventario	3.2	14%
Error en la digitación de ingresos de material	5.1	14%
Subjetividad en la forma de realizar labores	5.2	11%
Procedimientos para almacenamiento	6.3	11%
Supervisión de despachos	6.2	9%
Total de impacto		73%

Tabla 13. Impacto de las causas

Fuente: elaboración propia.

Como se observar en la tabla anterior, las causas que presentan un mayor impacto son las relacionadas con la mala planificación de compras, control de inventario, errores en la digitación de ingresos de material, subjetividad en las funciones, procedimientos de almacenamiento y supervisión de despachos, las cuales representan las causas que se asocian principalmente en la fuga financiera que actualmente presenta la comercializadora. Con base en lo anterior, a

continuación se detallan las propuestas para las causas de mayor ponderación y las acciones propuestas que permitirán la reducción o eliminación de la fuga financiera presentada en comercializadora Gori Albisa S. A.

5.1.1. Propuesta 1: Causa 2.1 Mala planificación de compras

En la comercializadora Gori Albisa S, A, no se utiliza ningún método definido para planificar las compras o conocer la demanda y su comportamiento y por consecuencia de esto, se observó en el capítulo anterior, en la Tabla 11, según ABC de ventas, que en la muestra tomada a 57 artículos de la línea de productos de oficina, 22 de estos presentaban una rotación promedio de 1.6 veces, lo que indica que esos materiales comprados, en el periodo en estudio de 7 meses, solo se convirtieron en dinero 1.6 veces. Por lo tanto, tomando en cuenta lo analizado por Grupo Truput (2015), se recomienda al almacén una rotación de 5-8 vueltas al año, esto para evitar productos almacenados por largos periodos, ocupando espacio en el almacén que podría haber sido ocupado por aquellos productos que si tienen un flujo constante en la comercializadora.

Asimismo, debido a la baja rotación de estos productos de clasificación C, se evidencia que se mantuvieron estáticos o con mínimo movimiento, generando costos de oportunidad, lo cual genera al almacén más costos que ganancias, esto considerando que los productos de clasificación C solo representan un 5 % de las ventas totales y que actualmente en la muestra tienen un valor en inventario de ¢819.749,57. Además, en el capítulo anterior, en la Tabla 12, se llevó a cabo un análisis de los productos de clasificación A, los cuales representan un 80 % de las

ventas totales y en julio se observó las existencias en *stock* vs. las compras, lo cual evidenció que hay periodos en los que se compra una cantidad de productos superior al requerido por la demanda.

Para ejemplificar lo mencionado, se presenta el caso de las resmas de papel HP 8x1/2, las cuales en inventario se registraban 1388 unidades y, sin embargo, se compraron 1000 unidades más, por lo cual al enfrentar la demanda del mes de 830 unidades, se tuvieron que procesar para almacenado 1558 unidades, lo que representa una gran cantidad de espacio y un costo de ₡2.918.289.8 en inventario de más, lo cual esperando la misma demanda de ese mes, se tendrá inventario para más de dos meses, lo anterior sucedió también con productos como el plástico para paletizar, lápiz con semilla, toner Hp, caja de cinta mágica Scott, cinta de empaque, marcadores permanentes, archivador ampo plus, marcador de flujo Artline y marcadores desechables, los cuales fueron comprados en grandes cantidades incluso habiendo existencias en inventario, lo cual genera un total ₡5.695.838,00 en inventario de más.

Debido a lo anterior, estos productos permanecerán almacenados hasta ser vendidos, lo cual al pasar el tiempo no es favorable para la compañía, ya que no se está planificando las compras conforme a la demanda, de modo que invierten mucho dinero en inventario que no es vendido en su totalidad y que pasa a almacenarse ocupando espacio. Esto hace que los *racks* no den abasto, como se observó en el capítulo anterior, muchas de las cajas deben colocarse en el suelo porque estos se encuentran saturados de mercadería.

Por lo tanto, se considera importante la implementación de un sistema de pronósticos que guíe a la compañía y le permita tener conocimiento del comportamiento de sus productos con base en la línea del tiempo. Lo anterior con el objetivo de prever las diferentes fluctuaciones que está presente y así tomar decisiones sobre cómo manejar los recursos de la comercializadora. La implementación de un sistema de pronósticos beneficiará la reducción de la fuga financiera provocada por la causa 2.1 mala planificación de compras la cual se asocia con la fuga financiera estudiada en un 14 %

Los pronósticos son una herramienta encargada de llevar a cabo una estimación cuantitativa de uno o varios factores que conforman un evento futuro, con base en información actual o del pasado y los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro, por lo tanto, es una herramienta funcional para la toma de decisiones relacionadas con inventarios y tener un presupuesto de compras. Además, al llevar a cabo este cálculo se podrá proyectar el ascenso o descenso de las futuras ventas y si el producto permanecerá siendo rentable, lo cual permitirá la reducción de riesgos, una mayor coordinación, una mejor gestión de los inventarios y mejor sistema de aprovisionamiento.

Ingenio Empresa (2018) describe cuáles modelos de pronósticos son los más usados para pronosticar eventos futuros asociados con un producto, con el fin de estimar cuánto se venderá, lo que permitirá desarrollar proyecciones de ventas. Entre estos se encuentra el promedio móvil simple, el cual corresponde a un procedimiento sencillo, que utiliza la información histórica del desempeño de la variable para

pronosticar el comportamiento futuro, también se encuentra el modelo de suavización exponencial simple. Este utiliza un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los futuros pronósticos en dirección contraria a las desviaciones del pasado, mediante su corrección o constante de suavización, esta constante se encuentra entre $0 < \alpha \leq 1$. Por último, se encuentra el modelo de suavización exponencial doble, que es un método encargado de otorgar ponderaciones decrecientes a las observaciones más antiguas y provee pronósticos a corto plazo.

5.1.1.1. Promedio Móvil Simple (PMS)

Este tipo de pronóstico utiliza los datos más recientes para llevar a cabo la proyección, es decir, que conforme avanza el tiempo, se descarta el dato más antiguo y se considera el más reciente. Como se mencionó, para llevar a cabo el análisis por medio del método promedio móvil Simple, se tomó en cuenta la demanda del periodo 2018 del producto Resma de papel Inacopia Elite, con el fin de observar el comportamiento de la demanda para los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del periodo 2019. Se consideró este modelo, ya que la demanda real no presenta mayores variaciones de corto plazo, además no presenta estacionalidades, como se puede observar a continuación.

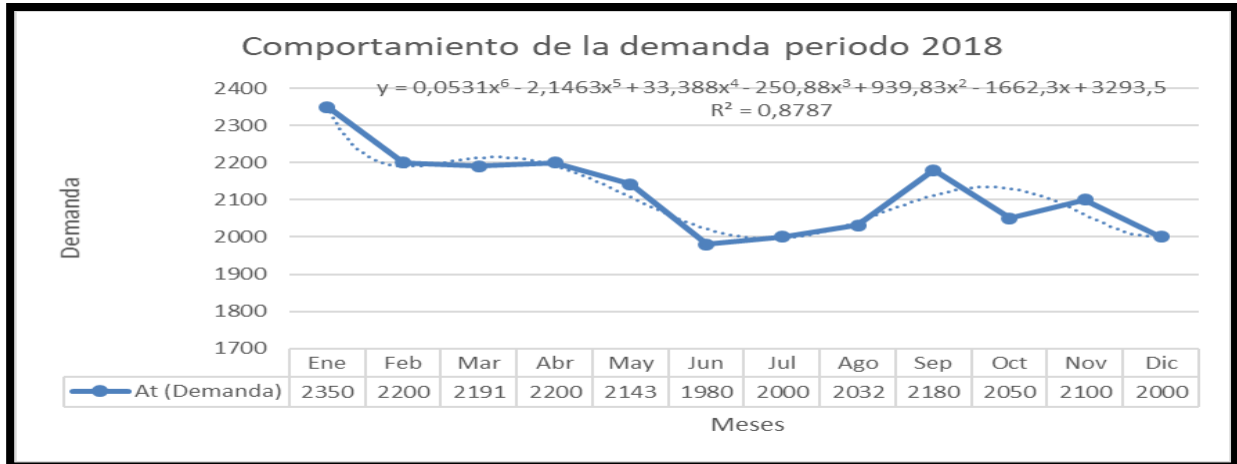


Figura 20. Comportamiento de la demanda periodo 2018

Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo el pronóstico por medio del promedio móvil simple se debe utilizar la siguiente fórmula.

Promedio Móvil Simple

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Ilustración 21. Fórmula PMS

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

En donde:

- F_t : pronóstico de la demanda del periodo t .
- A_{t-1} : Demanda real en unidades de los periodos anteriores a t .
- n : número de periodos.

El número de periodos va a ayudar al pronóstico a darle mejor precisión y menor variabilidad y pueden utilizarse distintos valores de n para evaluar los

resultados en el pronóstico y elegir el que menor variación presente. Para efectos del estudio se utilizará $n=2$, ya que se quiere dar más importancia a conjuntos de datos más recientes para obtener la previsión. Además, se llevará a cabo el cálculo del error medio absoluto mediante la siguiente fórmula:

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n}$$

Ilustración 22. Fórmula error medio absoluto (MAD)

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

Como se puede observar en la Ilustración 22, el MAD corresponde a la diferencia aritmética entre la demanda real y el pronóstico. Este se encarga de medir la dispersión del error del pronóstico, es decir, muestra el error en unidades entre la demanda real y el pronóstico. Posteriormente, se llevará a cabo el cálculo de la señal de rastreo, que es una medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a variaciones en la demanda. A continuación, se muestra la fórmula:

$$TS = \frac{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}$$

Ilustración 23. Fórmula Señal de Rastreo (TS)

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

Como se observa en la fórmula anterior la señal de rastreo (TS) se calcula mediante la división de la suma del error normal entre el MAD y permite ver si el pronóstico está sobre o bajo la demanda real. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos al llevar a cabo el proceso completo detallado

n=	2	At (Demanda)	Promedio Móvil Simple N=2						TS
			Ft (Pronóstico)	Error Abs.	Suma Error Abs.	MAD	Error Nor.	Suma Error Nor.	
	Período								
	Ene	2350							
	Feb	2200							
1	Mar	2191	2275	84	84	84	-84	-84	-1
2	Abr	2200	2196	4	88	44	4	-80	-2
3	May	2143	2196	53	141	47	-53	-133	-3
4	Jun	1980	2172	192	333	83	-192	-325	-4
5	Jul	2000	2062	62	395	79	-62	-387	-5
6	Ago	2032	1990	42	437	73	42	-345	-5
7	Sep	2180	2016	164	601	86	164	-181	-2
8	Oct	2050	2106	56	657	82	-56	-237	-3
9	Nov	2100	2115	15	672	75	-15	-252	-3
10	Dic	2000	2075	75	747	75	-75	-327	-4

Tabla 14. Promedio Móvil simple

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en el gráfico anterior, mediante el método promedio móvil se pueden llevar a cabo pronósticos con los datos más recientes de la comercializadora y así conocer cuál será la tendencia aproximada de la demanda en los próximos meses. Además, por medio del cálculo del pronóstico se puede tener conocimiento de que tanto la proyección realizada se ajusta a los datos reales, con el objetivo de conocer cuán confiables son los datos que este proporciona. Asimismo, a través del

cálculo de la señal de rastreo se puede conocer la desviación del pronóstico respecto a las variaciones de la demanda y así analizar si el pronóstico está sobre o debajo de la demanda real. A continuación se muestra la gráfica del comportamiento de la señal de rastreo (Ts).

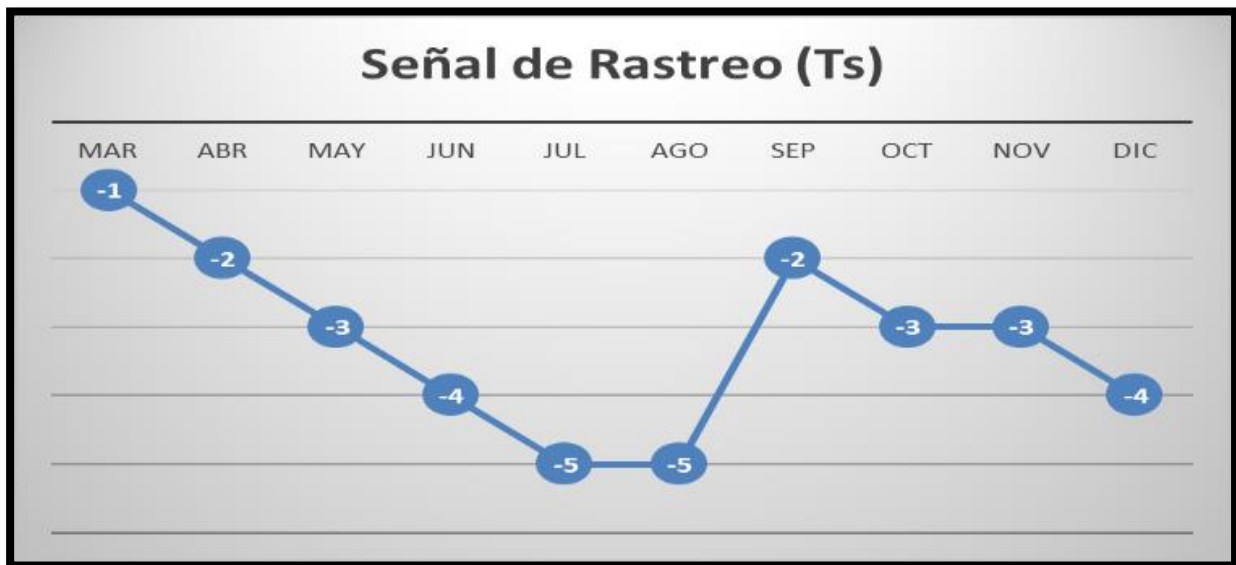


Figura 21. Señal de rastreo

Fuente: elaboración propia.

Como puede observar la señal de rastreo que se presenta en todos los meses pronosticados es negativa, por lo cual se puede interpretar que la demanda real es menor que el pronóstico. Por esto, se considera importante utilizar otro método de pronóstico para lograr una mejor relación. A continuación, se muestra el comportamiento del pronóstico con respecto a la demanda real:

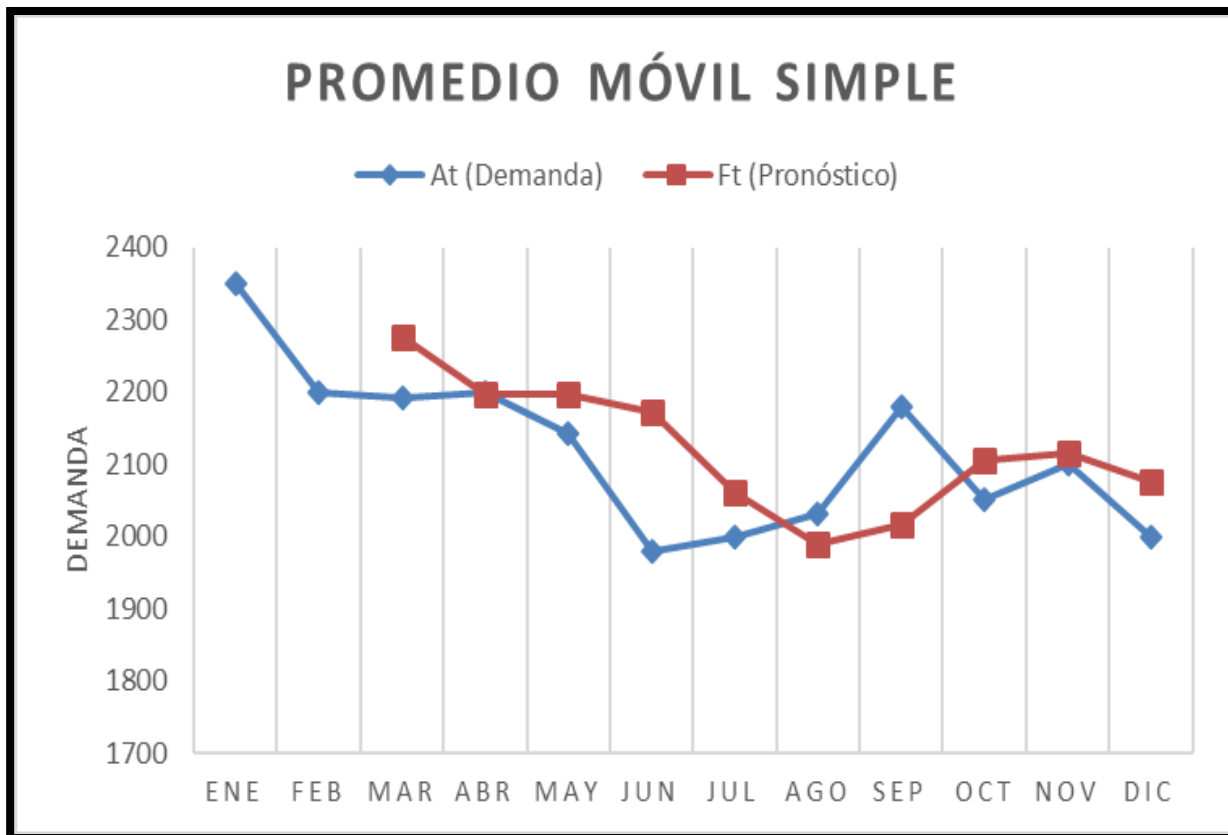


Figura 22. Gráfico Promedio móvil simple

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 22, la línea color azul representa el comportamiento de la demanda durante el periodo 2018 y la línea color rojo es la comportamiento del pronóstico en relación con la demanda real, en la que se puede observar que en meses como abril y diciembre el modelo se acerca mucho a la realidad. Sin embargo, en meses como setiembre, julio y octubre el modelo se aleja, de manera considerable, de la demanda real, con una diferencia en unidades de 164, 64 y 194. Además, se muestra el error absoluto medio en cada uno de los meses estudiados:

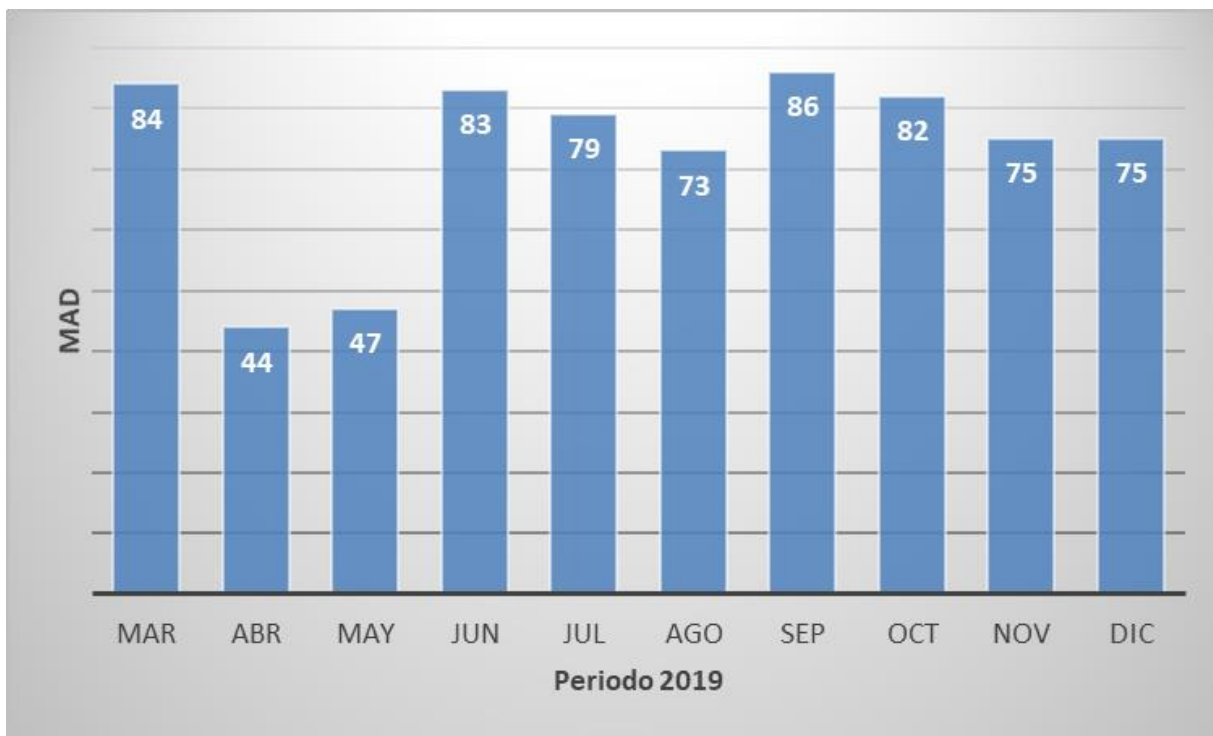


Figura 23. Gráfico MAD

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la Figura 23 el MAD (error medio absoluto) proporciona una medición del error promedio del pronóstico (en valor absoluto), es decir, en unidades. Por lo tanto, se puede observar que en marzo se obtuvo en promedio una diferencia entre la demanda real y el pronóstico de 84 unidades y así consecutivamente en meses como mayo, junio y julio con diferencias promedio de 47, 83 y 79 unidades. Además, por medio del modelo se puede pronosticar que, según el comportamiento de los datos, se espera una diferencia promedio absoluta en los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre de 73, 86, 82, 75 y 75 unidades con base en el orden de meses mencionado.

5.1.1.2. Suavización Exponencial Simple (SES)

Es un modelo desarrollado de acuerdo con la necesidad de darle más peso a los

datos más recientes, se da un mayor valor de la constante α cuando la demanda es fluctuante y para datos más recientes y un valor bajo cuando la demanda es constante sin tendencias ni ciclos, esta constante se encuentra entre $0 < \alpha \leq 1$. El modelo se basa en el pronóstico del periodo anterior y la suavización exponencial (ALFA) del error del pronóstico del periodo anterior, en esta técnica se pueden desarrollar varios valores de ALFA y seleccionar el de mejor resultado. La fórmula para utilizar en este modelo es la siguiente:

$$F_t = \underbrace{F_{t-1}}_{\text{Pronóstico del período anterior}} + \alpha \underbrace{(A_{t-1} - F_{t-1})}_{\text{Error del pronóstico del período anterior}}$$

Ilustración 24. Fórmula suavización exponencial simple

Fuente: Sierra Guerrero, s. f.

Donde:

- F_t : Pronóstico del periodo t.
- F_{t-1} : Pronóstico del periodo anterior.
- α : Variable de suavización.

Como se puede observar, este modelo de pronóstico se basa en el periodo inmediato anterior, por lo tanto, es beneficioso porque no utiliza una gran cantidad de datos para tener un promedio acertado. Por eso, no se necesitan muchos históricos para obtener resultados confiables, lo cual es de gran ayuda, ya que la

comercializadora no cuenta con una amplia cantidad de registros de años anteriores.

Para efectos del pronóstico de suavización exponencial simple se tomaron en cuenta los registros de la demanda del producto en estudio Resma de papel Inacopia Elite de los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio del periodo 2019, los cuales serán los utilizados para proyectar la demanda esperada para agosto. Al desarrollarse el pronóstico, también se llevó a cabo el cálculo el error normal del modelo y el error absoluto, el cual corresponde a la resta entre la demanda y el pronóstico, con el fin de facilitar el cálculo del MAD. A continuación, se muestra la demanda del producto estudiado en el periodo 2019:

Mes	Demanda At
Enero	2442
Febrero	2360
Marzo	2319
Abril	2357
Mayo	2277
Junio	2242
Julio	2200

Cuadro 5. Demanda resma inacopia Elite 2019

Fuente: elaboración propia.

Con base en el procedimiento descrito, se muestran los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Modelo Suavización Exponencial Simple				
Mes	Demanda	Pronostico	Error normal	Error Abs.
	At	Ft	At-Ft	Abs(error)
Enero	2442	2442		
Febrero	2360	2442	-82	82
Marzo	2319	2360	-41	41
Abril	2357	2319	38	38
Mayo	2277	2357	-80	80
Junio	2242	2277	-35	35
Julio	2200	2242	-42	42
Agosto		2200		
MAD	53			
Alfa	1,0			

Tabla 15. Suavización Exponencial Simple

Fuente: elaboración propia.

Con base en la tabla anterior se puede observar como el pronóstico para agosto del periodo 2019 es de 2200 unidades, además, el alfa óptimo obtenido por la herramienta solver fue 1.0. Por lo tanto, se puede interpretar que α 1.0 es el mejor valor que se le puede dar a la constante para ajustar el modelo, de manera que este obtenga el menor error absoluto medio. Como se puede observar fue de 53 unidades, lo que indica que cada vez que se pronostica hay una diferencia en promedio de 53 unidades con respecto a la demanda real. A continuación se muestra cómo se comporta la demanda real comparada con el pronóstico de suavización exponencial simple:

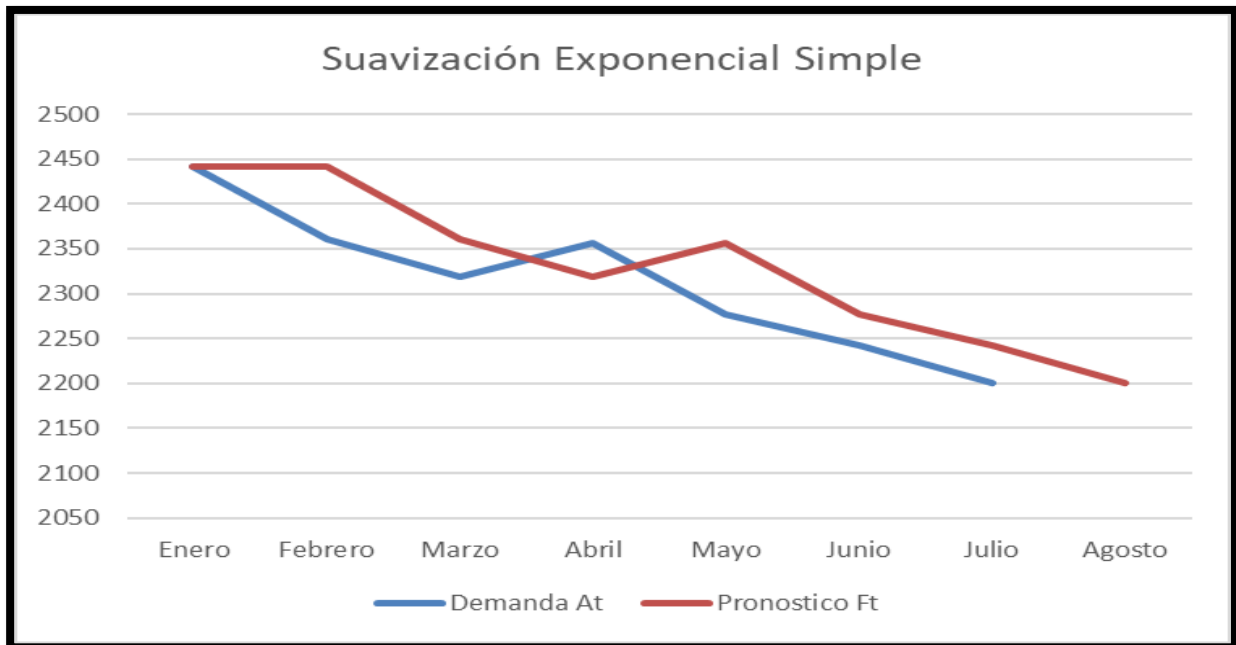


Figura 24. Gráfico SES

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico anterior, el pronóstico de SES se ajusta mucho más a la demanda real que el PMS analizado en la Figura 22. Sin embargo, se puede observar que la demanda real es menor que la del pronóstico, en ocasiones, como en febrero, se obtuvo una diferencia en unidades de 82, así como en mayo con una diferencia de 80 unidades, para el total pronóstico MAD de 53 unidades que, aunque es menor en 19 unidades con respecto al PM, se puede mejorar mediante otro método que se ajuste a la demanda real.

Se utiliza este modelo cuando los datos exhiben una tendencia, pero no un patrón estacional. Se desarrolló este tipo de pronóstico, ya que es óptimo para patrones de demanda que presentan una tendencia, como la presentan los datos del

periodo 2019, como se puede observar a continuación:

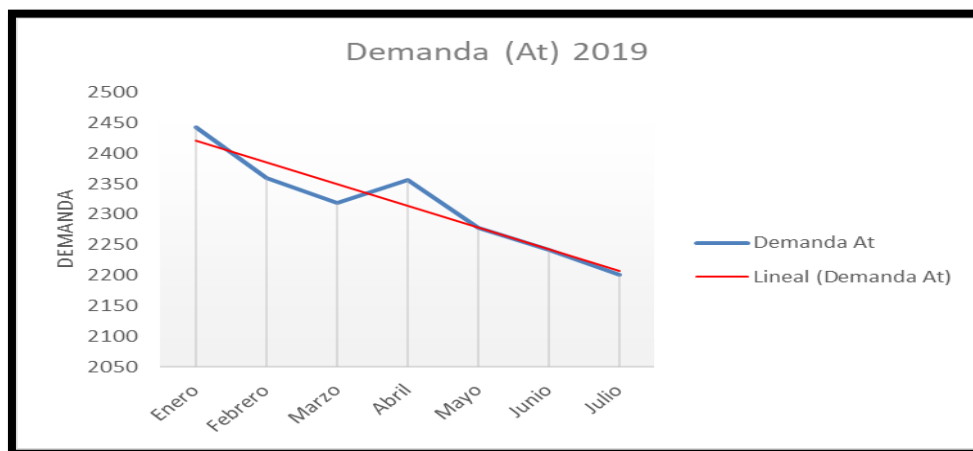


Ilustración 25. Tendencia demanda periodo 2019

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en el gráfico anterior se puede observar que la tendencia de los datos es baja y a pesar de que en abril la demanda subió 35 unidades con respecto al mes de marzo, lo que muestra un alce en la gráfica. Se puede ver cómo, en el resto de los meses, predomina la tendencia a bajar, por lo cual el comportamiento de ajusta al tipo de modelo a pronosticar. A continuación se muestra la nomenclatura de las fórmulas que se utilizarán para desarrollar el método de suavización exponencial doble:

- Dt: Demanda del periodo t.
- At: Promedio de la demanda en el periodo t.

- α : Constante de suavización que esta entre un rango de 0 y 1.
- T_t : Valor de la componente de tendencia.
- A'_t : Promedio doble en el periodo t.
- a_t : Intersección de la tendencia con el eje vertical en el periodo t.
- b_t : Pendiente de la tendencia en el periodo t.
- F_t : Pronóstico de la demanda en el periodo t.
- MAD: Desviación absoluta media que se obtiene calculando el promedio de todos los errores absolutos.
- A_{t-1} : Corresponde al promedio de la demanda en el periodo anterior.

Fórmulas:

1. $A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha) A_{t-1}$: para calcular el promedio de los periodos.
2. $A'_t = \alpha A_t + (1 - \alpha) A'_{t-1}$: para calcular el promedio doble de los periodos.
3. $a_t = 2A_t A'_t$: para calcular la intersección de la tendencia con el eje vertical.
4. $b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (A_t - A'_t)$: para calcular la pendiente de la tendencia en el periodo t.
5. $F_{t-1} = a_t + b_t$: para calcular el pronóstico de la demanda en el periodo t.
6. $F_{t+P} = a_t + P b_t$: para calcular los otros 4 periodos no inmediatos.

7. **MAD: =ABS(DtFt):** para calcular los errores absolutos.

Supuestos.

- **Ao=A'o=D1:** esto quiere decir el promedio de la demanda en el periodo cero va a ser igual a la demanda en el periodo 1, asimismo, el promedio doble en el periodo cero es igual a la demanda en el periodo 1.
- Para los demás periodos se utilizará la fórmula:

$$A_t = \alpha \cdot D_1 + (1 - \alpha) \cdot A_{t-1}$$

- **P=2, 3,....:** si se pronosticará a partir de dos periodos ($p \geq 2$), después de la última demanda conocida(t).

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Modelo Suavización Exponencial Doble							
Mes	Demanda	Promedio de la demanda					
	DT	At	At'	at	bt	Ft	MAD
		2442	2442				
Enero	2442	2442	2442	2442	0,0		0
Febrero	2360	2401	2422	2374	-20,5	2442,0	41
Marzo	2319	2360	2391	2324	-30,8	2353,5	7
Abril	2357	2359	2375	2346	-16,1	2293,3	65
Mayo	2277	2318	2346	2287	-28,4	2329,9	12
Junio	2242	2280	2313	2243	-33,2	2258,6	21
Julio	2200	2240	2276	2201	-36,5	2209,8	30
Agosto						2164,5	
Setiembre						2127,9	
octubre						2201,0	
noviembre						2091,4	
Diciembre						2201,0	
MAD =				29			
Alfa				0,5			

Tabla 16. Pronóstico SED

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar sombreado en color lila en la tabla anterior, los

pronósticos esperados, según el modelo para el producto Resma Inacopia Elite en agosto es de 2164 unidades, setiembre 2128 unidades, octubre 2201 unidades, noviembre 2091 y diciembre 2201. Además, el modelo por medio del MAD indica que hay una variación promedio entre lo real y lo pronosticado de 29 unidades, lo cual con base en los otros dos tipos de pronósticos estudiados presenta el menor error absoluto medio. A continuación se muestra gráficamente el comportamiento del MAD durante los meses en estudio del periodo 2019:

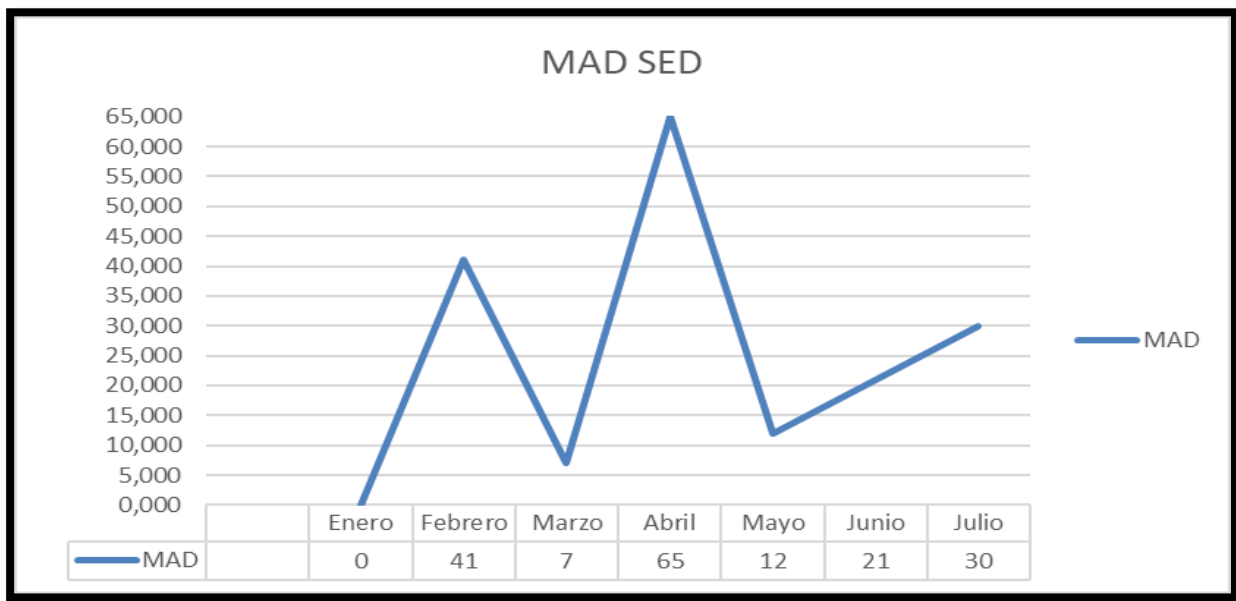


Figura 25. MAD SED

Fuente: elaboración propia.


Como se puede observar el error presentado no presenta un comportamiento constante, en meses como febrero hay un MAD de 41 unidades, después decrece en marzo a 7 unidades y en abril tiene un crecimiento potencial de 65 unidades y como se observa continua la tendencia en los próximos meses. A continuación se muestra un cuadro comparativo de los 3 pronósticos desarrollados

Cuadro comparativo de Pronósticos			
Pronóstico	Ventajas	Desventajas	MAD
PMS	Es optimo cuando la demanda presenta patrones nivelados , ya que su enfoque es en periodos de demanda reciente	El modelo solo es recomendable para series de tiempo que no presenten patrones de tendencia muy definidos, estacionalidad o ciclicidad	72,8
	Es de facil aplicación y no se necesita gran cantidad de historicos para pronosticar	Es un modelo lento para responder a los cambios	
	Es de gran utilidad cuando se quiere dar más importancia a los datos mas recientes de la compañía	No es un modelo muy robuzto para pronosticar a largo plazo	
SES	Busca eliminar los elementos irregulares historicos por medio de los periodos de demanda actuales	El valor de Alfa en ocasiones no logra responder ante algunos cambios, por lo que en ocasiones aumentan el error.	53
	Es un modelo muy flexible, que busca darle mas importancia a la demanda reciente que a la mas antigua	El pronóstico se sesga ante una disminución o crecimiento	
	Garantiza una mayor precisión por ser un modelo exponencial	El modelo no se ajusta de manera adecuada ante estacionalidades o cambios rapidos de la demanda.	
SED	No es necesario un gran volumen de datos y sus fórmulas son faciles de aplicar		29
	Posee un mecanismo de autocorrección que adapta los pronósticos en forma contraria a los errores del pasado	Considera la tendencia pero no la estacionalidad	
	El modelo se ajusta ante tendencias y nivelaciones	No debe usarse para pronósticar demandas que presenten estacionalidad	
	Reduce el error que ocurre entre la demanda real y el pronóstico	Es un modelo recomendado unicamente para demandas con patrones nivelados y con tendencia	
	Busca incorporar la tendencia en un pronostico suavizado exponencialmente		


Cuadro 6. Comparación pronósticos

Fuente: elaboración propia.

Con base en la tabla anterior, se puede observar como el modelo de suavización exponencial doble es el modelo con un menor error medio absoluto, lo cual va a permitir que el pronóstico del producto Resma de papel Inacopia elite sea más preciso. Esto se debe a la tendencia que presentan los datos del producto, por lo tanto, en seguida se muestra el manual instructivo sobre cómo llevar a cabo el pronóstico de suavización exponencial doble mediante la herramienta de Microsoft Excel.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SED en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 1 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo los pronósticos mediante PMS.
2. **Alcance:** este procedimiento es aplicable para el pronóstico de todos los productos de la Gori Albisa S. A., sin embargo, como ejemplo se utiliza el producto de mayor venta para la comercializadora el cual es Resma de papel Inacopia Elite.
3. **Documentos relacionados:** históricos de las ventas del 1 de enero al 30 de julio y del periodo 2019.
4. **Definiciones:**
 - **Pronóstico:** predicción de un proceso, a partir de criterios matemáticos.
 - **Demanda:** ventas de un producto durante un determinado tiempo.


 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SED en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 2 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

5. Responsables:

- **Jefe de bodega:** encargado de llevar a cabo los pronósticos de los productos.

6. Descripción del procedimiento:

1. Se procede abrir una hoja de cálculo de Microsoft Excel en donde se deben colocar los meses de 2019 en estudio, los cuales son: enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio, además se agregan los meses restantes del año que se pronosticarán (agosto, setiembre, octubre, noviembre, diciembre).
2. Al lado derecho se agregan 7 columnas con los siguientes nombres: Dt (Demanda), At (promedio de los periodos), A't (promedio doble de los periodos), at (intersección de la tendencia con el eje vertical), bt (Pendiente de la tendencia en el periodo t), Ft (Pronóstico) y MAD (error medio absoluto).
3. En la columna Dt (Demanda) se procede a colocar los datos de la demanda mencionados en la ilustración #18: Tendencia demanda periodo 2019.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SED en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 3 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

4. En la siguiente columna (At), en la primer casilla se debe trabajar sobre el supuesto de que la demanda en el periodo cero va a ser

igual a la demanda en el periodo 1, asimismo, el promedio doble en el periodo cero es igual a la demanda en el periodo 1. Para los demás periodos se utilizará la fórmula:

$$5. A_t = \alpha \cdot D_1 + (1 - \alpha) \cdot A_{t-1}$$


6. Después de aplicar la fórmula, la misma se arrastra hasta julio.

7. Posteriormente, se procede a calcular el promedio doble de los periodos (A'_t), en donde el valor de Alfa se multiplica por el promedio de los periodos de $t(A_t)$, más 1 menos alfa y se multiplica por el promedio doble de los periodos anterior (A'_{t-1}) de la siguiente manera:

$$A'_t = \alpha \cdot A_t + (1 - \alpha) \cdot A'_{t-1}$$

8. Después se continúa calculando la intersección de la tendencia con el eje vertical (a_t), en donde se multiplica 2 veces el valor de valor promedio de los periodos (A_t), menos el promedio doble de los periodos (A'_t), como se muestra en la siguiente fórmula

$$a_t = 2A_t - A'_t$$

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SED en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 4 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

9. Después se calcula la pendiente de la tendencia en el periodo t, en

donde el valor de alfa (0,5) se divide entre 1 menos alfa y se multiplica por el promedio de los periodos (A_t) menos el promedio doble de los periodos (A'_t), como lo indica la fórmula.

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (A_t - A'_t):$$


10. Consecutivamente, se procede a calcular los pronósticos hasta agosto, en donde se suma la intersección de la tendencia con el eje vertical (a_t) más la pendiente de la tendencia del periodo t (b_t), como se muestra enseguida.

$$F_{t-1} = a_t + b_t$$

11. Después se calcula los periodos de setiembre, octubre, noviembre y diciembre mediante la siguiente fórmula:

$$F_{t+P} = a_t + P * b_t$$

Se debe recordar que el valor de P puede variar, si se pronosticará a partir de dos periodos ($p \geq 2$), después de la última demanda conocida (t).

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SED en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 5 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

12. Por último, se calcula el error medio absoluto mediante la fórmula $=ABS(D_t - F_t)$ y se desplaza la fórmula hasta la casilla de julio que es hasta donde se tiene la demanda real conocida.

13. Si se desea se puede utilizar la herramienta solver, ya que es una herramienta funcional para optimizar el modelo, dándole el valor óptimo a la constante para obtener el menor error medio absoluto, a continuación se muestra su aplicación:

- Seleccionar la herramienta datos en el panel de herramientas y pulsar la opción solver que se encuentra en la esquina lateral derecha.
- En la sección de *Establecer objetivo* se pulsa la casilla donde se encuentra el MAD obtenido en el pronóstico, después en *Cambiando las celdas de variables* se debe pulsar la casilla donde se encuentra el Alfa que se utilizó en el modelo.
- Finalmente, en la cuadro agregar, se le colocan las restricciones, en las cuales se les coloca que Alfa sea ≤ 1 , se da aceptar y se agrega otra restricción, que Alfa sea ≥ 0 y se da aceptar.

El procedimiento anterior va a hacer posible que la herramienta solver asigne el valor óptimo para la variable Alfa, logrando reducir el MAD al menor valor posible. Una vez descritos y ejemplificados los modelos de pronósticos más usados, se aplican los modelos para los productos de clasificación A, analizados en el capítulo anterior, en la Tabla 9. Por lo tanto, a continuación se muestra la demanda de estos durante el periodo 2019.

Demanda mensual en unidades productos clase A							
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
RESMA INACOPIA ELITE 8 1/2 X 11 CARTA	1667	1576	1348	1540	1856	1436	2000
PLASTICO PARA PALETIZAR 17.5" 1500 PIES	149	166	118	180	140	123	146
LAPIZ CON SEMILLA	118	139	166	119	126	107	129
RESMA HP 8 1/2 X 11 CARTA 98% BLANCURA	215	121	210	114	122	99	152
LIBRO ACTA 200 FOLIOS	112	92	29	49	89	60	130
TONER HP CF283A NEGRO # 83A	7	4	6	5	7	9	16
QUITA Y PON 3 X 3 (4 COL NEON 320H)	160	145	110	97	114	125	134
CINTA MAGICA SCOTT C/CAJA VERDE 18 * 25 3M	88	109	114	124	101	116	160
CINTA EMPAQUE 2" 100 MTS TRANSPARENTE	392	399	422	540	278	380	395
MARC. PERM. DESE. ARTLINE # 107 PB	377	412	220	389	310	424	380
FOLDER MANILA CARTA 1*100	52	54	49	67	40	36	120
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-830 PLUS	125	127	100	90	45	80	120
MARC. P/PIZ. DESE. ARTLINE # 157 A PB	179	141	220	166	110	159	189
MARC. FLUO. ARTLINE 660	415	372	159	279	210	111	263

Tabla 17. Demanda mensual de productos clase A

Fuente: Gori Albisa, 2019.

En la Tabla 17 se muestra la cantidad de unidades vendidas mensualmente durante los 7 meses de estudio, con el fin de conocer las ventas en unidades de los productos que presentan mayor demanda en la comercializadora. Además, con base en la información suministrada por la compañía, se lleva a cabo el cálculo de los 3 pronósticos estudiados a cada uno de los productos de clasificación A, con el objetivo de proponer el modelo ideal de pronóstico para los diferentes productos en esta categoría. Se debe tener conocimiento de la demanda para satisfacer las necesidades y prever desabastecimientos de productos en los meses futuros.

Como se mencionó, se procede a llevar a cabo los pronósticos para julio de los productos de clase A, del periodo 2019. Esto con el fin de comparar el resultado con la demanda real presentada y así observar la diferencia en unidades del pronóstico con respecto a la demanda.

Pronósticos de la demanda del mes de Julio 2019, para productos de clasificación A							
Producto	Demanda Real	PMS	SES	SED	MAD PMS	MAD SES	MAD SED
RESMA INACOPIA ELITE 8 1/2 X 11 CARTA	2000	1611	1952	1753	389	48	247
PLASTICO PARA PALETIZAR 17.5" 1500 PIES	146	147	141	123	-1	5	23
LAPIZ CON SEMILLA***	129	112	139	78	17	-10	51
RESMA HP 8 1/2 X 11 CARTA 98% BLANCURA	152	131	126	160	21	26	-8
LIBRO ACTA 200 FOLIOS***	130	124	138	150	6	-8	-20
TONER HP CF283A NEGRO # 83A	16	7	10	12	9	6	4
QUITA Y PON 3 X 3 (4 COL NEON 320H) INFO-NOTAS	134	112	127	111	22	7	23
CINTA MAGICA SCOTT C/CAJA VERDE 18 * 25 3M	160	114	137	142	46	23	18
CINTA EMPAQUE 2" 100 MTS TRANSPARENTE	395	399	389	318	-4	6	77
MARC. PERM. DESE. ARTLINE # 107 PB	380	327	318	306	53	62	74
FOLDER MANILA CARTA 1*100	120	71	98	65	49	22	55
ARCHIVADOR AMPO CARTA T-830 PLUS	120	78	90	66	42	30	54
MARC. P/PIZ. DESE. ARTLINE # 157 A PB	189	165	151	82	24	38	107
MARC. FLUO. ARTLINE 660	263	216	251	212	47	12	51

Tabla 18. Pronósticos mes de agosto, Productos A


Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 18, se muestra el resultado del proceso de pronósticos para cada producto de clasificación A, por lo cual, según las características de la demanda de los diferentes productos, hay proyecciones que se ajustan, de mejor manera, que otras. Por lo tanto, se establece, de forma resumida, cuáles fueron los modelos de pronósticos que tuvieron menos errores en unidades para los productos de clasificación A, tomándose el modelo con menor error como el recomendado.

En el caso de los productos como la Resma inacopia elite, plástico para paletizar, cinta de empaque transparente, archivador ampo carta, marcador #660 Artline, folder manila carta y Bloc Quita Pon, se recomienda el uso del pronóstico Suavización exponencial simple, ya que este se ajusta más al comportamiento de la demanda, no presenta tendencias marcadas ni estacionalidades. Además, registra un error medio absoluto menor a los demás modelos para estos productos, por otro lado, para los artículos como lápiz con semilla, resma HP 8 ½, libro de actas de 200 folios, marcador permanente Artline #107 y marcador Artline # 157 Pb, se

recomienda el uso del pronóstico promedio móvil simple, ya que este se ajusta más al comportamiento de la demanda de esos productos y registra un error medio absoluto menor a los demás modelos para estos productos. Finalmente, para el caso de productos como Toner HP y cinta mágica Scott, se recomienda el uso del pronóstico suavización exponencial doble, esto se debe a la tendencia de la demanda de estos productos.

La implementación de pronósticos en la compañía permitiría una mayor precisión en la operación de compras, lo cual tendría un impacto positivo en la comercializadora y una reducción en la fuga financiera asociada con la mala planificación de compras en un 14 %. Por lo tanto, al aplicar el modelo de pronóstico adecuado para cada tipo de producto, la empresa dejaría de percibir pérdidas asociadas al inventario que actualmente hay de más y a todos los productos de clasificación C que presentan una mínima o nula rotación. Con esto, la comercializadora presentaría un ahorro mensual de ₡930.798. Debido a la anterior, a continuación, se muestran los manuales con el instructivo que permite llevar a cabo los pronósticos para los productos de clasificación A.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de PMS en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Pagina 1 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo los pronósticos mediante PMS.
2. **Alcance:** este procedimiento es aplicable para el pronóstico de todos los

productos de la Gori Albisa S. A., sin embargo, para el ejemplo se utiliza el producto de mayor venta para la comercializadora el cual es Resma de papel Inacopia Elite.

3. **Documentos relacionados:** históricos de las ventas del 1 de enero al 30 de julio y del periodo 2019.

4. **Definiciones.**

- **Pronóstico:** predicción de un proceso, a partir de criterios matemáticos.
- **Demanda:** ventas de un producto durante un determinado tiempo.


5. **Responsables.**

- **Jefe de bodega:** encargado de llevar a cabo los pronósticos de los productos.

6. Descripción del procedimiento.


- Para efectos de ejemplificar los modelos propuestos, se tomará para el desarrollo del ejercicio el producto Estrella Resma de papel inacopia elite.

7. **Procedimiento.**

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de PMS en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes Departamento:	Revisado por: Isabel Ríos Días Bodega Gori Albisa S.A	Página 2 de 5	

1. Se procede a abrir una hoja de cálculo de Microsoft Excel en donde se deben colocar los meses de 2019 en una columna (A1), ya que ese es el histórico de la comercializadora en el cual se basará para pronosticar.
2. Al lado derecho se agregan 7 columnas con los siguientes nombres: At (Demanda), Ft (Pronóstico), Error ABS (Error Absoluto), Suma de Error ABS, MAD (error absoluto medio), Error normal, Suma error normal y Ts (Señal de rastreo).
3. Se dejan en blanco los primeros dos espacios de todo el cuadro, ya que el estudio será con base en un $n=2$, ya que no podemos pronosticar la demanda del mes 1 ni la demanda del mes 2 porque no se tienen dos datos anteriores en ninguno de los dos casos, por lo cual se debe comenzar con el pronóstico del mes 3 utilizando los datos históricos de la demanda del mes 1 y 2 que corresponden a enero y a febrero.
4. Después en la columna At (demanda), se colocarán los datos de la demanda proporcionados por la comercializadora Gori Albisa S. A.
5. Posteriormente, en la columna Ft (Pronósticos), se calcularán los pronósticos mediante la fórmula $=\text{REDONDEAR}((A_{t1}+A_{t2})/2; 0)$, la

cual tiene la función de sumar la demanda de los primeros periodos y dividirlos entre el total de periodos y, además, redondear la respuesta con cero decimales para tener una cifra más exacta. Al llevar a cabo esta acción se puede jalar la fórmula a las casillas restantes para que se aplique el modelo en cada una. Se debe fijar el valor de $n=2$ con Fin+ F4 (Microsoft Office 365) para que la técnica se distribuya, de manera correcta, en todas las fila.

	Manual para la realización del Pronóstico de PMS en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
	Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Página 3 de 5
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

A continuación se ejemplifica el punto 5 mencionado

2			
Periodo	At (Demanda)	Ft (Pronóstico)	
Ene	2350		
Feb	2200		
Mar	=REDONDEAR((C38+C37)/\$B\$35;0)		
Abr	2200	2196	
May	2143	2196	
Jun	1980	2172	
Jul	2000	2062	
Ago	2032	1990	
Sep	2180	2016	
Oct	2050	2106	
Nov	2100	2115	
Dic	2000	2075	

Cuadro 7. Fórmula pronóstico Promedio móvil

Fuente: elaboración propia.

- Continuamente, se calcula el error Absoluto, el cual corresponde a la diferencia absoluta entre la demanda real y el pronóstico y se logra


mediante la aplicación de la siguiente fórmula =ABS(AtFt).

- Después se procede a obtener la suma del error absoluto, lo cual es una suma acumulada del error anterior, donde en la primera casilla se coloca el error absoluto del lado izquierdo y se suma de manera acumulada, como se muestra a continuación.

Error Abs.	Suma Error Abs.
84	84
4	88
53	=F40+E41
192	333
62	395
42	437
164	601
56	657
15	672
75	747

Cuadro 8. Suma de error Absoluto

Fuente: elaboración propia.

	Manual para la realización del Pronóstico de PMS en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 4 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

- Después se procede a llevar a cabo el cálculo del error medio absoluto (MAD), el cual es el cociente de la sumatoria el error absoluto entre la cantidad de pronósticos o n, es decir, es el valor absoluto de la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, dividido entre el número de periodos. Por ejemplo, se puede observar el cálculo del MAD para marzo.


	2		Promedio Móvil Simple N=2					
	Periodo	At (Demanda)	Ft (Pronóstico)	Error Abs.	Suma Error Abs.		MAD	
	Ene	2350						
	Feb	2200						
1	Mar	2191	2275	84	84	=REDONDEAR(F39/A39;0)		
2	Abr	2200	2196	4	88	REDONDEAR(número; núm_decimales)		
3	May	2143	2196	53	141		47	
4	Jun	1980	2172	192	333		83	
5	Jul	2000	2062	62	395		79	
6	Ago	2032	1990	42	437		73	
7	Sep	2180	2016	164	601		86	
8	Oct	2050	2106	56	657		82	
9	Nov	2100	2115	15	672		75	
10	Dic	2000	2075	75	747		75	

Cuadro 9. Fórmula MAD

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar se utiliza la fórmula =REDONDEAR(F39/A39; 0), la cual está ordenando de manera que la sumatoria del error absoluto se divida entre el periodo y la respuesta no contenga decimales. El MAD mide la dispersión del error de pronóstico y permite la medición del tamaño del error en unidades.

- En la siguiente columna se ubica el error normal el cual corresponde a la diferencia aritmética entre la demanda real y el pronóstico y en la columna de la par se realiza el mismo proceso que en el paso # 7, en donde se hace una suma acumulativa, pero en este caso del error normal.

	Manual para la realización del Pronóstico de PMS en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 5 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

- Para finalizar el cuadro se realiza el cálculo de la señal de rastreo que es una medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a variaciones en la demanda y permite ver si


el pronóstico está sobre o bajo la demanda real. Se calcula mediante la división de la suma del error normal entre el MAD.

11. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos al llevar a cabo el proceso completo detallado.

n=	2	At (Demanda)	Promedio Móvil Simple N=2						TS
			Ft (Pronóstico)	Error Abs.	Suma Error Abs.	MAD	Error Nor.	Suma Error Nor.	
	Período								
	Ene	2350							
	Feb	2200							
1	Mar	2191	2275	84	84	84	-84	-84	-1
2	Abr	2200	2196	4	88	44	4	-80	-2
3	May	2143	2196	53	141	47	-53	-133	-3
4	Jun	1980	2172	192	333	83	-192	-325	-4
5	Jul	2000	2062	62	395	79	-62	-387	-5
6	Ago	2032	1990	42	437	73	42	-345	-5
7	Sep	2180	2016	164	601	86	164	-181	-2
8	Oct	2050	2106	56	657	82	-56	-237	-3
9	Nov	2100	2115	15	672	75	-15	-252	-3
10	Dic	2000	2075	75	747	75	-75	-327	-4

Cuadro 10. Promedio Móvil Simple

Fuente: elaboración propia.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SES en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
	Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 1 de 5
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo los pronósticos mediante SES.
2. **Alcance:** este procedimiento es aplicable para el pronóstico de todos los productos de la Gori Albisa S. A., sin embargo, para ejemplo se utiliza el producto de mayor venta para la comercializadora el cual es Resma de papel Inacopia Elite.

3. **Documentos relacionados:** históricos de las ventas del 1 de enero al 30 de julio y del periodo 2018.


4. Definiciones.

1. **Pronóstico:** predicción de un proceso, a partir de criterios matemáticos
2. **Demanda:** Ventas de un producto durante un determinado tiempo.

5. Responsables:


- Jefe de bodega: encargado de llevar a cabo los pronósticos de los productos.

6. Descripción del procedimiento.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SES en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Página 2 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

1. Se procede abrir una hoja de cálculo de Microsoft Excel en donde se deben colocar los meses de 2019 en estudio (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y agosto) en una columna (A1), ya que serán los datos en los cuales se basará el modelo para pronosticar.
2. Al lado derecho se agregan 4 columnas con los siguientes nombres: At (Demanda), Ft (Pronóstico), Error normal (AtFt) y Error Absoluto (Abs error).

3. En la columna At (Demanda) se procede a colocar los datos de la demanda de la Resma inacopia Elite 2019 en el periodo del 1 de enero al 30 de julio 2019.
4. En la siguiente columna de pronóstico (Ft), en la primer casilla donde se debe colocar el pronóstico para el primer periodo, se coloca el mismo valor de la demanda del mes de enero, para que, a partir de esto, se pueda llevar a cabo la fórmula para el periodo 2 (febrero).
5. Posteriormente, se procede a llevar a cabo el pronóstico del periodo dos en el cual se aplica la fórmula de la Ilustración 2, como se observa a continuación.

	Manual para la realización del Pronóstico de SES en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Página 3 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

Mes	Demanda	
	At	Ft
Enero	2442	2442
Febrero	=C5+\$L\$4*(B5-C5)	
Marzo	2319	2360
Abril	2357	2319
Mayo	2277	2357
Junio	2242	2277
Julio	2200	2242
Agosto		2200
Alfa	1	


Cuadro 11. Fórmula suavización exponencial simple

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en el Cuadro 11, se aplica la fórmula donde el valor del promedio anterior se suma con el valor de alfa elegido y se

multiplica por la diferencia entre la demanda y el pronóstico anterior. Al llevar a cabo esto, se desplaza la fórmula hacia el final de las casillas, hasta donde se encuentra agosto que es el que se desea pronosticar.

6. Después se procede a calcular el error normal, el cual es la diferencia entre la demanda real y el pronóstico (AtFt), de igual manera, se desplaza la fórmula, pero hasta julio, ya que en agosto se desconoce la demanda real.
7. Consecutivamente, se calcula de la misma forma el error absoluto, pero utilizando la fórmula =ABS(AtFt).


 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SES en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 4 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

8. En la parte inferior del cuadro se coloca una casilla con el nombre MAD, en donde se calculará el error medio absoluto del pronóstico, en la cual se hace un promedio de todos los errores absolutos, para esto, se puede utilizar la siguiente fórmula = Promedio (\sum error ABS).

Para finalizar, se debe comprobar que el valor elegido de alfa sea el más adecuado para el modelo, ya que por el valor correcto de la constante va a permitir que el pronóstico tenga el valor óptimo y por consiguiente un menor error absoluto medio. Para llevar a cabo esta verificación se deben seguir los siguientes pasos.

- Seleccionar la herramienta datos en el panel de herramientas y pulsar la opción solver que se encuentra en la esquina lateral derecha.
- En la sección de *Establecer objetivo* se pulsa la casilla donde se encuentra el MAD obtenido en el pronóstico, después en *Cambiando las celdas de variables* se debe pulsar la casilla donde se encuentra el Alfa que se utilizó en el modelo.
- Por último, en la cuadro agregar, se le colocan las restricciones, en las cuales se les coloca que Alfa sea ≤ 1 , se da aceptar y se agrega otra restricción, que Alfa sea ≥ 0 y se da aceptar.

El procedimiento anterior va a hacer posible que la herramienta asigne el valor óptimo para la variable Alfa.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización del Pronóstico de SES en Excel	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 5 de 5	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

Con base en el procedimiento descrito, se muestran los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Modelo Suavización Exponencial Simple				
Mes	Demanda	Pronostico	Error normal	Error Abs.
	At	Ft	At-Ft	Abs(error)
Enero	2442	2442		
Febrero	2360	2442	-82	82
Marzo	2319	2360	-41	41
Abril	2357	2319	38	38
Mayo	2277	2357	-80	80
Junio	2242	2277	-35	35
Julio	2200	2242	-42	42
Agosto		2200		
MAD	53			
Alfa	1,0			

Cuadro 12. Suavización Exponencial Simple

Fuente: elaboración propia.

Con base en la tabla anterior se puede observar como el pronóstico para agosto del periodo 2019 es de 2200 unidades, además, el alfa óptimo obtenido por la herramienta solver fue 1.0. Por lo tanto, se puede interpretar que α 1.0 es el mejor valor que se le puede dar a la constante para ajustar el modelo, de manera que este obtenga el menor error absoluto medio.

5.1.2. Propuesta 2: Causa 3.2 Control de inventarios y Causa 5.1 error en la digitación de materiales

En la actualidad, la comercializadora no cuenta con un modelo de control de inventario sólido que le permita gestionar, de manera eficiente, los recursos que forman parte del Área de Bodega, lo cual ha ocasionado pérdidas importantes por material expirado y diferencias de inventario físico vs. virtual. Las diferencias de inventario mencionadas se deben, según lo afirmado por los colaboradores en el *focus group* realizado (ver apéndice F) a los errores de digitación al ingresar el material al Área de bodega.

Esto se debe a que la comercializadora ingresa en el sistema el código que ya

trae el producto en su código de barras y estos por lo general tienen 12 dígitos, lo cual hace que la operación de ingresar material sea tediosa y ocurran errores humanos de digitación. Por ejemplo, se dio el caso analizado en el capítulo anterior en la Figura 12, el producto cartulina tamaño carta 50 unidades, que no salía registrada con el código ingresado, por lo tanto, el ejecutivo ingresó el producto con otro código y al darle seguimiento al producto en el sistema se evidenció que en el inventario existía con tres códigos diferentes. Esto debido a que cuando el encargado ingresa el extenso código incurrió en un error de digitación, lo cual hace que el producto no salga en sistema y, por lo tanto, deba registrarse nuevamente.

Debido a que la creación de códigos no cuenta con ninguna regulación, la comercializadora presenta un desfase importante entre lo que se encuentra en inventario virtual y lo que hay en sistema. Esto fue evidenciado con una muestra de 57 productos, de manera aleatoria, en el capítulo anterior. En la Tabla 2 se nota que había una diferencia entre ellos de un 33 %, lo que afecta directamente al Departamento de Compras que se encarga de comprar basados en el volumen de inventario en sistema. Esto produce que, en ocasiones, haya desabastecimiento de productos o por el contrario sobre abastecimiento.

Las consecuencias del sobreabastecimiento han producido que los productos permanezcan un largo tiempo en almacenamiento, por lo cual muchos de ellos llegan a expirarse, ocasionando a la comercializadora pérdidas asociadas con las expiras de los productos, las cuales, según el análisis en el capítulo anterior en la Tabla 5, suman ₡3.955.002 en el periodo 2019 en estudio (del 1 enero al 30 de julio). Esto se da, ya que en la actualidad, en la comercializadora no hay controles ni metodologías

de almacenamiento que garanticen un control de estos productos.

Por lo tanto, el material se almacena conforme ingresa y al despacharse no controlan que el producto sea el que está más pronto a expirar. Esto ocasiona que el producto que lleva más tiempo almacenado pase desapercibido hasta que es recibido por un cliente y devuelto por expiración. Esto produce retrabajos en el área, ya que se debe ingresar nuevamente los artículos y buscarles una ubicación mientras el encargado del área se encargue de su evacuación.

Debido a lo anterior se proponen las siguientes acciones:

1. Desarrollar códigos internos para la administración de productos de la comercializadora, que sean de fácil lectura y corta digitación para que se facilite la operación de ingresos.

Se propone la creación de estos códigos mediante el siguiente método en Microsoft Excel.

- Función código.

La función código devuelve el número de código del primer carácter del texto y el código devuelto corresponde al juego de caracteres usado por su equipo. Por ejemplo, para el entorno operativo Windows que es el que hay en la comercializadora, el juego de caracteres que presenta se llama ANSI, el cual se muestra a continuación.

Caracteres windows													
!	33	/	47	_	61	K	75	Y	89	g	103	u	117
"	34	0	48	>	62	L	76	Z	90	h	104	v	118
#	35	1	49	?	63	M	77	[	91	i	105	w	119
\$	36	2	50	@	64	N	78	\	92	j	106	x	120
%	37	3	51	A	65	O	79	]	93	k	107	y	121
&	38	4	52	B	66	P	80	^	94	l	108	z	122
..	39	5	53	C	67	Q	81	_	95	m	109	{	123
(	40	6	54	D	68	R	82	`	96	n	110	|	124
)	41	7	55	E	69	S	83	a	97	o	111	}	125
*	42	8	56	F	70	T	84	b	98	p	112	~	126
+	43	9	57	G	71	U	85	c	99	q	113	...	127
,	44	:	58	H	72	V	86	d	100	r	114		
-	45	;	59	I	73	W	87	e	101	s	115		
.	46	<	60	J	74	X	88	f	102	t	116		


Tabla 19. Caracteres Microsoft

Fuente: Microsoft, 2019.

Como se puede observar en la Tabla 19, cada signo, letra, ya sea en mayúscula o minúscula, representa un número en el ordenador, por lo cual la función código tiene la función de asignar un código relacionado con la composición del nombre del producto y sus características. El objetivo de estos códigos es diseñar una combinación alfanumérica que permita que el colaborador pueda identificar el producto y digitarlo, de una manera, rápida, sencilla y con pocos dígitos, agilizando el proceso y reduciendo las probabilidades de errores de escritura por códigos extensos.

Para llevar a cabo lo mencionado se utilizará la función Extraer y concatenar en Microsoft Excel y la cual consiste en devolver los caracteres del centro de una cadena de texto. Con solo proporcionar la posición inicial y el número de caracteres que se desean extraer, la función concatenar va a permitir la combinación alfanumérica de Microsoft Excel de manera legible, estas funciones son de gran importancia, ya que se hace una combinación de los caracteres que se desea formen

parte del código. A continuación se muestra el instructivo para la creación de los códigos mediante la herramienta de Microsoft Excel propuesta:

	Instructivo para Creación de códigos en Excel	Versión I	Fecha: 02/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 1 de 3	

1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo la creación de códigos en Microsoft Excel
2. **Alcance:** este procedimiento es aplicable para todos los productos de la comercializadora, sin embargo, para ejemplificar el modelo se utilizarán los productos de clasificación A
3. **Documentos relacionados:** listado de productos de clasificación


1. **Definiciones:**

- **Código:** es un sistema de comunicación en el cual las palabras se cifran ocupando números que son dispuestos conforme al ordenamiento del alfabeto o a la codificación del computador.
- **Alfanumérico:** es un término colectivo que se utiliza para identificar letras del alfabeto latino y de números arábigos.

2. Responsables:

- **Jefe de bodega:** responsable de generar los códigos de los productos que forman parte de la comercializadora.

4. Descripción del procedimiento:

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Instructivo para Creación de códigos en Excel	Versión I	Fecha: 02/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 2 de 3	

a. La información extraída del listado de productos de la comercializadora debe analizarse por del jefe de Bodega quien es el responsable de generar los códigos de los productos que se encuentran en el almacén.

6.1. Procedimiento por seguir para la creación de códigos en Microsoft

Excel:

1. Crear una hoja de Microsoft Excel con tres columnas que indiquen: Producto, Tipo y Código alfanumérico.
2. En la columna producto se coloca el nombre de cada uno de los productos a los cuales se les desea establecer el código.
3. En la columna Tipo, se deben agregar una característica del producto que lo diferencie de los demás de su clase, puede ser dimensión, color, marca, modelo, etc.
4. En la columna alfanumérica, se debe ingresar la siguiente fórmula.


=+EXTRAE (texto; posición_ inicial; número de caracteres)&CODIGO
(producto)&CODIGO(tipo)

Donde.

Texto: la cadena de texto original que contiene el dato que se necesita extraer.

Posición_inicial: es la posición del primer carácter que se desea extraer.

Número de caracteres: número de caracteres a extraer, esto se elige a criterio de encargado con relación a la longitud deseada del código, para este modelo se proponen 3.

	Instructivo para Creación de códigos en Excel	Versión I	Fecha: 02/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 3 de 3	

5. Finalmente, se arrastra la fórmula hacia todas las casillas


Al llevar a cabo el procedimiento anterior con los productos de clasificación A, se obtuvieron los siguientes resultados.

PRODUCTO	Tipo	Código Alfanumérico
Resma de Papel Inacopia	Carta	Res8267
Plastico para paletizar	1500 pies	Pla8049
Lapiz con semilla	caja 100 unidades	Lap7699
Resma HP	98% blancura	Res8257
Libro de actas	200 folios	Lib7650
Toner HP	CF283A	Ton8467
Bloc Quita Pon	3*3	Blo6651
Cinta magica scottt verde	3m	Cin6751
Cinta de empaque	100 m	Cin6749
Marcador permanente	Artline #107	Mar7765
Folder manila Carta	100 unidades	Fol7049
Archivador ampo	T-830 plus	Arc6584
Marcador artline	Desechable	Mar7768
Marcador fluo	660	Mar7754

Tabla 20. Creación de códigos alfanuméricos

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, el modelo propuesto en Microsoft Excel hace una combinación alfa numérica del producto y su tipo, de modo que las tres primeras letras corresponden al nombre del producto y los números corresponden al tipo de producto conforme a los caracteres Windows mostrados.

	Instructivo para Creación de códigos en Excel	Versión I	Fecha: 02/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 3 de 3	

Como se observa en el manual anterior, en la creación de códigos, el primer caso es el producto Resma inacopia y carta, por lo cual las letras Res provienen de las 3 primeras letras del producto y 8267 corresponde a la combinación entre el nombre de producto y el tipo, el 82 es de la R de resma y el 67 es de la C de Carta. Por lo tanto, los colaboradores al implantar este modelo de código solo tendrán que digitar los cuatro valores numéricos en el sistema y ya no los 12 números que se registraban anteriormente. Para finalizar el proceso, de manera exitosa, se debe verificar que ningún código se encuentre duplicado, por lo cual se deben llevar a cabo los siguientes pasos

- Seleccionar las celdas en las que se desea comprobar duplicados.
- Hacer clic en Inicio>formato condicional>resaltar reglas de celdas>Valores duplicados.
- En el cuadro que se encuentra junto a valores con, elija el formato que desea aplicar a los valores duplicados y haga clic en Aceptar.

- De esta forma, al hacer la elaboración de los códigos, el encargado se cerciora de que ningún código se encuentre duplicado.

Como se puede observar en el manual anterior, la creación de códigos mediante la herramienta Microsoft Excel, es muy sencilla y debido a que los productos se encuentran categorizados por familias, el asignar el tipo de característica es una tarea sencilla, ya que todos los productos que la conforman tienen sus propias y distintivas características, ya sea por tamaño, color, cantidad, etc. Por medio de los caracteres de ANSI mencionados en la Tabla 19, cada letra, ya sea mayúscula, minúscula, signos entre otros, tienen un valor específico, lo cual permite una amplia gama de opciones para la descripción del producto, reduciendo así la probabilidad de duplicarse códigos. Sin embargo, en el manual se muestra como en la plantilla elaborada en Microsoft Excel, se programó el formato condicional, de manera que si se presentara un código duplicado, la casilla se marca en color rojo, como se muestra a continuación.

PRODUCTO	Tipo	ALFA NUMERICO
Lapicero Faber Castel	Azul	Lap7665
Lapicero Artline	Negro	Lap7678
Lapicero Artline PB	Rojo	Lap7682
Resma Papel inacopia	Legal	Res8276
Resma Papel 8/12	Rayado	Res8282
Resma	100% Blancura	Res8249
Lapicero Faber Castel	Azul	Lap7665

Cuadro 13. Códigos duplicados

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la asignación de la característica nombrada en el cuadro como *tipo* hace referencia al tipo de

característica del producto. Por lo tanto, se debe asignar el dato que mejor represente al producto, por ejemplo, en el caso del lapicero, se puede asignar la característica con respecto al número del lapicero, tipo de punta, de trazo, milímetros entre otros.

1. Para la eliminación de las diferencias de inventario generadas por los errores de digitación de material, se debe restringir la creación de códigos a los ejecutivos de ingreso, de manera que cuando se ingrese un producto al sistema y este no lo reconozca, se deba buscar en el listado de productos de la empresa
 2. De no encontrarse el producto en el listado, se debe notificar de inmediato al encargado del área para que este haga una comprobación del artículo en el sistema y de no existir, sea el encargado de bodega el que registre el producto.
- Expiración de productos.

Por otra parte, como se mencionó al inicio de esta propuesta, actualmente la comercializadora tiene pérdidas asociadas con la expira de materiales alimenticios. Esto se debe a que el almacén no desarrolla ninguna metodología de almacenamiento para estos productos que garantice que su salida del almacén sea conforme a su frecuencia de entrada. Lo anterior ha ocasionado que el producto que llega de último se mezcle con el que ingresa de primero y se le dificulte al alistador observar cual material debe despacharse con prioridad. Por lo tanto, a continuación se detallan las propuestas por implantar.

- Se debe seleccionar un área específica de la bodega y señalarla, de manera, que permita a los colaboradores tener fácil acceso y visibilidad de los productos alimenticios que en esa área se almacenan, a continuación se muestra el espacio propuesto.
- Espacio disponible para asignación de inventario de alimentos.

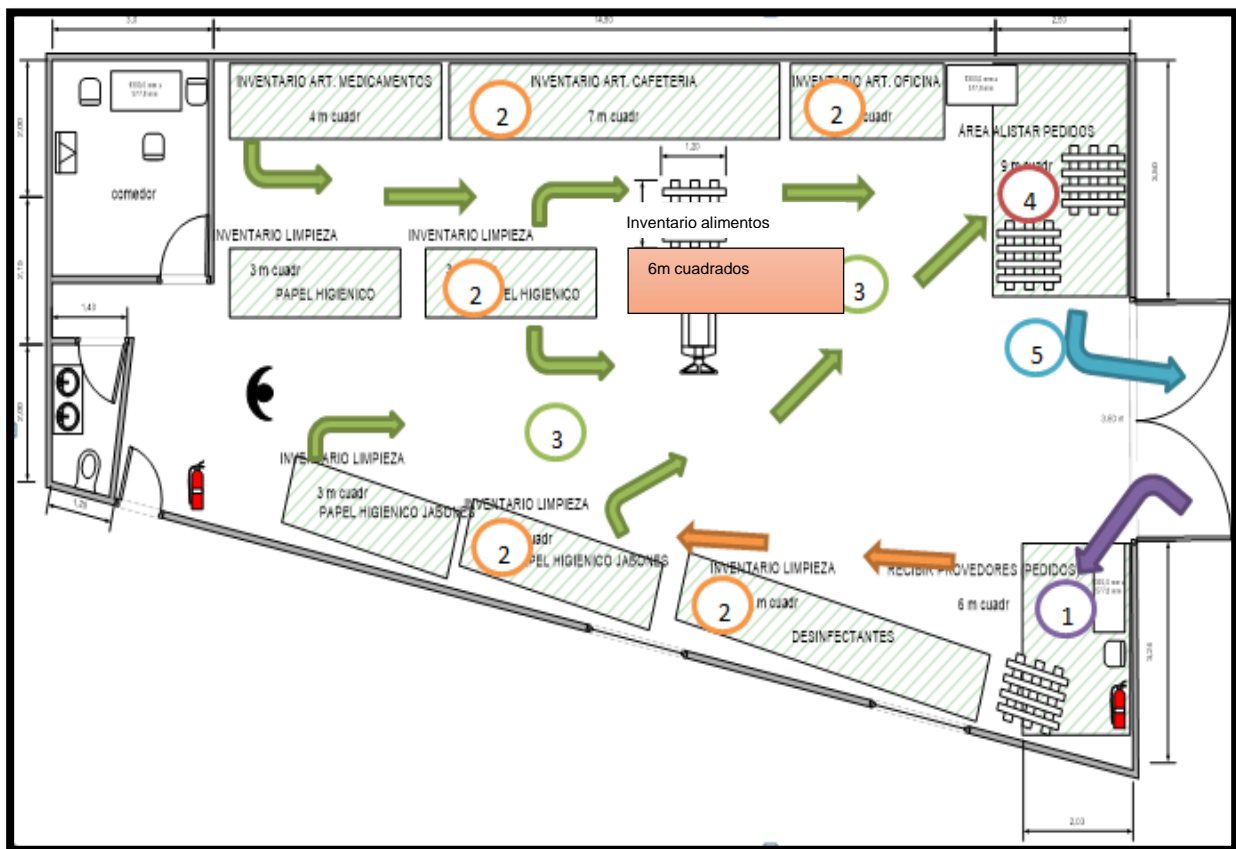


Figura 26. Propuesta de asignación de espacio para productos alimenticios

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la Figura 26, se muestra el espacio que se propone para la colocación del inventario de productos alimenticios, los cuales actualmente se encuentran ubicados detrás de los productos de cafetería y que debido a su ubicación no hay amplia visibilidad, por lo tanto, no se controlan de la manera

adecuada. El asignar este espacio de 6 m², permitirá que los colaboradores tengan un fácil acceso y pueda simplificarse la tarea de inspeccionar reguladamente el comportamiento de estos productos, lo que va a facilitar su adecuado almacenamiento.

Además, el espacio seleccionado es conveniente, ya que el que abarca en el Área de productos de cafetería es solo de 3 m², por lo cual tendrá más capacidad para almacenar todos los productos de esta categoría. Aunque en cierto el colocarlos en una posición con visibilidad es una de las estrategias para custodiar, de manera efectiva, estos productos, sin embargo, se necesita de otras herramientas que faciliten al colaborador la identificación rápida de los productos con mayor tiempo de almacenado, por lo cual se proponen las siguientes acciones:

- Almacenado mediante la técnica FIFO(Primero en entrar- Primero en salir).

Esta técnica consiste en colocar los productos en orden de entrada, es decir, lo productos que van ingresando diariamente se van colocando atrás del *rack*, para los que ingresaron antes estén de primeros y sean los que se despachen de primero, como se muestra a continuación.

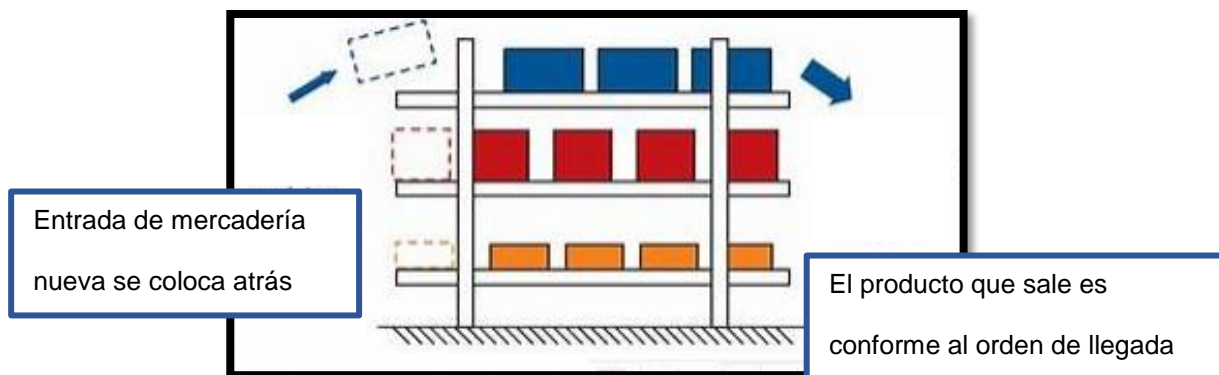


Figura 27. Metodología FIFO

Fuente: elaboración propia.

Esta técnica va a permitir que los productos que llevan más tiempo almacenados sean despachados con prioridad, evitando que se quede almacenado producto con mucho tiempo de llegada al almacén, causando la expiración de este. Por lo tanto, se eliminarían la gran cantidad de dinero que actualmente se presenta debido a que los productos expiran por falta de control.

- Asignación de etiquetas.

Esta es otra de las medidas de acción por proponer para estos productos, el cual consiste en la implementación de etiquetas que se adhieren cuando se ingresa el producto al almacén. Esto con el fin de que el encargado de almacenar tenga información sobre la ubicación y otros aspectos del producto dentro de la bodega y así efectuar un mejor control físico que garantice la efectividad y eficiencia del método. A continuación se muestra un ejemplo de la propuesta de formato de las siguientes etiquetas.

Nombre del material:	Arroz Tio Pelón
Código:	510845967420
Fecha de ingreso :	01/10/2019
Fecha de expiración:	01/08/2020
Cantidad:	20
Ubicación:	Rack 2 Inv. de alimentos

Figura 28. Propuesta de Etiqueta

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, la etiqueta contiene información acerca del producto, como su nombre, el código asignado, la fecha en la que ingresa al almacén, su fecha de expiración, además, de la ubicación para que al encargado de almacenamiento se le facilite el acomodo de estos productos. La implementación de estas etiquetas también va a facilitar la toma física de inventarios, en la cual se registra la información del producto y así se tiene alerta de productos que se encuentren próximos a vencer.

Mediante la aplicación de las herramientas mencionadas se erradicaría las pérdidas por expiración de materiales y errores de digitación, sin embargo, aunque se hagan esfuerzos para registrar con precisión el inventario, los registros deben verificarse mediante una auditoría continua. Por lo tanto, se propone la implementación de un sistema de control regulado de los productos que se encuentran almacenados, mediante tomas físicas de inventario que permitan contabilizar lo que se encuentra en bodega vs. lo que dice el sistema que hay disponible, debido a esto se proponen las siguientes acciones:

- Desarrollar un modelo de conteo cíclico con base en las diferencias de

inventario.

El conteo cíclico en la gestión de inventarios es una herramienta útil, práctica y sencilla de manejar, que se basa en los productos que más ajustes de inventario presentan. Además, busca mejorar la efectividad en el conteo físico de las mercancías y, por consecuencia, la disminución de faltantes y desfases entre el inventario virtual y físico, obteniendo un impacto positivo en la mejora de la rentabilidad de la compañía. El conteo cíclico busca potencializar el control de productos de manera periódica, pero sin afectar las operaciones de la compañía y se realiza en función de la clasificación de los productos, según las diferencias que históricamente más se han presentado, lo cual va a permitir segmentar el total de productos en tres categorías y cada una definida en relación con la cantidad de ajustes de inventario realizadas a lo largo del periodo.

La clasificación se llevó a cabo con base en lo comentado por la persona encargada de bodega, quien comenta que los productos que mayor diferencia de inventario presentan son los artículos de oficina. Esto se debe a que es la línea de mayor volumen y participación en la compañía, donde se encuentra muchos productos similares, por lo tanto, frecuentemente suceden errores al despachar artículos que presentan iguales características al solicitado, pero de diferente marca y el alistador no notifica el cambio de marca, por lo que se descuenta en inventario los productos de manera errónea.

De este modo, los productos de la línea de oficina o papelería se clasifican como A, la mercadería de limpieza también presenta problemas similares, además,

según lo comentado por el encargado, aunque es una línea de volumen medio, estos productos presentan diferencias de inventarios debido a que los alistadores frecuentemente confunden los productos de esta línea, debido a que hay muchas presentaciones de una misma marca de producto. Por ejemplo, este es el caso del aerosol para ambientes Glade, el cual tiene múltiples presentaciones y características similares, debido a esto se clasifica los productos de la línea de limpieza como clasificación B.

Finalmente, se ubican los productos de clasificación C, los cuales corresponden a una de las líneas más pequeñas de la compañía, pero, sin embargo, ha presentado diferencias de inventario debido a que, en ocasiones, la orden de alisto solicita un paquete de cucharas de 100 unidades, pero en *stock* en el momento solo se encuentran bolsas de 50. Por lo tanto, el colaborador envía dos bolsas de 50 unidades y no anota en la orden el ajuste realizado y en el momento de hacerse el descuento del inventario se omiten los ajustes realizados, desajustando el inventario real de la compañía.

Posterior a la clasificación, se procede a identificar cuantos productos corresponden a cada categoría para decidir con qué frecuencia se contará cada categoría. No existe una regla que determine la frecuencia ideal de conteo de cada artículo, esta debe ser establecida por el encargado tomando en cuenta cuanto tiempo se tarda en llevar a cabo el conteo en un día, después se debe multiplicar el número de unidades de existencia en cada categoría por la frecuencia deseada, para establecer el número total de conteos:

Total de conteos por clasificación ABC			
Clasificación	# de artículos	Frecuencia deseada	Total de conteos
A	140	10	1400
B	90	8	720
C	50	6	300
Total			2420

Tabla 21. Total de conteos por clasificación

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, se multiplica la frecuencia deseada por el número de artículos en la clasificación, obteniéndose el total de conteos, consecutivamente se divide el número total de conteos por el número de días de conteo; como el ciclo dura un año, el número de días de conteo debe ser 200; esto teniendo como base 50 semanas al año; cada semana con cuatro días hábiles para llevar a cabo la actividad, por lo cual el número total de conteos es 2420, divididos entre 200, se obtiene 12, este es el número de artículos por contar por día, después para definir cuántos artículos de cada categoría se contarán a diario; se debe tener en cuenta los siguientes pasos.

- Se divide el número de conteos anuales en cada categoría entre el número total (anual) de conteos. Con esto se establece el porcentaje de conteos que corresponde a cada categoría sobre el total de los conteos, como se observa a continuación.

Total de conteos por clasificación ABC			
Clasificación	Conteos anuales	Total de conteos anuales	% de conteos
A	1400	2420	58%
B	720	2420	30%
C	300	2420	12%
Total			100%

Tabla 22. Total de conteos por clasificación ABC

Fuente: elaboración propia.

- Después, se multiplica el porcentaje del total para ABC por el número de artículos que van a contarse diariamente, con esto se establece la cantidad de cada categoría que se contará cada día.

A continuación se muestran los resultados al llevar a cabo lo descrito.

Total de conteos por clasificación ABC			
Clasificación	Total de Conteos Diarios	Total de conteos anuales	# de artículos a contar diarios
A	12	58%	7
B	12	30%	4
C	12	12%	1

Tabla 23. Número de artículos a contar diariamente por categoría


Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 23, se muestra el número de artículos que se deben inspeccionar diariamente por categoría. En el caso de los productos de clasificación A, se recomienda contar diariamente 7 artículos diferentes, para los B se recomienda contar 4 artículos y para los C únicamente 1 artículo diario.

El eficiente desarrollo de esta actividad permitirá tener un control sobre los productos críticos (A), menos críticos (B) y no críticos (C) del inventario, la aplicación de este modelo de gestión de inventarios permitirá la reducción de las diferencias de inventario, de manera gradual, hasta su eliminación, ya que al presentarse

inconsistencias el encargado debe notificar al supervisor para que este la compruebe y proceda a llevar a cabo la corrección en el sistema, de manera que se ajuste el inventario virtual conforme a lo que se encuentra almacenado realmente.

Además, para términos de propuesta se recomienda que los conteos cíclicos de los productos de clasificación A se realicen cada mes, los de clasificación B cada dos meses y los C cada 3 meses. A continuación se procede a muestra un manual instructivo sobre cómo llevar a cabo el control de inventario mediante el conteo cíclico, en la comercializadora Gori Albisa S. A.:

	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Pagina 1 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		


1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo la toma de inventario cíclico en forma adecuada, de modo que se garantice el estado del inventario.
2. **Alcance:** este procedimiento aplica para todos los inventarios cíclicos que sean efectuados en Gori Albisa S. A.
3. **Documentos relacionados:** listado de productos para inventario cíclicos.
4. **Definiciones.**
 - **Bodega:** área física de almacenamiento definida e identificada
 - **Racks:** es un soporte destinado a alojar, almacenar, guardar y

acomodar objetos, cargas o mercancías.

- **Inventario cíclico:** toma física aleatoria de mercancía realizado en intervalos de tiempo continuos.

5. Responsables.

- **Jefe de bodega:** responsable de planificar con los colaboradores de bodega la toma de inventario cíclico
- **Asistente de bodega:** responsable de recibir las instrucciones por parte del jefe de bodega para la ejecución del inventario cíclico.


 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 2 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

6. Descripción del procedimiento:

- La información extraída de los inventarios cíclicos debe canalizarse, a través del jefe de Bodega quien es el responsable de tomar medidas conforme al resultado de los inventarios
- El proceso de toma de inventario cíclico debe hacerse por personal perteneciente al Área de la bodega
- El jefe de bodega en coordinación con la gerencia, definen la frecuencia de la aplicación del modelo de acuerdo con las

necesidades de la comercializadora

- d. Se debe comunicar a los que ejecuten el inventario cíclico que formato en el que se registra la toma no debe presentar tachones y en caso de necesitar modificación, trazar una línea encima y corregir, después firmar al costado derecho para respaldar
- e. Si al hacerse el conteo se encuentra alguna inconsistencia, se debe llevar a cabo un segundo conteo, pero por una persona distinta


 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Pagina 3 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

Procedimiento por seguir para la toma de inventarios Cíclicos:

1. El jefe de Bodega genera el listado de inventario total de la bodega, en el sistema TECapro.
2. Se exporta el listado a una hoja de Microsoft Excel.
3. El jefe de Bodega del sistema de la compañía debe dejar solo las siguientes columnas en el reporte de Microsoft Excel: Descripción o nombre del producto, código, existencias, fecha de expiración, observaciones o toda la información que el encargado considere pertinente para la toma de inventario.
4. El jefe de bodega verifica, según la clasificación de la bodega los

productos que deben inventariarse ese día.


5. El jefe de bodega filtra en el archivo de Microsoft Excel los productos seleccionados para contabilizarse.
6. El jefe de bodega procede a guardar en una carpeta en la computadora el archivo con la fecha de realización
7. Posteriormente, imprime el documento anotando en el encabezado la fecha y la hora de emisión
8. Después, el jefe de bodega entrega al colaborador el documento con los artículos a inventariar para que este realice la inspección.

 <p>COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.</p>	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 4 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

9. El colaborador se dirige al Área de productos seleccionada por el encargado de bodega para llevar a cabo el conteo.
10. Al finalizar el conteo, el listado es entregado al encargado de bodega para su aprobación y revisar las observaciones detectada por el colaborador y tomar acciones inmediatas.
11. De presentarse alguna inconsistencia el encargado de bodega asigna a otro colaborador para un segundo conteo y si realmente hay una diferencia de inventario, el encargado de bodega procede a rebajarlo

del inventario de la siguiente manera.

- Se ingresa al sistema TecApro, después se selecciona la pestaña módulos>inventario.
- En la casilla Bodega, se selecciona *Consolidado*, después en la casilla información se selecciona existencias y en Artículo se coloca el código del artículo, de esta manera, se verá reflejado el historial del producto en el sistema, las entradas, salidas y los saldos a la actualidad, como se muestra a continuación.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 5 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

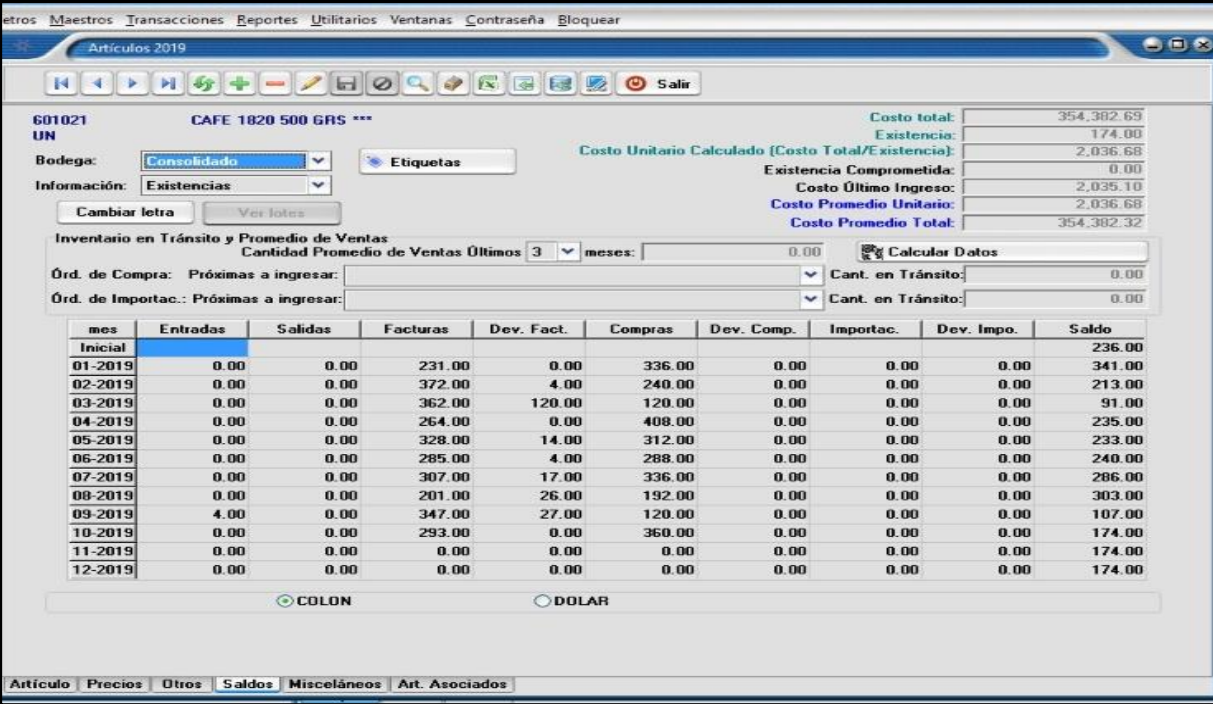



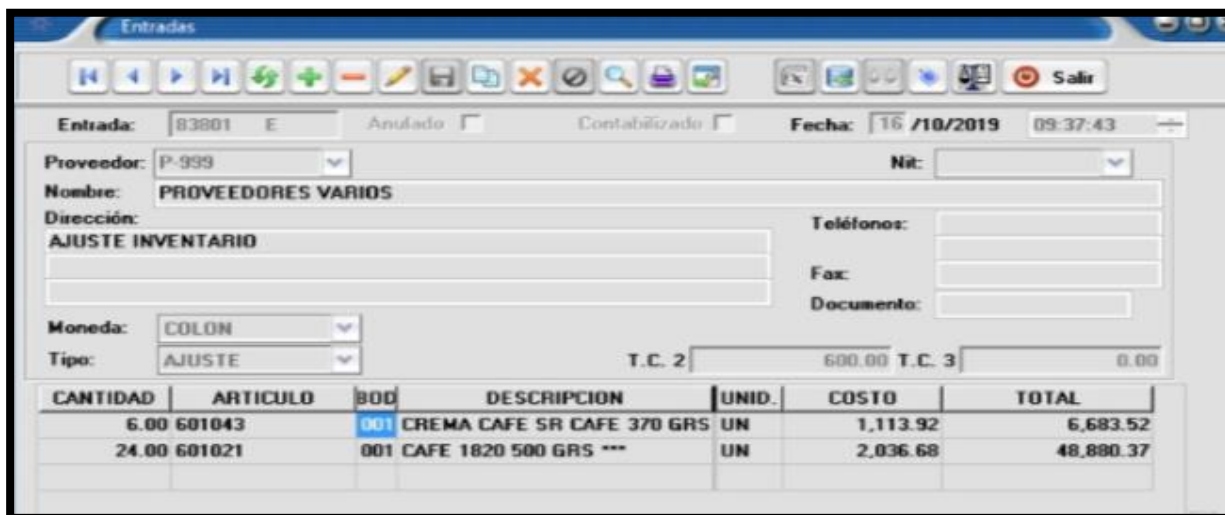
Ilustración 26. Búsqueda de un producto en el sistema TecApro

Fuente: Gori Albisa, 2019.

- Después se debe identificar, según el conteo realizado, si había producto de más o por el contrario había menos producto que lo registrado, si había producto de más se ingresa a la pestaña de arriba llamada transacciones y se da clic en entrada, si había menos se debe descontar, por lo cual se da clic en salida.

	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 6 de 7	
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

- Se abrirá un formato para llevar a cabo el ajuste(Entrada o salida) en donde se debe ingresar el código del producto y en la casilla *tipo* se debe seleccionar la opción ajuste.
- Al ingresar el código en el paso anterior, un cuadro aparecerá con la información del producto y en la casilla cantidad se debe agregar la cantidad a descontar o agregar(Dependiendo de lo requerido), como se muestra.



Entradas

Entrada: 83801 E Anulado Contabilizado Fecha: 16 /10/2019 09:37:43

Proveedor: P-999 Nit:

Nombre: PROVEEDORES VARIOS

Dirección: AJUSTE INVENTARIO Teléfonos:

Fax:

Documento:

Moneda: COLON


Tipo: AJUSTE T.C. 2 600.00 T.C. 3 0.00

CANTIDAD	ARTICULO	BOD	DESCRIPCION	UNID.	COSTO	TOTAL
6.00	601043	001	CREMA CAFE SR CAFE 370 GRS	UN	1,113.92	6,683.52
24.00	601021	001	CAFE 1820 500 GRS ***	UN	2,036.68	48,880.37

Ilustración 27. Ajustes de inventario

Fuente: Gori Albisa, 2019.

Finalmente, se da clic en la pestaña guardar (sección superior izquierda) y se repite el paso #2 para verificar que efectivamente se haya hecho el ajuste.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Manual para la realización de conteos de inventario cíclicos	Versión I	Fecha: 018/10/2019
	Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Ríos Días	Página 7 de 7
Departamento:	Bodega Gori Albisa S.A		

Al concluir el inventario cíclico del día se entregan los listados de inventario cíclico con las firmas de los ejecutores del conteo al jefe de bodega quien también debe firmar en la parte correspondiente.

1. Finalmente, los listados son devueltos al jefe de bodega quien los debe grapar y archivar por fecha. A continuación se muestra la hoja de conteo propuesta.

Conteo Diario						
Fecha	Código	Nombre del producto	Descripción	Localización	Cantidad contada	Contado por
Observaciones:						
Revisado por :						

Figura 29. Formato Hoja de conteo Diario

Fuente: elaboración propia.

Por medio de la aplicación del conteo cíclico se espera controlar las causas que generan inconsistencias en el inventario, mantener registros actualizados de la cantidad de inventario actual y obtener un nivel de veracidad en los registros, que permitan mostrar las cantidades reales de cada producto almacenado para la toma efectiva de decisiones. Además, la implementación de esta propuesta ataca el 28 % del problema principal de la comercializadora asociado al control de inventarios y errores de digitación al ingresar mercadería.

5.1.3. Propuesta 3: Causa 6.4 Procedimientos para almacenamiento

En la bodega de la comercializadora los artículos se encuentran distribuidos por familias de productos, sin embargo, en su distribución no se toma en cuenta la frecuencia de salida, según su rotación. Por lo tanto, los colaboradores afirman que, en ocasiones, al llevar a cabo los alistos, deben recorrer largas distancias, ya que algunos productos con alta rotación se encuentran al final del almacén, por lo cual tienen que estarse desplazando continuamente para llevar a cabo el alisto en el menor tiempo posible.

Tener una distribución enfocada en la rotación del producto va a permitirle a la comercializadora controlar, de manera rigurosa, las existencias de productos con mayor rotación y ubicarlos, de la manera, más cercana el Área de Alisto, ya que son los productos que más se venden, esto facilita la ubicación y acarreo de la mercadería, reduciendo el desgaste del colaborador. Para atacar la causa anterior se propone lo siguiente

- Zonificación de la bodega para la localización de los productos: mediante la clasificación ABC por frecuencia de salida.

Por medio de la herramienta de clasificación ABC, se debe llevar a cabo la zonificación de las áreas de la bodega y así asignar la ubicación de los productos para dar una mejor fluidez a la operación en el momento de alistar la carga y despacho de esta. A continuación se muestra la ubicación actual de distintos productos, con base en una muestra aleatoria de 60 artículos.

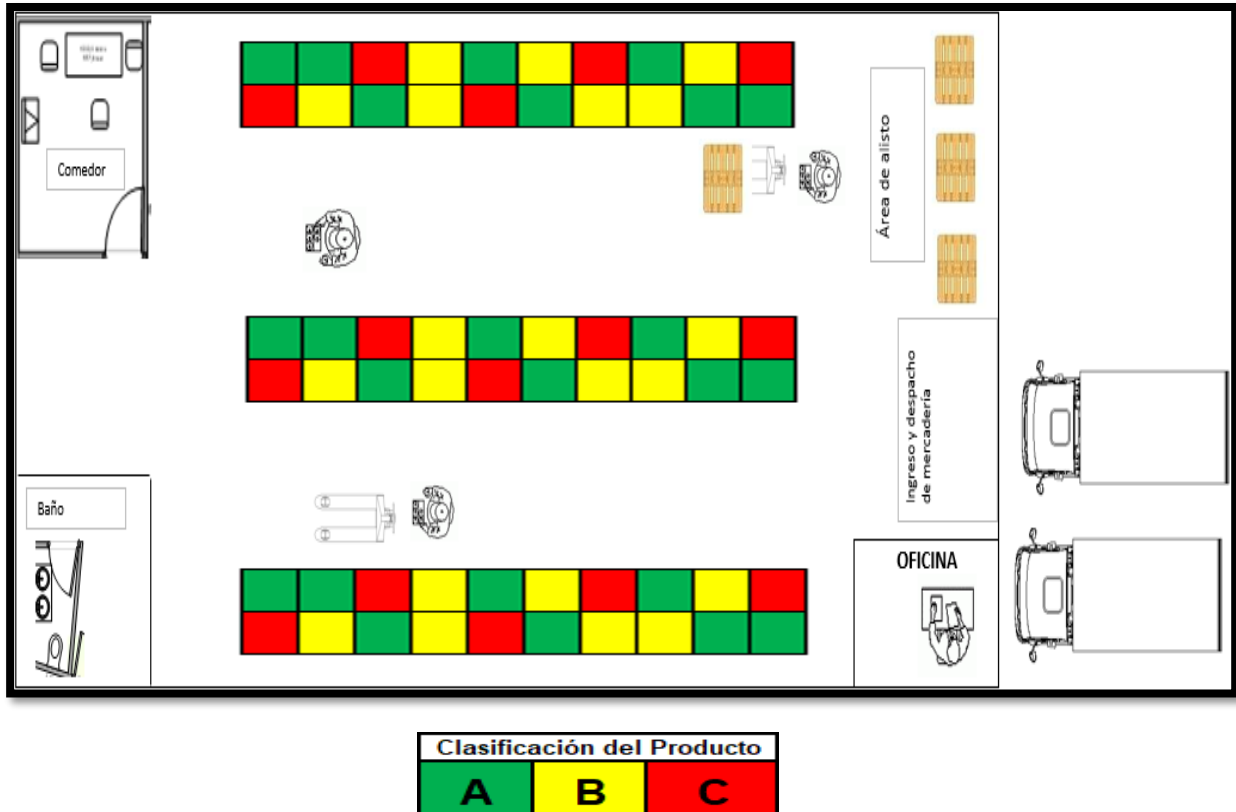


Figura 30. Distribución actual de 57 productos muestreados

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, los cuadros en color verde representan productos con clasificación A, los amarillos clasificación B y los rojos clasificación C. Se puede observar como los artículos se encuentran almacenados sin contemplar la rotación, por lo cual hay variedad de productos de clasificación A que se encuentran que las partes traseras del almacén y productos clasificación C que se encuentran muy cercanos al Área de Alisto, aunque estos presenten muy pocos movimientos. Por lo tanto, a continuación se propone un modelo de zonificación para la bodega.

- Zona de productos de clasificación A: en esta área se colocarán los productos que presenten mayor movimiento en el almacén, además se

proyectará el primer *rack* de cada fila de familia de productos para esta clasificación, esto, con el fin de que se encuentre de la manera más cercana posible al Área de Alisto y despacho, para reducir así los desplazamientos.

- Zona de productos de clasificación B: se ubicarán en los segundos *racks* de cada fila de familias de productos, ya que estos presentan menor rotación con respecto a los productos de clasificación, pero, de igual manera, se ubicarían alineados con las áreas de recibo y despacho de materia.
- Zona de productos de clasificación C: se ubicarán en los últimos *racks* de cada familia de productos, ya que estos presentan una mínima participación con respecto a los demás artículos.

A continuación se muestra la ubicación de los productos muestreados, según el modelo propuesto:

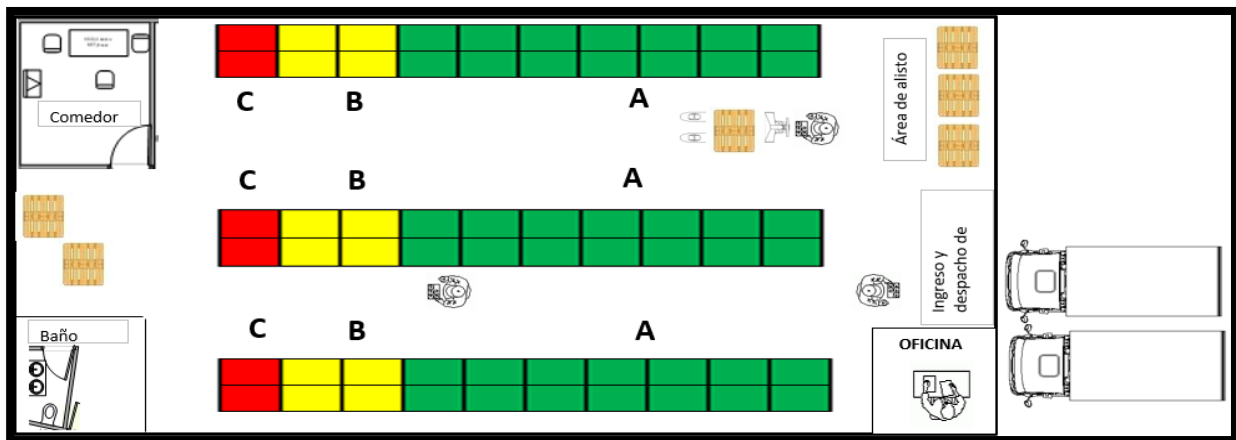


Figura 31. Modelo de Zonificación propuesto

Fuente: elaboración propia.

Según la Figura 31, para implantar la zonificación de las áreas de la comercializadora por clasificación ABC, se recomienda el reacomodo de todos los productos con base en el análisis realizado, ya que por medio del modelo planteado se logra una rápida ubicación de los productos para llevar a cabo los alistos o almacenar material. También logra que en la bodega de la comercializadora se obtenga un mejor orden de las mercancías, reduciendo desplazamientos, tiempos de alistado y despachos de producto. Esto, a la vez, facilita la tarea de llevar a cabo las tomas físicas de inventario cíclico. La implementación de esta propuesta busca mejorar la ubicación y control del producto que se encuentra en el almacén. A continuación se procede a llevar a cabo el cálculo de la muestra estadística para llevar a cabo un estudio de tiempos con el objetivo de comparar el tiempo de realización de un pedido mediante la distribución actual vs. la propuesta y se utilizará la siguiente fórmula para una muestra finita.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Ilustración 28. Fórmula para muestra finita

Fuente: Herrera, s. f.

Donde:

- N = Total de órdenes de los periodos estudiados (del 1 de enero al 30 de julio).
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95 %).
- p = proporción esperada (en este caso 5 % = 0.05).

- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$).
- $d =$ precisión (en su investigación use un 5 %).

Al desarrollar la fórmula anterior se obtiene un valor de 73, sin embargo, debido al limitante de costo y tiempo se procederá a llevar a cabo un muestreo por conveniencia de 10 observaciones a una orden de 60 unidades. Esto se puede apreciar a continuación.

- Antes

TOMA DE TIEMPOS														
Departamento:		Bodega												
Operación:		Alisto de ordenes de compra												
Tiempo de inicio:		15/10/2019												
Tiempo de conclusión:		16/10/2019												
Tiempo transcurrido:		1 día												
Observado por:		Kristie Herrera Brenes												
Aprobado por:		Isabel Rios León												
Estudio #:		1												
Actividad		Tiempo observados (minutos)										Tiempo Promedio	Horas	Días
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Aliste de Pedidos	150	170	145	159	145	165	175	170	140	150	156,9	3	0,11
2	Facturacion de Pedidos	15	10	6,2	8,5	6	12,8	10,12	14,9	11,17	14	10,869	0	0,01
3	Despacho y entrega de pedidos	60	70	55	90	65	55	70	55	60	72	65,2	1	0,05
Totales		226	199,2	205,1	217,5	214,5	1711,1	248,55	242,8	203,15	226,5	232,969	4	0

Tabla 24. Toma de tiempos

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, el tiempo promedio en llevar a cabo la orden de 60 productos en la comercializadora fue de 3 horas, más el despacho y facturación se cumplen un total de 4 horas para completar el proceso.

- Después del modelo propuesto.

TOMA DE TIEMPOS														
Departamento:		Bodega												
Operación:		Alisto de ordenes de compra												
Tiempo de inicio:		15/10/2019												
Tiempo de conclusión:		16/10/2019												
Tiempo transcurrido:		1 día												
Observado por:		Kristie Herrera Brenes												
Aprobado por:		Isabel Rios León												
Estudio #:		1												
Actividad		Tiempo observados (minutos)										Tiempo Promedio	Horas	Días
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Aliste de Pedidos	73	94	100	90	80	95	90	85	101	76	88,4	1	0,06
2	Facturacion de Pedidos	15	10	6,2	8,5	6	12,8	10,12	14,9	11,17	14	10,869	0	0,01
3	Despacho y entrega de pedidos	30	51	32	45	54	25	37	49	58	48	42,9	1	0,03
Totales		118	155	138,2	143,5	140	132,8	137,12	148,9	170,17	138	142,169	2	0

Tabla 25. Toma de tiempos con el modelo propuesto

Fuente: elaboración propia.

Según la Tabla 25, al aplicar el modelo propuesto, la tarea de alistar las órdenes de compra de la muestra se reduce en un 50 %. Esto se debe a que al implantar el proceso se reducen los desplazamientos y la ubicación de los productos es más sencilla. Como resultado, en el cuadro se puede observar como el tiempo promedio para llevar a cabo un alisto es de una hora y para completar todo el proceso es en total 2 horas. Esto reduce satisfactoriamente el tiempo de alisto y despacho de producto.

5.1.4. Propuesta 4: Causa 6.3 Supervisión de despachos y 5.1 Subjetividad en las funciones de despacho

La operación de despachos en la comercializadora actualmente no cuenta con un sistema de supervisión de despachos de mercadería controlado, que permita identificar que el alisto se llevó a cabo, de manera correcta. Debido a lo anterior, con frecuencia se presentan devoluciones debido a entregas incorrectas, ya sea porque

se entregó de manera incompleta el pedido iba producto que no fue solicitado. Además, cuando los encargados de alisto hacen la tarea de preparar el pedido, en ocasiones, identifican que el producto que está solicitando el cliente no hay en inventario, por lo cual en algunas oportunidades el alistador agrega un producto con las mismas características, pero de diferente marca. Sin embargo, no notifican al encargado del área del cambio realizado o en otros casos el alistador solo prepara la orden con los productos existentes y omite el que no se encuentra en almacén sin notificarlo al encargado del área, lo cual genera variaciones en la operación debido a la subjetividad con la que hacen las funciones.

Asimismo, debido a que ninguno de los colaboradores del Área de bodega tienen acceso al sistema, en ocasiones, no le indican al ejecutivo de facturación los cambios de realizados a la orden. Por lo tanto, el producto enviado no se descuenta del inventario, esto produce inconsistencias, reportan que un producto no va en el pedido por falta de existencias, lo cual genera que las órdenes sean devueltas por ir incompletas y se deban llevar a cabo retrabajos en el área. Debido a lo anterior se proponen las siguientes acciones:

- Asignar a uno de los 3 colaboradores del Área de Bodega, la tarea de inspeccionar el material que está saliendo de la compañía diariamente, de manera que este identifique en la preforma cuando algún producto se cambió por otro o el pedido está incompleto. Además, el encargado al chequear el alisto debe subrayar los productos conforme los revisa y si falta algo debe anotarlo en la factura pendiente con firma y fecha, de manera que el alistador pueda identificar que producto falta y en el

momento de registrar el despacho se pueda llevar a cabo la salida del sistema, de manera correcta.

A continuación se muestra un ejemplo de lo propuesto.

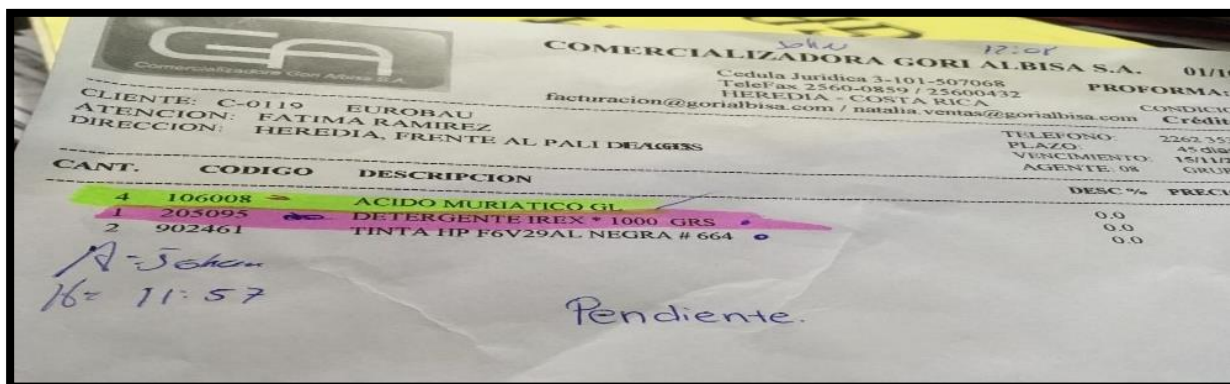


Figura 32. Propuesta Supervisión de despachos


Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura anterior, el encargado de la inspección debe subrayar el producto conforme al alisto y cuando falta algún producto en el despacho debe anotar Pendiente, firma y fecha.

- Si se cambia la marca del producto, el encargado de la supervisión debe trazar una línea en la marca del producto y colocar la marca que está siendo enviada, para que al hacerse el despacho se notifique al comprador el cambio de marca y se descuente el producto del inventario, de manera correcta.
- Asignar un encargado de despachos y brindarle Acceso al sistema, para que después de que se realice la inspección del alisto, este pueda darle salida para enviarse por medio de los transportistas, esto se debe a que actualmente, cuando se hace el alisto y se despacha, el movimiento no se

lleva a cabo de una vez en el sistema, ya que los colaboradores del área no tienen acceso al sistema. Por lo tanto, cuando el pedido ya está hecho, se despacha y después se pasa la factura a otro ejecutivo en oficinas quien es el que le da la salida al sistema y hasta que el ejecutivo lo hace se puede cargar la mercadería a los camiones, lo que genera que, en ocasiones, el ejecutivo no registre en el sistema los ajustes al pedido en el Área de Bodega.

Debido a lo anterior, se muestra un instructivo sobre cómo el colaborador encargado de los despachos debe llevar a cabo la salida del producto mediante el sistema TECapro.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Instructivo para Despacho de productos en sistema TECapro	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 1 de 5	


1. **Objetivo:** definir los lineamientos generales para llevar a cabo el despacho de productos mediante el sistema TECapro
2. **Alcance:** este procedimiento aplica para el despacho de los productos de la comercializadora Gori Albisa S. A.
3. **Documentos relacionados:** facturas proforma.
4. **Definiciones:**
 - **Factura Proforma:** es un documento que contiene los detalles que posteriormente incluirá la factura definitiva.

5. Responsables:

- **Encargado de despachos de bodega:** responsable de registrar en el sistema la salida del producto conforme al alisto.
- **Jefe de bodega:** supervisa que los despachos en el sistema se hagan, de manera correcta.

1. Descripción del procedimiento:

- a. Las modificaciones realizadas al alisto que se registraron en la factura proforma debe notificarse al jefe de Bodega quien es el responsable de informar al ejecutivo de ventas, para que este le comunique al comprador los cambios en el pedido.

 <p>COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.</p>	<p>Instructivo para Despacho de productos en sistema TECapro</p>	<p>Versión I</p>	<p>Fecha: 03/10/2019</p>
<p>Elaborado por: Kristie Herrera Brenes</p>	<p>Revisado por: Isabel Rios Días</p>	<p>Página 2 de 5</p>	

- b. El colaborador elegido para llevar a cabo la tarea de despachar producto en el sistema, debe capacitarse y supervisado hasta que domine el proceso
- c. Una vez capacitado el colaborador, podrá llevar a cabo los despachos sin supervisión, sin embargo, debe notificar al jefe de bodega cuando se presente algún problema con el sistema o con el despacho.

6.1. Procedimiento a seguir para el despacho de productos en el sistema TECapro

1. El encargado de despacho toma la factura proforma con la cual realizaron el alisto y verifica si el pedido se encuentra completo conforme a la factura.
2. Ingresa al sistema TECAPRO en la pestaña transacciones, donde selecciona la opción facturación, como se muestra a continuación.

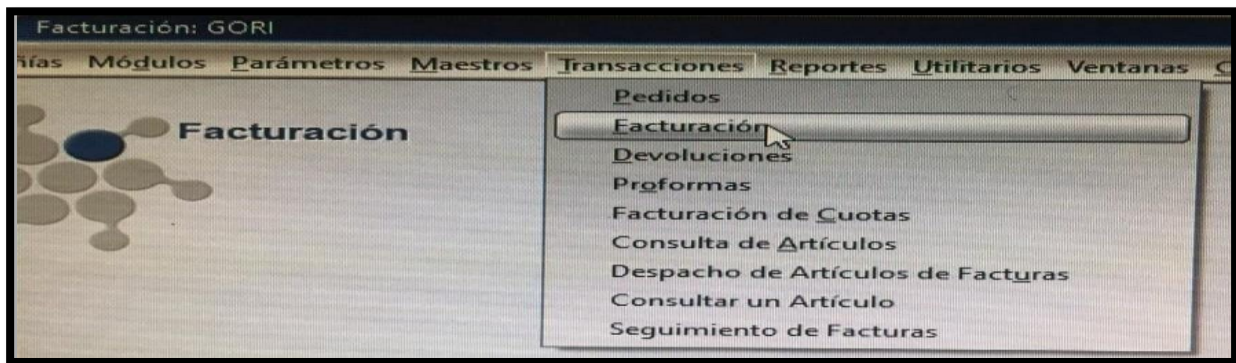


Figura 33. Tipo de transacción

Fuente: Gori Albisa, 2019.

<p>COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.</p>	<p>Instructivo para Despacho de productos en sistema TECapro</p>	<p>Versión I</p>	<p>Fecha: 03/10/2019</p>
<p>Elaborado por: Kristie Herrera Brenes</p>	<p>Revisado por: Isabel Rios Días</p>	<p>Página 3 de 5</p>	

3. En la pantalla aparecerá la última salida registrada, por lo cual se debe dar clic en el símbolo +, el cual tiene como función generar una factura nueva, como se muestra enseguida.

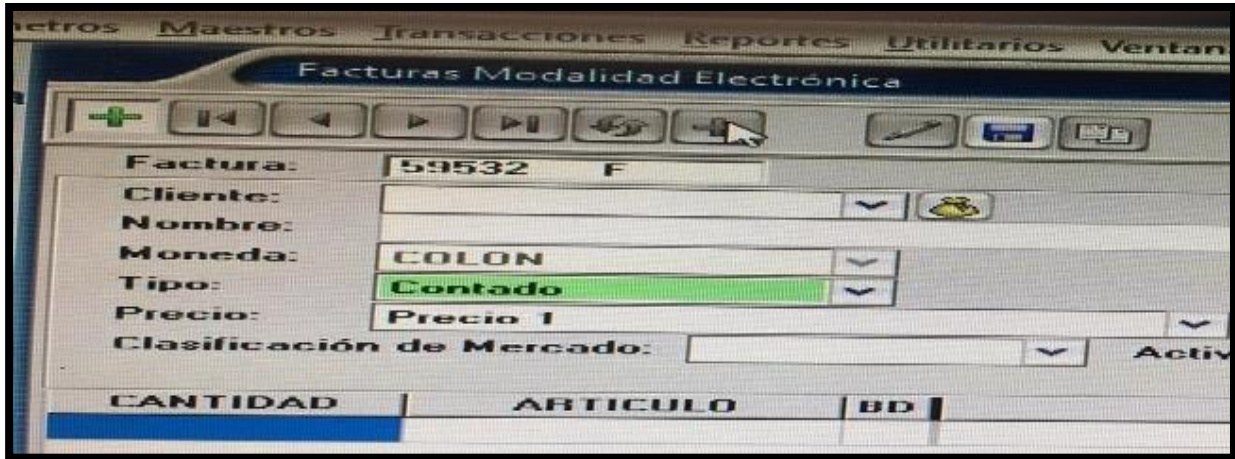



Figura 34. Agregar factura

Fuente: Gori Albisa, 2019.

Como se puede observar, se debe seleccionar en **tipo**, la modalidad de pago que se indica en la proforma, ya sea contado o crédito.

4. Cuando se genera la factura nueva en el paso anterior, saldrá una pantalla emergente con las siguientes opciones.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Instructivo para Despacho de productos en sistema TECapro	Versión I	Fecha: 03/10/2019
Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Pagina 4 de 5	

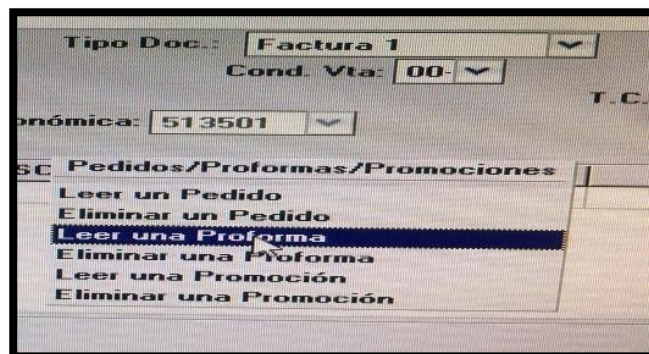


Figura 35. Selección de tipo de lectura

Fuente: Gori Albisa, 2019.

5. Se selecciona la opción leer proforma y le va a indicar el sistema

escribir el número de proforma, que viene en la parte superior derecha del documento, se digita el número y se selecciona la orden que el sistema evidencia con el número de la factura proforma ingresada, como se muestra enseguida.


The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Text input field: **Texto: 82804**
- Buttons: **Limpiar**, **Buscar**, **Próximo**, **Aceptar**, **Cancelar**
- Ordering options: **Ordenado por** with radio buttons for **Proforma** (selected), **Cliente**, **Nombre Cliente**, and **Fecha**.
- Records: **Registros: 1**
- Table:

Proforma	Cliente	Nombre Cliente
82804	C-0119	EUROBAU

Figura 36. Digitación de # de factura proforma

Fuente: Gori Albisa, 2019.

 COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.	Instructivo para Despacho de productos en sistema TECapro	Versión I	Fecha: 03/10/2019
	Elaborado por: Kristie Herrera Brenes	Revisado por: Isabel Rios Días	Página 5 de 5

Al abrirse la proforma, se verifica que coincida con el documento de alisto que se posee y de no haber algún producto del solicitado, en la pestaña cantidad se pone cero, a continuación se muestra el ejemplo.

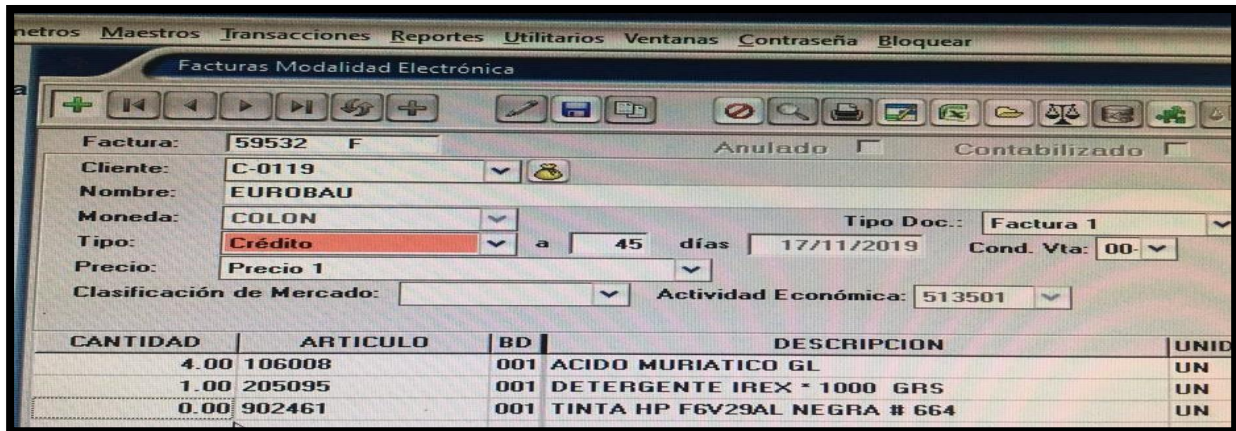


Figura 37. Verificación de producto correcto

Fuente: Gori Albisa, 2019.

Además, si se alistó algún producto igual, pero de otra marca se selecciona la pestaña descripción, la cual va a arrojar el listado de marcas para ese artículo.

6. Cuando se hicieron los ajustes necesarios, se le da guardar en el icono superior y el sistema por medio de una pantalla emergente, le consultará cómo desea generar el comprobante electrónico, a lo cual se seleccionará la opción **Ambos**. Esto hace que la factura se reporte a tributación y se imprima para que se envíe al comprador con el pedido.

Al seguir los pasos anteriormente descritos, el encargado de despachos podrá despachar el material que fue alistado de manera correcta, esto evita que se omitan los detalles o ajustes realizados a la orden. La implementación de estas acciones permitirá un mejor control en el Área de Despachos, atacando en un 20 % la fuga financiera producida por la subjetividad en la operación y la falta de supervisión en los despachos.

5.1.5. Propuesta 5: Implementación de Tecnología para automatizar el almacén de Gori Albisa S. A.

Una vez optimizado el almacén mediante las propuestas desarrolladas, se proponen las siguientes metodologías para la operación del almacén:

- Opción #1 Tecnología por radiofrecuencia (RFID).

El RFID, según el significado de sus siglas en español es *Identificación por Radiofrecuencia* y en un almacén tiene la solución para el control e identificación del movimiento de productos dentro de la planta y bodega. Con este sistema se logra mantener una localización y control de los productos que salen y entran de las instalaciones y *racks*, además la reposición y devolución entre los almacenes, reduciendo casi a cero todas las obsolescencias y también permite la identificación de la persona que los transporta o unidad en los que fueron retirados hasta su destino final.

La información suministrada por el sistema RFID es en tiempo real, por lo cual el sistema de gestión de inventario es automático en el almacén y proporcionará datos en el tiempo inmediato que se necesiten. Por lo tanto, siempre se tendrá conocimiento de lo que está en *stock* o lo que está en tendencia, con un acceso constante a datos precisos e indicadores que le permitirán a la comercializadora saber lo que quieren sus clientes.

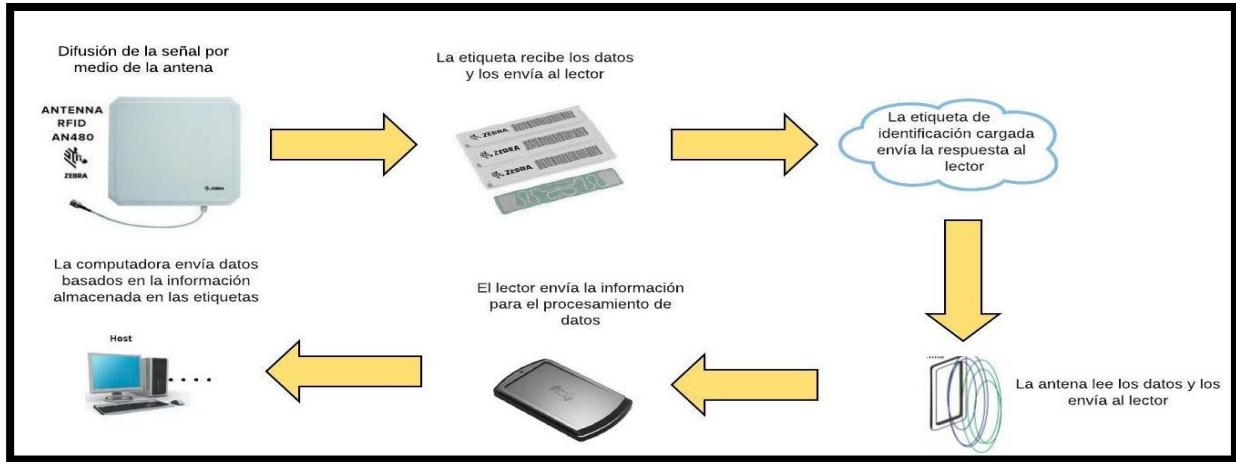


Figura 38. Concepto RFID

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 38, el sistema RFID es una solución de captura e identificación automática de la información por medio de lectores de radiofrecuencia, lo cuales se encuentran contenidos en las etiquetas electrónicas, que transmiten por medio de ondas de radiofrecuencia la información almacenada en la memoria, sin necesidad de que exista contacto manual. Lo anterior es posible mediante la selección del tipo de etiqueta inteligente que se utilizará y, posteriormente, la codificación de las etiquetas y adhesión a los productos, por medio de la información almacenada en la etiqueta los lectores y antenas se podrá identificar si el producto salió, ingresó, fecha de caducidad, área de almacenamiento, persona responsable, etc.

Con esto se evitan pérdidas, robos entre otros. Además, la información registrada podrá ser subida a una base de datos, a través de la red para gestionar y monitorear, de manera remota, desde cualquier PC la información de los activos. Enseguida se detalla todo lo que necesita para aprovechar al máximo la inversión en el sistema RFID.

- Arco de Radio Frecuencia y antenas (ver anexo 12).

Es una herramienta utilizada para identificar objetos, pero en lugar de ser de uno en uno como cuando se realiza, de manera manual, en un almacén, por medio de este sistema se identifican una gran cantidad de ellos, al mismo tiempo.

Normalmente, es aquella que va dentro de tarimas, carretillas, cajas entre otros. Las antenas se ubican entre los arcos RFID tienen distintas características para la mejora de lectura al trasladar mercaderías. A continuación se muestra un ejemplo de arco de Radio Frecuencia.



Ilustración 29. Antena en arco RFID

Fuente: MCL Logística, 2019

Como se puede observar en la ilustración anterior, al ingresar o salir la mercadería del establecimiento, pasa por el arco en el cual se identifican los productos que están ingresando o que están siendo despachados en el almacén. A continuación, se muestra algunos tipos de antenas marca Motorola que ofrece el proveedor MCL Logística donde se subdivide, según el tipo de equipo y el entorno de la antena

	DE USO GENERAL			LÍNEA DELGADA		COMPACTA	
ENTORNO DE ANTENA	AN200	AN400	AN480	AN610	AN620	AN710	AN720
Clase empresarial			•	•	•	•	•
Clase industrial; interiores	•	•	•	•	•		•
Clase industrial; exteriores	•	•	•				•
SOLUCIÓN DE VALOR			•			•	
COMPACTA				DELGADA	DELGADA	•	•
ALTOS NIVELES DE RENDIMIENTO/GANANCIA (DB)	•	•	•				
POLARIZACIÓN	D/I Circular	D/I Circular/Dual D/I Circular	D/I Circular	I Circular	I Circular	I Circular	I Circular

Cuadro 14. Antenas RFID

Fuente: Mc Logística, 2019.

A continuación se muestran las características de las antenas.

- AN200: es posible utilizar la antena de uso general RFID AN200 de Motorola en una gran variedad de entornos exteriores e interiores, desde el depósito hasta la línea de producción o zona de carga, es un dispositivo recomendado para un entorno industrial de grandes dimensiones interiores y exteriores, con altos niveles de rendimiento.
- AN400: la resistente antena AN440 de alta capacidad es ideal para los ambientes más grandes con alta densidad de producto, como las plataformas de muelle, multinivel y grandes estanterías de almacén, la AN400 logra una cobertura superior en áreas difíciles.
- AN480: es una antena de puerto único, flexible y de rendimiento requerido para satisfacer las necesidades de empresas medianas o de clase

empresarial de todo el mundo, puede instalarse en un almacén para dar seguimiento a los activos de la empresa y debido a que tiene una baja relación axial ofrece una ganancia más uniforme para un rendimiento superior.

- AN610: es una antena delgada de perfil ultra bajo, que ofrece la estética discreta del *marco de imagen* necesaria en espacios de trabajo más pequeños, como tiendas de ropa *boutique* y librerías.
- AN620: es de perfil ultra bajo y ofrece la misma “imagen marco” estética discreta como el AN610, pero de forma grande con mayor rango de lectura. Las antenas AN620 están diseñadas para mayores ventas orientadas al cliente y un departamento grande o tiendas donde el aumento en el rendimiento asegurará la lectura precisa de muchos elementos.
- AN710: es extremadamente compacta y ofrece una estética elegante necesaria para una instalación discreta en la mayoría de los espacios con restricciones de espacio(pequeños) ej.: pared en una habitación de hospital.
- AN720: presenta un factor de forma compacta y estética discreta para ambientes interiores orientados al cliente. Es ideal para espacios expuestos a lluvia, nieve y temperaturas extremas.

Debido a que el área de bodega de la comercializadora tiene una dimensión total de 164 m² y es considerada una empresa mediana, para la propuesta del

presente proyecto se recomienda el uso de la antena de puerto único AN480, ya que ofrece la flexibilidad y el rendimiento requerido para satisfacer las necesidades de la comercializadora en función de su tamaño. Además, su instalación es rápida, fácil y brindará un rendimiento superior al almacén debido a sus altos niveles de rendimiento.

Anexado al arco de revisión se deben utilizar lectores RFID, los cuales tienen como función recibir una señal de radio frecuencia y transmitirla de un modo comprensible a una computadora en la que se recopila la información. La lectura rápida y precisa permite llevar a cabo funciones de recuento de inventarios, búsqueda de artículos, recepción, descuento de artículos y control de pérdidas entre otros. Enseguida se muestran algunos ejemplos de antenas que forman parte de la tecnología RFID.

LECTORES RFID	
MODELO	CARACTERISTICAS
FX7500	Ofrece una huella compacta de bajo perfil que es ideal en casi cualquier entorno empresarial
	Establece un nuevo estándar para un rendimiento a un menor costo por punto de lectura
	Está diseñada desde cero para ofrecer velocidades de lectura más rápidas y precisas, también como un rendimiento más consistente, incluso en entornos desafiantes.
	La instalación de este lector con clasificación plenum es la más fácil, rápida y se ajusta a cualquier entorno
FX9500	Está diseñado para aplicaciones industriales de alto volumen y ambientes densos
	El alto rendimiento de lectura rastrea fácilmente los volúmenes más altos de cajas, paletas y artículos densamente etiquetados con mayor precisión
	Es ideal para entornos desafiantes con materiales desafiantes
	FX9500 es ideal para grandes centros de distribución y aplicaciones de gestión de jardines.
	Posee configuraciones de 4 y 8 puertos con aplicaciones avanzadas para cubrir amplias áreas

Cuadro 15. Lectores RFID

Fuente: MC Logística, 2019

Como se puede observar en el Cuadro 15, el lector que más se ajusta a las

características de la comercializadora es FX 7500. Este establece un nuevo estándar para un rendimiento a un menor costo por punto de lectura y ofrece velocidades más rápidas y precisas con un rendimiento más consistente, incluso en entornos desafiantes. Enseguida se muestra el modelo de lector propuesto:



Ilustración 30. Lector RFID

Fuente: MCL Logística, 2019.

Los lectores son de gran utilidad en el proceso, ya que por medio de ellos se mejora la administración del inventario y los controles de los artículos, ya que estos contabilizan en tiempo real los movimientos que suceden dentro del almacén, actualizando, de manera inmediata, en el inventario virtual las entradas de material, despachos, producto existente, devoluciones entre otros. Esto permite un mayor nivel de confianza en la gestión.

- Etiquetas RFID

Es un dispositivo compuesto por una antena, transductor radio, chip unido a la antena por una resina que lo cubre, un soporte para todos los elementos, adhesivo para que pueda pegarse a los diferentes productos y una etiqueta RFID final con el código QR del producto. Además, puede tener otros componentes que varían, según las necesidades específicas del cliente, por ejemplo, protección por encapsulado.

Enseguida se muestra una ilustración de la etiqueta RFID.

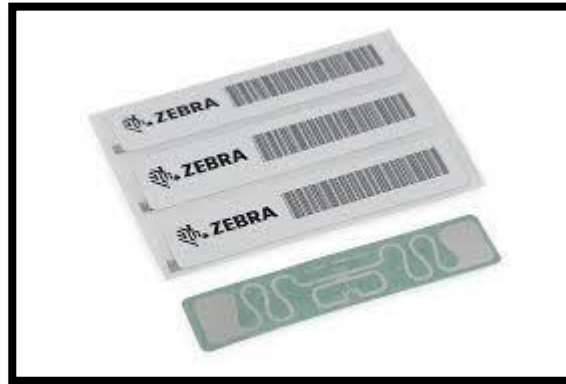


Ilustración 31. Etiqueta RFID

Fuente: Zebra, 2019.

Como se puede observar en la ilustración anterior, las etiquetas tienen un conjunto de elementos que integrados permiten su detección por medio de lectores RFID. Es importante mencionar que el formato de las etiquetas RFID finales pueden cambiar, ya que estas varían, según las necesidades específicas de cada implementación y necesidad.

Además, existen dos tipos de etiquetas clasificadas, según su forma de funcionamiento, las pasivas y las activas. La etiqueta pasiva no es capaz de comunicarse, hasta que es activada por la emisión de un lector RFID. El Área de Radio Frecuencia es producida por el lector y este le brinda suficiente energía al circuito integrado de la etiqueta, para que sea capaz de reflejar energía al lector, en cambio, las etiquetas activas tienen una batería que les permite comunicarse, de forma independiente. Enseguida se muestra las principales ventajas y desventajas, según el tipo de etiqueta pasiva o activa:

Tipo de etiqueta	Ventajas	Desventajas
ACTIVA	Tienen una batería que les permite comunicarse en forma autónoma.	Debido a que se enciende cada segundo los costos asociados son muy altos
	La emisión puede ser detectada por los lectores RFID a cientos de metros de distancia.	Son más complicadas de fabricar y poseen menor escala
	Las etiquetas se encienden cada segundo, por lo que son más fáciles de localizar en tiempo real	Las impresoras tienen un alto costo
	El rango de lectura es de 10 cm	
	Es una excelente opción para aquellos que buscan un seguimiento en vivo al minuto, como en las aplicaciones de peaje, seguimiento de vehículos en tiempo real o dispositivos médicos	Dependencia de alimentación por baterías
	Dado que los tickets RFID activos presentan un diseño más grande y resistente que las versiones pasivas, son más adecuados para aplicaciones donde se requiere alta durabilidad.	Suelen tener una vida útil más corta ya que su fuente de poder se agota más rápido debido al transmisor y a las partes móviles adicionales.
Pasiva	El campo de Radio Frecuencia producido por el lector proporciona suficiente energía al circuito integrado de la etiqueta, para que sea capaz de reflejar energía al lector.	No tienen fuente de alimentación interna
	Son más económicas, tienen un bajo costo y larga duración	La tarjeta no es capaz de comunicarse, hasta que es activada por la emisión de un lector RFID.
	El rango de lectura es de 10 cm	
	Se pueden imprimir con impresoras de etiquetas de fácil adquisición en el mercado	Baja capacidad para el almacenamiento de datos
Son pequeñas en tamaño, ligeras y potencialmente pueden durar por años.		

Cuadro 16. Etiquetas pasivas vs. activas

Fuente: elaboración propia.

Con base en la información mostrada en el cuadro anterior, para la propuesta del proyecto se recomienda el uso de etiquetas pasivas, ya que el modelo de etiquetas pasivas es el que se ajusta más al tipo de necesidad y características de la comercializadora. Esto se debe a que las etiquetas únicamente se necesitan activas cuando el encargado de bodega necesita llevar a cabo un alistado, ingresar o despachar material. Además, para la impresión de estas etiquetas se necesita de una impresora especial RFID, enseguida se muestran algunos ejemplos:

Modelo	Características
RFID ZE500R	Aplicaciones de volumen alto
	Etiquetado especial de artículos
	Ideal para Identificación de paquetes grandes, cajas y palés
	Ideal en la administración de la cadena de suministros
	Es la impresora móvil más resistente de la industria y está diseñada para imprimir todo lo que desee.
RFID ZD500R	Aplicaciones de volumen medio
	Menor costo de materiales, menos desperdicio y menos cambios de rollos.
	La capacidad de codificación RFID UHF la convierte en una opción ideal para diversas aplicaciones, como etiquetado para comercios minoristas y seguimiento para la industria de la manufactura,
	La ZD500R puede utilizarse con una variedad de etiquetas y tags de RFID, desde rótulos colgantes pequeños, etiquetas para artículos individuales hasta etiquetas de cajas grandes y palés.
	La impresora compacta ZD500R ofrece impresión y codificación simple, carga directa y calibración automática de RFID en un solo toque

Tabla 26. Impresoras RFID

Fuente: Zebra, 2019.

Como se puede observar en la tabla anterior, la impresora RFID ZD500R es la que más adecúa al perfil de la comercializadora. Además, ofrece un menor costo de materiales, menor desperdicio y menos manipulación. y también se propone este modelo, ya que es una impresora versátil en la cual se pueden imprimir etiquetas para productos pequeños y como en la comercializadora se maneja la venta de productos unitarios esta propiedad sería de gran utilidad.

- Lectores QR.

Es un dispositivo diseñado para trabajadores en constante movimiento, con necesidades de recolección de datos con una sola mano. Cuenta con un diseño de botón grande fácil de operar con código de barras y recopilación de datos RFID que facilita a los usuarios obtener la información de los productos que necesitan. Las

etiquetas RFID se pueden leer a distancia, pueden recoger múltiples elementos etiquetados y reducirlos tiempos de escaneo, ya que le permite identificar objetos, a través de la comunicación inalámbrica, además Se comunica con dispositivos móviles iOS, Android y Windows, a través de la tecnología inalámbrica BT y funciona en una variedad de aplicaciones como etiquetado minorista en artículo en la tienda y gestión de activos empresariales. Enseguida se muestran algunos ejemplos de lectores QR y sus características.

- Lectores RFID.

MODELO	CARACTERISTICAS
HT510 RDIF	Es un lector de mano de clase empresarial, ofrece un avanzado, alto motor de lector RFID de eficiencia para velocidades de lectura rápidas y alto rendimiento, junto con un innovador antena que combina los beneficio de polarización lineal y circular pararango de lectura superior y cobertura, además es un dispositivo altamente versátil ideal para entornos orientados al cliente, desde tiendas minoristas , centros de distribución, etc.
MC9190-Z	Ofrecen alta sensibilidad a la Radio Frecuencia para mayor precisión, mayor rendimiento y mayor duración rango de lectura, está diseñado para su uso en aplicaciones y entornos muy exigentes, donde la lectura es de mediano a largo alcance
RFD5500	Es ideal para aplicaciones de lectura intensiva, grandes volúmenes industriales , y es un modelo avanzado, de alta eficiencia con un motor del lector Zebra RFID que ofrece velocidades de lectura rápidas, alto rendimiento y productividad mejorada.. su función es transformar la computadora móvil (MC55, MC65 o MC67) en un lector portátil RFID de última generación
RFD8500	Por medio de este dispositivo se puede habilitar la impresora y dispositivos móviles, tabletas y dispositivos inteligentes de terceros compatibles, es ideal para usar ambas tecnologías RFID y código de barras. El lector RFD8500 proporciona identificación por radiofrecuencia (RFID) con funcionalidad opcional de escaneo de código de barras 2D.

Cuadro 17. Lectores QR

Fuente: elaboración propia.

Con base en el cuadro anterior y a las características descritas en cada tipo de lector, se recomienda el modelo HT510 RFID, ya que es altamente versátil ideal para entornos como el de la comercializadora, donde el volumen no es tan denso, además el lector cuenta con funciones adicionales. Por ejemplo, una señal que comienza a

sonar con mayor intensidad y rapidez, cuando se acerca al producto buscado, mientras que una barra gráfica deslizante aumenta de tamaño en cuanto más cerca en distancia se encuentre el lector del artículo. Además, el lector QR MC3190-Z es mucho más ligero que los otros lectores QR y su agarre de pistola está bien balanceada y brinda comodidad en las aplicaciones con gran cantidad de lecturas.

Además, el motor de lectura de RFID de alta eficiencia de Zebra beneficiará la productividad de los trabajadores, gracias a tasas de lectura más rápida que aumentan la capacidad de procesamiento. Enseguida se muestra el modelo de lector propuesto:



Ilustración 32. Lector QR

Fuente: MC Logística, 2019

A continuación, se muestra el manual instructivo del proceso de automatización mediante la tecnología RFID.

1. Instalación: como primera medida se instalan todos los componentes del sistema RDIF de acuerdo con las necesidades de la comercializadora, así como los lectores, antenas y sistemas de información.

2. Colocación: se dota de etiquetas a los artículos y se almacenan, según el modelo de almacenamiento propuesto.
3. Integración: se procede a integrar el sistema de información de la empresa con el sistema RFID una vez montado.
4. Despliegue: tras llevar a cabo todo lo anterior, se pone en marcha la técnica propuesta al ingresar material nuevo al almacén mediante los siguientes pasos.
 1. Se inspecciona el producto y se ingresa los datos al sistema con toda la información importante del producto como nombre, cantidad, ubicación, fecha de expiración entre otros.
 2. Se asigna el código QR cuando ingresa el material, en el Departamento de Ingreso, se imprime la etiqueta y se adhiere al producto.
 3. Posteriormente, se ingresa el material a bodega pasando por el arco de revisión de radiofrecuencia, en la cual se identificará, por medio de las antenas y lectores, la cantidad a ingresar y el tipo de producto.
 4. Finalmente, por medio de los lectores de código QR que tienen los colaboradores del Área de Bodega, se verifica la ubicación correcta de los diferentes productos y se procede a almacenar.

Enseguida se muestra el diagrama de flujo del proceso mediante la tecnología

RFID.

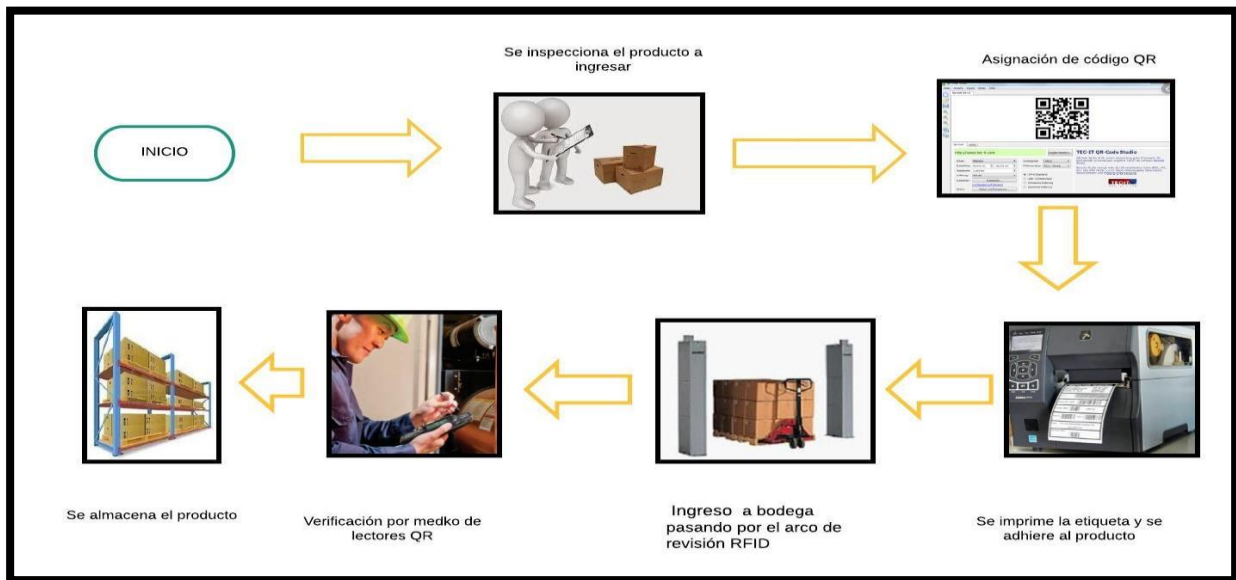


Figura 39. Diagrama de flujo RFID

Fuente: elaboración propia.

En el diagrama anterior se muestra el proceso de registro, ingreso y almacenamiento mediante sistema RFID.

Costo del sistema RFID (ver Anexo 14).

Enseguida se muestra el costo de la propuesta de implementación de la tecnología RFID la cual fue llevada a cabo por MC Logística, basados en la entrevista a la comercializadora Gori Albisa S. A.:

- Costo de la propuesta Tecnología RFID

COSTO DE LA PROPUESTA TECNOLOGÍA RFID			
Descripción	Cantidad	Precio	Total
Software de captura e interface a sistemas	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
Zebra Etiquetas RFID 1000 LABELS PER ROLL	2	\$ 300,00	\$ 300,00
Portal de lectura RFID	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Hand held RFID HT510	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
RFID READER POCKET	1	\$ 750,00	\$ 750,00
Zebra impresora RFID power cord	1	\$ 2.100,00	\$ 2.100,00
Total			\$ 27.650,00
Impuesto			\$ 3.954,00
Total de la inversión en dolares			\$ 31.604,00
Total de la inversión en colones			₡ 17.698.240,00
se Hace conversión con el valor del dólar en ₡560			

Cuadro 18. Detalle costo sistema RFID

Fuente: elaboración propia.

El cuadro anterior presenta el costo de propuesta del sistema RFID por un monto de ₡17.698.240.

Beneficios del sistema RFID.

Algunos beneficios del sistema RFID son los siguientes:

- Es posible agregar a la etiqueta una gran cantidad de datos casi infinita, relacionados con el producto de la empresa.
- Brinda un mayor control en todo el proceso de distribución y gestión de los productos dentro y fuera del almacén lo que permite una mejor trazabilidad.
- La lectura es muy rápida y precisa en los inventarios, por lo cual se obtiene la información de los productos en tiempo real.

- Evita roturas de *stock*.
 - Se integra con otros sistemas de control
 - Aumento de la productividad y rendimiento de los recursos.
 - Minimiza errores por manipulación manual
 - Mayor rapidez en los alistos y despacho de material.
 - Alertas ante despachos incorrectos entre otros.
 - Contabiliza todo lo que entra y sale, de manera inmediata.
 - Facilita la toma de decisiones
 - Brinda indicadores como rotación de inventarios, mínimos y máximos, etc.
- Opción#2 Implementación de Código de barras.

Un código de barras es un símbolo numérico legible por una máquina que facilita el seguimiento, la manipulación, el almacenamiento y la contabilidad de los productos, cuando las barras son escaneadas (leídas) con un lector láser. Este interpreta los datos e informa al *software* de gestión acerca del movimiento que se está realizando para que este actualice los inventarios, además, el código de barras se utiliza para identificar las ubicaciones de los *racks*, así como las tarimas o contenedores.

La implementación del código de barras en la comercializadora sería de gran

beneficio, ya que le permitiría tener un mayor control en sus activos, ya que, debido al constante crecimiento de la demanda, es de vital importancia tener una visibilidad completa del inventario, nivel de *stock* y ubicación del producto en las instalaciones. Además, debido a esta tecnología el ingreso de material y despacho se haría, de manera mucho, más sencilla y rápida, dejando atrás los errores por digitación o el ingreso de materiales con códigos erróneos como sucede actualmente.

Además, se aceleraría significativamente el proceso de registro de productos, al reducir el hecho de leer y digitar múltiples números de identificación, simplificándolo, de manera cuán, solo es necesario apuntar el láser de un escáner sobre el código para su lectura. Asimismo, el uso de esta tecnología va a permitir mantener un control de inventario preciso sobre los artículos almacenados, ya que mediante el escaneo de códigos es posible registrar el ingreso y salida de productos desde y hacia el almacén. Enseguida se muestran los elementos que componen este sistema.

- Lector de código de barras.

Es un dispositivo óptico-electrónico capaz de emitir y recibir un haz de luz roja, intermedia o infrarroja, que por medio de un láser lee el código de barras y emite el número que muestra el código de barras, el lector está formado por un escáner, un decodificador y un cable que es la interfaz entre decodificador y la computadora. Enseguida se muestran algunos ejemplos de lectores de códigos de barra.

LECTORES CÓDIGOS DE BARRA	
Modelo	Características
Zebra DS8108 de mano inalámbrico	Lector para uso industrial, ofrece características innovadoras que le permiten ir más allá de solo capturar códigos de barras, escanea en 1D y 2D
	Permite trabajar durante 83 horas continuas, ideal para supermercados
Lector Symbol LI2208	Lector de imágenes lineal alámbrico multiuso. Inmejorable rendimiento de lectura 1D Excelente velocidad de lectura y un amplio alcance de captura de datos
	Alcance de lectura líder en la industria a una distancia entre 2.54 cm/1" y más de 76.2 cm/30"
	Los códigos de barras pueden ser capturados más rápidamente; no es necesario detenerse durante la lectura
Voyager 1400g Honeywell	Lector aéreo omnidireccional de códigos de barras lineales para códigos 1D, 2D y PDF417
	Proporciona un escaneado de códigos de barras 2D asequible, lo que permite a las empresas satisfacer sus necesidades de escaneo de código de barras actuales y futuras con un único dispositivo

Tabla 27. Lectores código de barra

Fuente: MC Logística.

Como se puede observar en la Tabla 27 existen diversas opciones para la lectura de los códigos de barra. Sin embargo, para la propuesta de este proyecto se recomienda el uso del lector Symbol LI2 208, ya que este lector puede medir el código a amplias distancias, lo que sería beneficioso para la comercializadora en los casos de producto que se almacene en los niveles más altos de los *racks*. Además, que el tipo de etiqueta que se utilizará será la estándar (1D). Enseguida se muestra el modelo propuesto.



Ilustración 33. Lector Código de barras

Fuente: Mc Logística, 2019.

- Etiquetas.

La etiqueta es la base donde se encuentra impreso el código de barras y tiene como objetivo principal adherirse a una superficie plana y que sea durable durante el tiempo de vida del producto. Esto evita que se borre o se remueva, hasta en casos extremos como el frío, calor o humedad. Enseguida se muestra una ilustración de lo propuesto.



Ilustración 34. Etiquetas código de barras

Fuente: Mc Logística, 2019.

- Impresoras de etiquetas.

Para la impresión de etiquetas de códigos de barras se usa impresoras especiales encargadas de imprimir las etiquetas en el material adecuado para que se mantenga su integridad durante el ciclo de vida del producto dentro del almacén. Enseguida se muestran algunos ejemplos de impresoras de etiquetas para códigos de barras.

Impresoras de Códigos de barras	
Modelo	Características
TTP-244CE	Es una impresora por Transferencia Térmica de Código de Barras para Escritorio, por lo cual tiene una mayor duración
	Ideal para control de activos, ingresos y despachos, control de inventarios etc
	Son económicas: Sólo debes preocuparte por el papel, ya que no utilizan tinta;
	Tamaño perfecto, diseñada para ahorrar espacio
	Fácil colocación de cinta y etiquetas.
Zebra GK420	Constituye la mejor opción para una variedad de aplicaciones de impresión distribuida y de volumen alto para producir textos, códigos de barras o gráficos de calidad de manera confiable.
	Ofrece una velocidad máxima de inversión y fácil de usar
	Es ideal para aplicaciones que requieren fácil administración de red y bajo costo total de propiedad.

Tabla 28. Impresoras de Códigos de barra

Fuente: MC Logística.

Como se puede observar en la Tabla 28, se pueden observar algunas características de las impresoras de códigos de barra, por lo que para fines del proyecto de investigación se propone el modelo TTP-244CE, ya que es de bajo costo, no utiliza tinta y que tiene una fácil manipulación. Además, según sus características es la ideal para la operación de ingreso y despacho que se da en la bodega.

Cabe mencionar que, según lo conversado con el ejecutivo Pablo Esquivel, asesor de MC logística, para la implementación del código de barras en la comercializadora se debe adquirir un *software* que se encargue de la recopilación de los datos y una red inalámbrica para designar la conexión entre los dispositivos que forman parte del modelo. Por lo tanto, enseguida se muestra la cotización brindada del sistema propuesto.

Cotización Implementación de código de barras					
Código	Descripción	Medida	Cantidad	Precio	Total
TSEQ00003	TSC PRINTER	Unidad	1	₺ 145.000,00	₺ 145.000,00
DSEQ00058	Lector Symbol LI2 208	Unidad	1	₺ 95.000,00	₺ 95.000,00
OMEQ00383	CCAMBIUM / AP OUTDOOR/POE/AC CORD/INTEGRATED 11AC, 2X2	Unidad	1	₺ 974.400,00	₺ 974.400,00
SRGE00921	CNPILOT E5XX GARANTIA EXTENDIDA 3 AÑOS	Unidad	1	₺ 151.200,00	₺ 151.200,00
TSEQ00038	3"LABEL/RECEIPTPORTABLE PRINTER/203 DPI/4IPS/4MB FLASH/8 MB DRAM/ USB/BT 4.0 (IOS/ANDR)	Unidad	1	₺ 218.400,00	₺ 218.400,00
	Software	Unidad	1	₺ 11.088.000,00	₺ 11.088.000,00
Total					₺ 12.672.000,00

Tabla 29. Costo implementación código de barras

Fuente: Mc Logística, 2019.

Como se puede observar en la tabla anterior, el costo total de la implementación del código de barras a la comercializadora es de ₺12.672.000, en el cual se incluyen todos los elementos necesarios para poner en marcha la propuesta.

Además, se pudo observar que es de fácil instalación y manejo, por tanto, el uso correcto del sistema permitirá una mayor precisión, velocidad y eficiencia en el almacén. Enseguida se muestra gráficamente el diagrama de flujo del proceso mediante el código de barras.

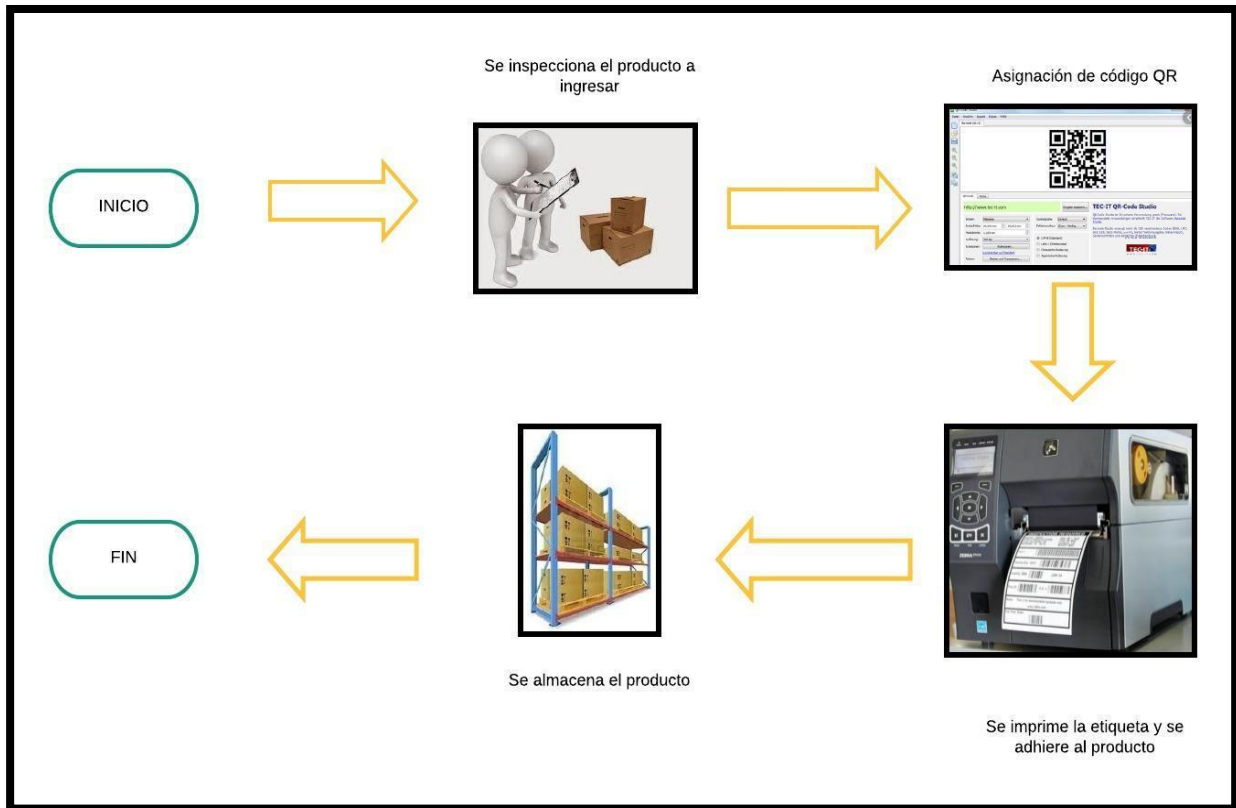


Figura 40. Diagrama de flujo código de barras

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, el proceso mediante la implementación del código de barras es muy sencillo y de fácil aplicación. Además, consta de unos pocos pasos para procesar cientos de productos en cuestión de minutos y sin necesidad de digitar grandes cantidades de datos, por lo cual los códigos de barra aceleran significativamente el proceso de registro y despacho de productos. Enseguida se muestra un instructivo para que la implementación del código de barras sea de máximo provecho.

1. El primer paso es inspeccionar el producto que va a ingresar a la comercializadora.
2. Se ingresa al sistema y se hace la asignación del código QR al producto,

además en esta sección se puede agregar toda la información que se considere pertinente para la correcta identificación y ubicación del producto.

3. Se imprime la etiqueta y se adhiere al producto que va a ingresarse.
4. El producto pasa a almacenamiento.

Además, cuando la operación es de despacho se hace la misma función y el sistema se encargará de actualizar y descontar el material que está ingresando a la bodega.

- Ventajas de la implementación de códigos de barra.
 1. Mayor precisión: Los códigos de barras incrementan la precisión al reducir la intervención humana en la manipulación de los datos.
 2. Fácil aplicación: Son sencillos de usar y automatizan la recolección de datos.
 3. Reducción de tiempos: Al automatizarse los ingresos y despachos, se reducen los tiempos de recolección de datos, además que gracias a esta herramienta la información siempre esta actualizada por lo cual facilita los controles de inventarios y aumenta la productividad.
 4. Mayor confianza: Debido a que la información está disponible en tiempo real se facilita la toma de decisiones asertiva.
- Desventajas del código de barras.

5. Su capacidad para codificar información detallada de un producto es limitada debido a su estructura y nomenclatura.
 6. Los lectores ópticos de código de barra requieren una verificación visual directa.
 7. Dificultad de recordar el costo del producto.
 8. Cuando una etiqueta está dañada o inexistente se dificulta la lectura.
- WMS (sistema de administración de almacenes).

El sistema WMS es una herramienta informática que tiene como objetivo principal la administración y control de los inventarios y los recursos invertidos para el control de estos, de una manera veraz, manteniendo actualizado, mediante dispositivos móviles, sus existencias. Sus principales características son.

- Control de los procesos de recepción, acomodo, alistado de órdenes y reabastecimiento.
- Proceso de toma física o conteos cíclicos integrados.
- Programación de tareas de alistado y reabastecimiento.
- Integración directa con equipos de recolección automática de información *handhelds* (Lectores de códigos y QR).
- Control de lotes y fechas de vencimiento y control de productos de manejo restringido.

- Posibilidad de integrarse con otros sistemas de facturación e inventarios.
- Objetivos del sistema.
 - Optimizar procesos y el flujo de productos entre los almacenes de la empresa.
 - Distribuir las tareas a los equipos de trabajo de la bodega.
 - Observar la condición en la que se encuentran las existencias de producto y el estado de preparación de los pedidos que deben despacharse.
 - Facilitar la administración de los lotes y la rotación efectiva del inventario.
 - Visualización en tiempo real de las existencias de los productos y su disponibilidad.
 - Controlar la información vinculante a los productos almacenados, por medio de los códigos del producto.
 - Requerimiento de manejo de lotes y las ubicaciones preasignadas a los productos.
 - Administrar el proceso de recepción de mercadería de los proveedores permitiendo generar etiquetas de códigos de barras para uso interno y trazabilidad del producto.

- Guiar el proceso de acomodo del producto configurando las ubicaciones de alisto, con su correspondiente mínimo y máximos de unidades y las ubicaciones de reserva.
- Generar la programación de tareas a los usuarios de alisto de órdenes, según las prioridades de los pedidos y permitiendo distribuir el pedido en varios alistos, según el tamaño de este.
- Generar y controlar las prioridades de los procesos de reabastecimiento de ubicaciones de alisto desde las ubicaciones de reserva, según la demanda de los productos y su definición de mínimos y máximos. Esto teniendo siempre un estricto control de la rotación del inventario en los productos controlados por lotes.
- Administración del proceso de despacho permitiendo generar etiquetas que identifiquen los paquetes que se envían y brindando información utilizable en la impresión de las facturas.
- Llevar datos de ejecución de tareas para los procesos de alistado de productos y reabastecimiento; e información de quién ejecuta cada tarea en el WMS.
- Generación de toma física y asignación de los responsables de los conteos por zonas definidas de la bodega.
- Control de los procesos de traslado entre ubicaciones o entre bodegas de esta compañía, así como las consultas de existencias

en los dispositivos móviles.

- Control de accesos a los procesos, por usuario, compañía y bodega.
- Control del inventario en tiempo real, configuración de zonas y tipos de ubicaciones.
- Administración de existencias en cuarentena por procesos de control de calidad.

Como se puede observar con la información detallada, un sistema de gestión de almacenes (WMS) es una aplicación de *software* que da soporte a las operaciones diarias de un almacén y está compuesto por un conjunto de programas WMS que permiten la administración centralizada de todas las tareas, así como el seguimiento de los niveles de inventario y la ubicación de existencias. Los sistemas WMS pueden ser aplicaciones independientes o pueden integrarse al sistema de la compañía y utiliza la tecnología RFID para llevar a cabo sus funciones. Enseguida se detalla el manual de implementación del modelo.

I etapa.

- **Análisis sistemático logístico y de requerimientos del *software* (1-3 semanas).**

En esta fase se documentan los procesos de flujo de la bodega y las ubicaciones actuales, los analistas visitan la bodega para obtener más información acerca de las necesidades y procesos de la comercializadora. Cada análisis es

revisado por un experto experimentado para asegurarse de que la instalación de WMS y la mejora de la planificación de procesos, mejorarán las operaciones actuales del cliente. Además, se encargan de encontrar cualquier brecha entre las capacidades del *software* y las necesidades del proyecto.

- **Elaboración de un plan (2-3 semanas).**

Con base en el Análisis de Requerimientos realizado en la fase anterior, aceptado y firmado por los propietarios de la comercializadora, el gerente de proyecto asignado definirá el cronograma que incluye las tareas, recursos y los responsables asignados para que el proyecto sea completado exitosamente y a tiempo. El éxito en la implementación de un Sistema WMS es una responsabilidad compartida entre el cliente y el equipo de Servicios Profesionales, por lo tanto, la comercializadora deberá designar un encargado del proyecto a tiempo completo, quien estará encargado de la comunicación y coordinación con el equipo de Briosoft y del seguimiento y cumplimiento de las actividades que son responsabilidad del cliente. Por otra parte, Briosoft asignará un gerente de Proyecto dedicado, quien será responsable de la comunicación adecuada, coordinación de actividades, cumplimiento de cronogramas y reporte de avances o situaciones que puedan afectar la implementación.

- **Diseño (3-8 semanas).**

En esta fase se da la recopilación de datos, documentación y diseño de las interfaces con sistemas externos y la funcionalidad a la medida que requiere el cliente con base en los análisis anteriores y requerimientos del *Software*. Todos los

diseños son revisados y aprobados por el cliente.

- **Pruebas del modelo (4-24 semanas).**

En esta fase se da la instalación del sistema WMS, además de la configuración de la solución y las Reglas de Negocio con base en el análisis. Después se desarrollan reportes a la medida, se importan datos, se da el desarrollo de las interfaces y la funcionalidad a la medida, el entrenamiento de los usuarios, la toma física del inventario actual, la liberación de la Versión de prueba y las pruebas piloto, entre otras actividades.

- **Implementación (1-4 semanas).**

En esta última fase se estabiliza el sistema y si las pruebas pilotos fueron aprobadas por los encargados y el cliente se encuentra satisfecho. Se inicia el uso del modelo, a partir de este momento inicia al contrato de mantenimiento y soporte anual que garantiza que el cliente reciba el soporte técnico requerido para la resolución de incidentes y las actualizaciones. Al hacerse con éxito todas las etapas anteriores, enseguida se muestra como funcionaría el modelo WMS en la comercializadora Gori Albisa S. A.

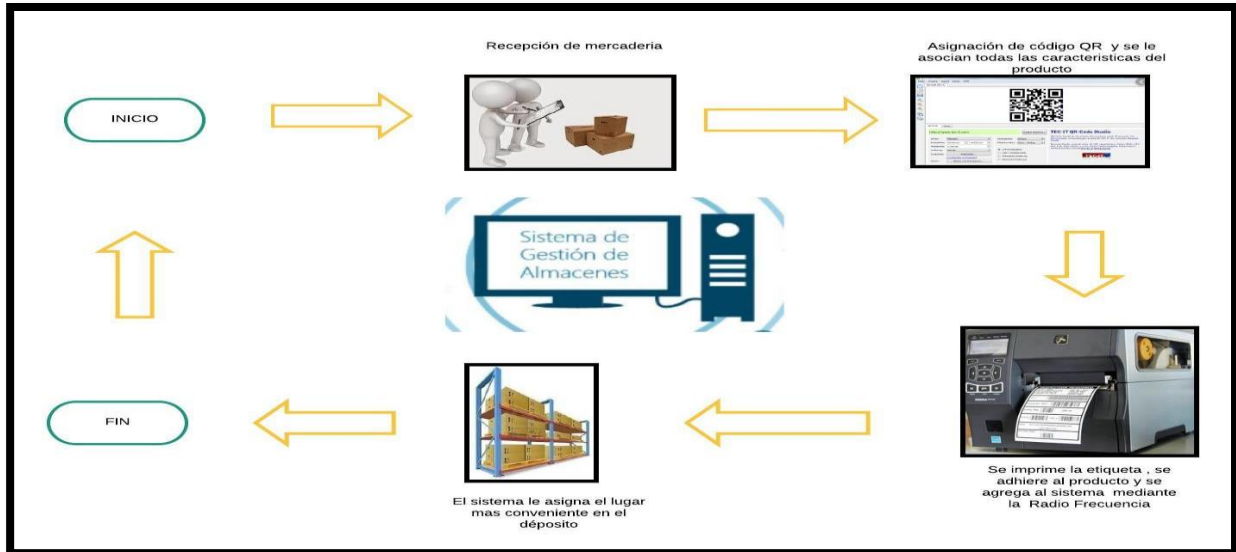


Figura 41. Funcionamiento del sistema WMS

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Figura 41, el proceso inicia cuando ingresa mercadería, esta se debe revisar y proceder a ingresar al sistema, donde se le asigna el código y se le ingresan todas las cualidades del producto, posteriormente se imprime la etiqueta y se adhiere al producto. Después se escanea la etiqueta mediante el lector RFID y este indica cual es la posición adecuada del producto, de igual manera, cuando se retirará un producto, el sistema indica cuales productos despachar tomando en cuenta la ruta más efectiva y corta para despachar el producto hacia el Área de Alisto, actualizando, de manera inmediata, el inventario. Gracias a la consultoría brindada por Francisco Romero Muñoz de la compañía Briosoft, se muestran los elementos necesarios para la implementación de la tecnología WMS a la comercializadora:

- Etiquetas RFID

Como se observó en el análisis de etiquetas del Cuadro 14, para la propuesta

del proyecto se recomienda el uso de etiquetas pasivas, ya que estas se necesitan activas únicamente cuando se dará la lectura mediante el lector QR y de barras. Por lo tanto, no es necesario que estén activas en todo momento, sino en el instante de llevar a cabo alistos o salidas.

- Impresora de Etiquetas.

Como se observó en la Tabla 14, la impresora ideal para la impresión de etiquetas RFID es la impresora ZD500R, ya que es un dispositivo diseñado para un dar un alto rendimiento, es pequeña y fácil de usar. Además, incluye características avanzadas en un tamaño compacto para una operación simple y cómoda. Este tipo de impresoras es ideal para un volumen de demanda medio y para control de los activos en un área determinada. Enseguida se muestra el modelo propuesto.



Ilustración 35. Impresora RFID

Fuente: elaboración propia.

- Lectores de Etiquetas.

El lector de etiquetas RFID es un dispositivo diseñado para operaciones con grandes niveles de movimiento, en las que se requiere una rápida recolección de datos para que se facilite la opción de la información deseada. Como se observó en el análisis del Cuadro 15, el tipo de lector que se recomienda para este tipo de

etiqueta es el HT510, ya que está diseñado para trabajadores móviles con necesidades de recolección de datos con una sola mano.

Además, cuenta con un diseño de botón grande fácil de operar con código de barras y recopilación de datos RFID que facilita a los usuarios obtener información laboral que necesitan. El lector HT510 utiliza el sistema operativo Android y también tiene una amplia gama de interfaces de transmisión inalámbrica, lo que permite a las empresas desarrollar aplicaciones para que la base de datos sea más fácil, más inmediata y más precisa, lo que permite a las empresas ahorrar muchos costos y desarrollo de mano de obra. Enseguida se muestra el modelo propuesto.



Ilustración 36. Lector RFID

Fuente: Mc Logística, 2019.

Asimismo, para la implementación del sistema WMS se necesita un *software* especializado y una red inalámbrica. Por lo tanto, enseguida se muestra la cotización completa realizada por Briosoft y Mc Logística basados en la entrevista realizada a la comercializadora:

- Costo de implementación WMS.

Cotización Implementación de WMS					
Código	Descripción	Medida	Cantidad	Precio	Total
ZBEI00274	Zebra impresora RFID estándar ZD500R	Unidad	1	₺ 1.176.000,00	₺ 1.176.000,00
ZBSU00197	ZEBRA ETIQUETAS RFID SHORT DIPOLE TAG 3.819"	Unidad	1	₺ 168.000,00	₺ 168.000,00
OMEQ00383	CCAMBIUM / AP OUTDOOR/POE/AC CORD/INTEGRATED 11AC, 2X2	Unidad	3	₺ 1.271.760,00	₺ 1.271.760,00
UNEQ00009	UNITECH/HT510 ANDROID 7 QUADCORE 3.5" 2D BT	Unidad	3	₺ 1.478.400,00	₺ 1.478.400,00
	Software	Unidad	1	₺ 11.088.000,00	₺ 11.088.000,00
	Consultoría de Implementación (sin cambios y con integración genérica)	Unidad	1	₺ 7.168.000,00	₺ 7.168.000,00
Total					₺ 22.350.160,00

Tabla 30. Costo implementación WMS

Fuente: MC Logística, 2019.

Como se puede observar en la Tabla 30, la implementación estándar de la metodología WMS en la comercializadora tiene un costo de ₺22,350,160 al tipo. Como se pudo observar el método es muy similar al RFID y las herramientas necesarias para su implementación también. Sin embargo, mediante el *software* del WMS se pueden programar múltiples funciones más, como acomodo inteligente, indicadores, alertas, etc.

- Beneficios de implantar WMS:
 - Niveles de exactitud del inventario superiores al 99 %.
 - 30 % de incremento en la productividad General de la Bodega.
 - 10 % de mejora en el aprovechamiento del espacio.
 - Visualización en tiempo real de las existencias de los productos y su disponibilidad.

- Integración nativa con equipos de automatización de captura de datos para controlar los procesos, en el lugar, en que se están ejecutando.
 - Control de la ejecución de procesos críticos como el de alistado de pedidos y el de reabastecimiento de zonas de alisto.
 - Control automático de la rotación de productos en la bodega.
 - Administración de productos en condiciones especiales, como productos controlados, de fácil sustracción o productos que deben permanecer bajo supervisión.
 - Optimización del proceso de facturación evitando así los procesos de anulación de facturas por unidades faltantes.
 - Reducción de costos operativos.
- Desventajas de la implementación del WMS.
 - Las aplicaciones WMS actuales pueden ser tan complejas y tan intensivas en datos que requieren ser ejecutadas por personal especializado.
 - Largo proceso de implementación.
 - La capacitación de estos puede ser compleja, especialmente si se requiere un cambio de cultura importante.

- Las conexiones con los sistemas existentes en la compañía pueden resultar difíciles y caros de llevar a cabo, según la compatibilidad entre el WMS y los sistemas de la empresa.
- Los cortes de energía o fallos técnicos pueden suponer la pérdida de información, lo que puede generar atrasos, interrupciones o paros.
- Altos costes asociados con la implementación, como cambio de infraestructuras.

Como se puede observar en los análisis anteriores cada una de las herramientas detalladas presentan múltiples beneficios, sin embargo, también presentan desventajas o inconvenientes en cuanto a su aplicación. Por lo tanto, se procede a comparar las tres técnicas de automatización de almacenes propuestas, con el fin de tener una visualización más amplia y elegir la que mejores opciones brinde al perfil de la comercializadora. Enseguida se muestra, el cuadro comparativo de las 3 herramientas propuestas para la automatización del almacén.

Cuadro comparativo			
Herramienta	Beneficios	Desventajas	Costo
RFID	Es posible agregar a la etiqueta una gran cantidad de datos casi infinita, relacionados al producto de la empresa	Dispositivos tales como carretillas elevadoras y monta cargas en las proximidades de un sistema de RFID pueden interferir con su funcionalidad.	€ 17.698.240,00
	Brinda un mayor control en todo el proceso de distribución, y gestión de los productos dentro y fuera del almacén	Las etiquetas posee componentes electricos por lo cual pueden sufrir daño según las condiciones en las que se almacene	
	Minimiza errores por manipulación manual	Altos costos de inversión y mantenimiento	
	La lectura es muy rápida y precisa en los inventarios, por lo cual se obtiene la información de los productos en tiempo real	Se debe usar un mismo tipo de lector para leer las etiquetas	
CÓDIGO DE BARRAS	Son sencillos de usar y automatizan la recolección de datos.	La capacidad para codificar información detallada de un producto es limitada	€ 12.672.000,00
	Incrementan la precisión al reducir la intervención humana en la manipulación de los datos	Los lectores ópticos de código de barra requieren una verificación visual directa	
	Actualiza la información al instante por lo cual facilita los controles de inventarios y aumenta la productividad	Cuando una etiqueta está dañada o arrugada se dificulta la lectura	
	Se reducen los tiempos de recolección de datos	Siempre se necesitará de un lector para poder interpretar la información del producto	
WMS	Niveles de exactitud del inventario superiores al 99 %	Las aplicaciones del sistema pueden ser tan complejas y tan intensivas en datos que requieren ser ejecutadas por personal especializado	€ 22.350.160,00
	10% de mejora en el aprovechamiento del espacio, ya que el software indica el acomodo adecuado de los productos	Largo proceso de implementación y altos costes asociados a la implementación, como cambio de infraestructuras	
	Administra los productos e indica el orden de salida de estos	La capacitación de estos puede ser compleja, especialmente si se requiere un cambio de cultura importante	
	Control de la ejecución de procesos críticos como el de alistado de pedidos y el de reabastecimiento de zonas de alisto	Las conexiones con los sistemas existentes en la compañía pueden resultar difíciles y caros	

Cuadro 19. Comparativo de herramientas de automatización

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior las técnicas de automatización son muy sustentables. Sin embargo, la comercializadora busca una herramienta que logre facilitar sus operaciones, reducir los errores por la manipulación manual de los datos, tener un mejor control de sus inventarios para poder valorizarlos adecuadamente y tomar decisiones asertivas justo a tiempo. Además, por medio de la aplicación de la herramienta optimizar las funciones y, de esta manera, reducir los costos.

Con base en lo analizado en las tres herramientas se propone la implementación de tecnología por Radio Frecuencia, ya que esta le va a permitir a la comercializadora llevar un control exacto de lo que se encuentra dentro de la bodega y sin tener que lidiar con complejos sistemas de gestión o amplios periodos de

implementación como sucede con la herramienta WMS, que, aunque es muy robusta, en la actualidad la comercializadora no tiene personal especializado altamente para ejecutar esos programas y sacar el máximo provecho posible. De igual manera, sucede con el código de barras, a pesar de que es una herramienta muy completa y de fácil manipulación, posee algunas desventajas que podrían resultar críticas para la compañía, como el material de las etiquetas, las cuales no son muy resistentes y con tan solo suciedad o un tachón ya no podrían ser leídas por los dispositivos de lectura, lo cual ameritaría llevar a cabo nuevas impresiones y, por lo tanto, retrabajos.

Debido a las características de la comercializadora y a su necesidad de implantar un sistema integro que trabaje, de manera eficiente, integrando todos los recursos que forman parte de la bodega se recomienda la implementación de la tecnología RFID, la cual va a ser de gran ayuda para eliminar al 99 % las diferencias de inventario que actualmente presenta Gori Albisa S. A. debido a la manipulación de los datos, de manera manual. El sistema RFID potencializará las características del almacén, ubicando a esta en una posición estratégica y competitiva en el mercado, debido a la reducción en su tiempo de respuesta, entrega de pedidos, conocimiento de la rotación de sus inventarios y compras inteligentes.

La implementación del RFID en la comercializadora representaría la supresión del 99 % de los factores que actualmente generan la fuga financiera en la comercializadora. Debido a lo robusto del sistema, todo se haría, de manera automática y con reducida manipulación directa de los datos, ya que estos se generarían en el sistema al escanearse la etiqueta del producto para darle ingreso o

salida en el almacén y también cuando los productos ingresan por el arco de radio frecuencia.

- **Costos vs. beneficios de las propuestas.**

La implementación de las propuestas representa en total un costo de ₡20.399.700, el cual corresponde a los costos asociados con la capacitación para la comunicación de los instructivos, con el objetivo de promover un correcto desarrollo de las herramientas, así como un periodo de supervisión necesario para verificar que los involucrados realicen los procedimientos de manera adecuada. El costo total también se asocia con la adquisición de etiquetas con su debido *software* de la propuesta de etiquetas para la metodología FIFO y, finalmente, se asocia con la adquisición de la tecnología RFID, ya que es un modelo robusto que necesita de una serie de implementos para llevar a cabalidad sus funciones, las demás propuestas fueron desarrolladas mediante la herramienta Microsoft Excel por lo cual las plantillas y manuales de uso serán entregadas a los encargados del área para que estos puedan implementarlas en el área. Enseguida se muestra el desglose de los costos de las capacitaciones para las propuestas desarrolladas por el autor.

- Desglose de costos.

Costo de capacitación para la Propuesta #1					
Cantidad de empleados	Puesto	Salario x hora	Horas de capacitación	Días de capacitación	Total
1	Encargado de bodega	₡ 13.000,00	3	5	₡ 195.000,00

Tabla 31. Costo propuesta #1

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, para la propuesta #1 de realización de pronósticos

de la demanda, se asocia un costo de ₡195.000.

Costo de capacitación para la Propuesta #2					
Cantidad de empleados	Puesto	Salario x hora	Horas de capacitación	Días de capacitación	Total
1	Encargado de bodega	₡ 13.000,00	3	8	₡ 312.000,00
2	Ejecutivas de ingreso y facturación	₡ 11.160,00	3	8	₡ 535.680,00
2	Asistentes de bodega	₡ 11.160,00	3	8	₡ 535.680,00
Total					₡ 1.383.360,00

Tabla 32. Costo propuesta #2

Fuente: elaboración propia.

La propuesta #2 mostrada, tiene un costo total de ₡1.383.360, relacionada la capacitación de los encargados del área y las dos asistentes, sin embargo, se debe agregar el costo de la adquisición de las etiquetas e impresora con un costo de ₡463.300, las cuales fueron cotizadas por Mc Logística (ver Anexo 18).

Costo de capacitación para la Propuesta #3					
Cantidad de empleados	Puesto	Salario x hora	Horas de capacitación	Días de capacitación	Total
1	Encargado de bodega	₡ 13.000,00	3	5	₡ 195.000,00
2	Asistentes de bodega	₡ 11.160,00	3	5	₡ 334.800,00
Total					₡ 529.800,00

Tabla 33. Costo propuesta #3

Fuente: elaboración propia.

En la tabla mostrada, se puede observar el costo de la propuesta #3, en la cual se debe capacitar el encargado de bodega y sus dos asistentes, generando así un costo de ₡529.800.

- Costo capacitación Propuesta #4.

Costo de capacitación para la Propuesta #4					
Cantidad de empleados	Puesto	Salario x hora	Horas de capacitación	Días de capacitación	Total
1	Encargado de bodega	₡ 13.000,00	2	5	₡ 130.000,00
Total					₡ 130.000,00

Tabla 34. Costo propuesta #4

Fuente: elaboración propia.

Como se observó, el costo de la propuesta #4, corresponde a la capacitación del encargado del área de bodega para la realización del despacho de productos mediante el sistema TecApro. Enseguida se muestra una tabla resumen del costo de las propuestas.

Resumen de Propuesta Comercializadora Gori Albisa S.A	
Propuestas	Costo Total de implementación
Propuesta #1: 1.1 Pronóstico de la demanda mediante la herramienta Excel	₪ 195.000,00
Propuesta #2: 2.1 Generación de códigos por medio de Excel 2.2 Selección de área para colocar el inventario de alimentos. 2.3 Técnica de almacenamiento FIFO y etiquetado 2.4 Conteo Cíclico basado en las diferencias de inventario	₪ 1.846.660,00
Propuesta #3: 3.1 Zonificación del área de bodega mediante ABC por frecuencia de salida	₪ 529.800,00
Propuesta#4: 4.1 Acceso al sistema al encargado del área para el despacho de productos	₪ 130.000,00
Propuesta #5: 5.1 Implementación de la tecnología RFID	₪ 17.698.240,00
Costo Total	₪ 20.399.700,00

Tabla 35. Resumen Propuesta Gori Albisa S. A.

Fuente: elaboración propia.

Algunos de los beneficios de la implementación de las propuestas es la reducción del 99 % de las causas que generan la fuga financiera en la comercializadora, proporcionando una gestión adecuada de los inventarios, trazabilidad de sus productos, compras inteligentes, despachos correctos, etc. Además, por medio de la adquisición del sistema RFID, los colaboradores y encargados pueden observar en tiempo real detalles como ubicación, cantidad de productos, caducidad, rotación, entre otros.

Por lo tanto, se ahorraría las pérdidas relacionadas con los problemas mencionados, los cuales del 1 de enero al 30 de julio en total suma ₪10.630.984, lo

cual pasaría de ser una pérdida monetaria a un ahorro para la compañía. La incorporación de tecnología en la comercializadora va a permitir que esta se coloque en una posición estratégica en el mercado y aumente su ventaja competitiva al reducir sus costos y tiempos de entrega.

- Retorno de la inversión.

Enseguida se muestra la relación entre el costo de la propuesta, el ahorro y su tiempo de recuperación.

Recuperación de la inversión		
Costo de la propuesta	₡	20.399.700,00
Ahorro Anual	₡	18.224.544,00
Tiempo de recuperacion en años	₡	1,1

Tabla 36. Recuperación de la inversión

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, la inversión de implantar la propuesta es de ₡20.399.700 y el ahorro anual es de ₡18.224.544, por lo cual se recupera la inversión en un periodo aproximado de 1 año y un mes.

- Financiamiento de la propuesta.

Según lo conversado con la ejecutiva de negocios de banca empresarial de banco nacional de Costa Rica (ver Anexo 15) y según las características presentadas por la comercializadora la entidad puede financiar el proyecto bajo las siguientes características.

- Oportunidad de crédito.

Calidades del Préstamo	
Tipo de credito	Pymes
Monto total solicitado	₡ 27.000.000,00
Plazo en meses	₡ 96,00
Taza de interés	₡ 14,35
Cuota mensual	₡ 474.424,00
Tipo de garantía	Prenda y fianza solidaria
Contacto Banco Nacional	Wherrerab@bncr.fi.cr

Cuadro 20. Financiamiento de la propuesta

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en el Cuadro 20, el Banco Nacional de Costa Rica brinda la oportunidad de fondos de capital de inversión para la empresa, para que estas puedan adquirir equipo, maquinaria, gastos de operación entre otros. Por lo tanto, la comercializadora puede tener acceso a un préstamo que le permita la adquisición de los recursos detallados y a un periodo de 8 años con una cuota fija de ₡474,424 la cual podría ser negociable, según el plazo deseado.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

En esta etapa se exponen las conclusiones y las soluciones al problema raíz, así como las mejoras en el Área de Bodega de comercializadora Gori Albisa S. A., Lagos de Heredia. A partir de la investigación se determinó que la metodología actual que utiliza comercializadora para controlar sus inventarios y enfrentar la demanda no es la adecuada. Al no tener noción del comportamiento de la demanda en los diversos periodos del año, en ocasiones se da un aprovisionamiento en el almacén de manera inadecuada. Esto provoca sobreabastecimiento o desabastecimiento de algunos productos y, en consecuencia, una fuga financiera por descontrol de inventarios y abastecimiento.

Mediante la aplicación de la herramienta estadística (análisis multivoto), se identificaron las principales causas que se atribuyen a la fuga financiera presentada. Estas se ponderaron según su impacto y frecuencia, las más mencionadas son las causas 2.1 Mala planificación de compras; 3.2 Control de inventarios; 5.1 Error en la digitación de ingresos de material; 5.2 Subjetividad en la forma de llevar a cabo labores; 6.4 Control de almacenamiento y 6.3 Supervisión de despachos. Estas, al sumarse, representan el 73 % de los problemas actuales que presenta la comercializadora y que se asocian directamente con el problema estudiado.

El estudio con base en la muestra de los 57 principales productos que forman parte de la línea de productos de oficina, señaló que actualmente se encuentran 22 artículos cuya rotación en promedio no supera las 0,2 veces en el transcurso de los 7 meses en estudio. Es decir, son artículos que representan el 5 % de las ventas de la

compañía y que actualmente se encuentran estáticos en el almacén, esto genera costos de almacenamiento y de oportunidad a la compañía.

Se llevó a cabo un análisis de la funcionalidad del sistema actual en el que se operan las compras para el abastecimiento de la compañía. En este se evidenció que el modelo actual de ejecución es deficiente y genera altos costes a la comercializadora al no estar regulado y definido.

A continuación se presentan cinco propuestas importantes que permiten optimizar los procesos del almacén y disminuir o erradicar las inconsistencias que presenta la comercializadora. Estas consisten en la planificación de los inventarios y demanda por medio de pronósticos en Microsoft Excel; creación de códigos internos; almacenamiento mediante la metodología FIFO (primero en entrar-primero en salir); selección de un área específica para los productos alimenticios; control cíclico de inventarios; zonificación de las áreas mediante la metodología ABC; control de despachos mediante accesos al sistema y asignación de personal para desarrollar las tareas específicas de alistos, inspección de alistos y despachos. Por último, se propone la implementación de la tecnología de radio frecuencia RFID la cual reduciría al 100 % las inconsistencias actuales.

Los beneficios económicos que se obtienen con la implementación de las propuestas son las asociadas al control de almacenamiento, ubicación, recuperación de la información detallada, según los datos ingresados y la eliminación las inconsistencias en los productos que ingresan y son despachados de forma subjetiva. De esta forma, se concluye que los análisis desarrollados y las propuestas

presentadas en el capítulo anterior permiten cumplir los objetivos del proyecto.

6.2. RECOMENDACIONES

Para las causas con menor impacto, pero no menos importantes, se presentan recomendaciones para cumplir con el 100 %, mediante el desarrollo de la herramienta Ishikawa.

6.2.1. Causa 6.2: el almacén no se encuentra organizado

Se recomienda a la jefatura del Área de Bodega aplicar el método 5S, el cual consiste en desarrollar las 5 etapas de seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar y autodisciplina. Esto para que se fomente la productividad en la bodega, mediante la organización adecuada de los activos que forman parte del proceso, lo cual implica el desarrollo de un espacio ordenado, en el que se aproveche el espacio disponible y en el que se respeten las buenas prácticas de almacenamiento. El propósito es garantizar la calidad del proceso y facilitar la entrega de materiales.

6.2.2. Causa 3.1: entrega de materiales

Se recomienda implantar una boleta de inspección en el proceso de despacho que le permita a la comercializadora garantizar que el producto que sale es el correcto.

Además, esto servirá como método para controlar los materiales que son despachados de la compañía para fines de control de inventario.

6.2.3. Causa 4.4: expiración de materiales

Se recomienda utilizar el método FIFO (primero en entrar - primero en salir), ya que es un modelo que promueve el inventario justo a tiempo y que tiene beneficios como

la reducción del inventario obsoleto y evitar las pérdidas por productos vencidos.

Este es un problema que presenta actualmente en la comercializadora.

6.2.4. Causa 2.2: espacio físico

Se recomienda el aprovechamiento del espacio aéreo, ya que actualmente tienen un espacio libre de 6 m, los cuales pueden aprovecharse mediante la expansión del tamaño de los *racks*.

6.2.5. Causa 1.1: racks en mal estado

Se recomienda el remplazo de los *racks* que se encuentran en mal estado, así como aquellos menores a 1.20 m, ya que actualmente solo hay disponibles 9 *racks* y la demanda de la comercializadora ha aumentado, de manera significativa. Por lo tanto, una gran cantidad de producto debe colocarse en el suelo y esto ocasiona que el producto puede tener el riesgo de mezclarse con otros o extraviarse.

6.2.6. Causa 6.1: planes de capacitación y retroalimentación

Se recomienda un sistema de retroalimentación y capacitación a los colaboradores para que todos puedan desarrollar sus tareas, de una manera definida y alineada con los objetivos de la compañía. Con esto se busca la armonía y la interrelación entre los procesos que conforman la bodega.

BIBLIOGRAFÍA

- A. M. (2017). Administración de inventarios. Pearson Educación. Página: 175.
Recuperado de: <http://ebooks7-24.com/?il=4884&pg=189>
- Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. 3C. Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, 8(1), pp. 30-41. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019>
- Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. Recuperado de:
https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/9Aqv8?_s=tpKeyRe4yPafJx%2BwMoD7Vu68mp.0%3D
- Comerc Turró S. A. (2017). ¿Cómo elegir un distanciómetro láser para medir distancias? Recuperado de:
<https://www.comercturro.com/blog/herramientas/como-elegir-un-distanciometro-laser.html>
- Corres, G., Esteban, A., García, J. y Zarate, C. (2007). Vista de Análisis de series temporales. Recuperado de:
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/80/3318>
- Cruz, F. A. (2017). Gestión de inventarios. uf0476. Recuperado de
<https://ebookcentral.proquest.com>
- Ehrhardt, M. y Brigham, E. (2007). Finanzas corporativas. Segunda edición. México: Editorial Thomson
- Garza Elizondo, A. (2005). Kaizen: Una mejora continua. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/402/40280304.pdf>
- Gavin, H. (2008). Understanding research methods and statistics in psychology. Sage Publications Ltd., London
- Going, C. B. (1911). Principles of Industrial Engineering, McGraw-Hill Book Company, New York

Gómez, A., Rodríguez, B. E. y Priore, P. (2007). RFID en la gestión y mantenimiento. Recuperado de: <http://eprints.rclis.org/19311/1/05.pdf>

González, F. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Recuperado de: <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/raites/article/view/77>

González Fernández, N. V., Menéndez Novoa, J. L. y García, C. S. (2012). Revisión y propuesta de indicadores (KPI) de la Biblioteca en los medios sociales. Recuperado de: <http://eprints.rclis.org/18867/1/775-1319-1-PB.pdf>

Grupo Truput. (2015). ¿Es correcta la rotación de mis inventarios? Recuperado de: <http://grupotruput.com/2012/10/14/es-correcta-la-rotacin-de-mis-inventarios/>

Guerrero, S. H. (2009). Inventarios: Manejo y control. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com>

Gutiérrez, H. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma (3.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. Página: 398. Recuperado de: <http://ebooks7-24.com/?il=280&pg=417>

Gutiérrez, H. (2014). Calidad y productividad. (4.^a ed.) McGraw-Hill Interamericana. Página: 197. Recuperado de: <http://ebooks7-24.com/?il=751&pg=216>

H., R. (2004). Logística (5a. ed.). Pearson Educación. Página: 30. Recuperado de: <http://ebooks7-24.com/?il=4699&pg=31>

Hernández Sampieri, R. (2006). Metodología de la investigación (4.^a ed.). Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri-et-al-metodologia-de-la-investi.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190625%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190625T003310Z&X-Amz-

Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=3fe74ef24c5e601c71b4ef2af32968b5b6763a2ba6e2b3bd4128416c3c83e9b1

Herrera, M. (s. f.). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas.

Recuperado de:

<https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

Hinojosa, M. A. (2003). Producción, procesos y operaciones: Diagrama de Gantt.

Recuperado de: [http://www.colegio-](http://www.colegio-isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf)

[isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf](http://www.colegio-isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf)

Ingenio Empresa. (2018). TODO sobre pronósticos de demanda: Cálculos, pasos y

ejemplos. Recuperado de: <https://ingenioempresa.com/pronostico-de-demanda/page/2/>

Investigación De Operaciones. (2016). Caso de problemas de inventario de Walmart

y Nike. Recuperado de:

<http://investigaoperacioneswow.blogspot.com/2016/05/caso-de-problemas-de-inventario-de.html>

Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa. México:

Primera Quincena

Microsoft. (2019). Juegos de caracteres. Recuperado de:

<https://docs.microsoft.com/es-es/cpp/cpp/character-sets?view=vs-2019>

Mora Hernández, Y. K. (s. f.). Metodología de la investigación. Recuperado de:

<https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1M7BV0046-FSY1Y8-1PHY/Yarliz%20Mora.pdf>

Ohno, T. (1991). El sistema de producción Toyota (2.^a ed.). Recuperado de:

<https://www.taylorfrancis.com/books/9780203758861>


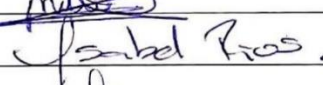
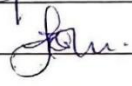

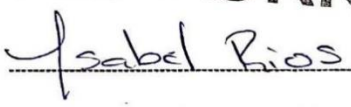
- Ortiz, J. M. (2017). Normas Asme – símbolos para elaborar diagramas de flujo. Recuperado de: <https://wimservices.wixsite.com/servicios/single-post/NORMAS-ASME-%E2%80%93-S%C3%8DMBOLOS-PARA-ELABORAR-DIAGRAMAS-DE-FLUJO>
- Pardo, J. M. (2012). Configuración y uso de un mapa de procesos. España: Aenor
- Quesada Pineda, H. y Arias, E. (2018). Pensamiento Lean y Manufactura Tradicional. Recuperado de: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/87901/CNRE-33S.pdf?sequence=1>
- Reglamento Técnico Centro Americano. (2006). Buenas prácticas de manufactura y almacenamiento. Recuperado de: <https://www.mspas.gob.gt/images/files/drca/nuevorenovacion/NormativasRTCABPM.pdf>
- Rodríguez Montenegro, B. L. (2011). Sistemas y Modelos de Inventarios. Recuperado de: <http://virtualnet2.umb.edu.co/virtualnet/archivos/open.php/692/mod2/pdf/adm.pdf>
- Sierra Guerrero, A. M. (s. f.). Pronóstico de la demanda. Recuperado de: https://www.academia.edu/33369968/_PRONOSTICO_DE_LA_DEMANDA_
- Tovar, A. (2007). CPIMC, Un Modelo Administración de Procesos. México: Panorama
- Transgesa. (2015). Cadena de suministro y logística. Recuperado de: <https://www.transgesa.com/blog/cadena-de-suministro-y-logistica/>
- Trinchet Valera, C. y Trinchet Soler, R. (2007). La definición del problema: el paso primero y fundamental del proceso de investigación científica. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v16n2/aci09807.pdf>
- Trueba Jainaga, J. I. (2009). Principios básicos de la distribución en planta. España.

Recuperado de:

http://www.uclm.es/area/ing_rural/asignaturaproyectos/tema5.pdf

APÉNDICES

APÉNDICE A. FOCUS GROUP PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA FUGA FINANCIERA

BITÁCORA DE FOCUS GROUP		
Lugar: Comercializadora Gori Albisa S.A		
Fecha: 03/07/19		
Hora de inicio: 3:00 pm	Hora Final: 5:00 pm	
Objetivo		
Identificar las causas que están generando fuga financiera por descontrol de inventarios y abastecimiento.		
Causas encontradas y puntuación (del 1-10)	Donde 1 es el valor menos importante	10 es el valor mas importante
- Por la organización del producto		(6)
- Falta conocimiento Del nombre del producto , por parte del personal Bodega (9)		
- Mal Despacho del producto por leer mal la descripción del mismo en proforma. por lo cual se entrega mal el pedido.		
- Al Alistar un pedido no hay producto de la marca solicitada. y Al hacer Cambio no indican que se le está haciendo. por lo que se factura según proforma. Alterando inventario (10)		(2)
- Al Ingresar Factura Del proveedor se ingresa en otro código similar. por error.		(9)
Todos son muy subjetivos en lo que hacen y los pesos no están estandarizados.		
Firma de participantes		
  		Randall García
Firma del observador:	Firma del Encargado	
	COMERCIALIZADORA GORI ORIGINAL 	

BITÁCORA DE FOCUS GROUP

Lugar: Comercializadora Gori Albisa S.A

Fecha: 02/07/19

Hora de inicio: 2:00 pm Hora Final: 5:00 pm

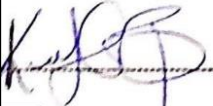
Objetivo


Identificar las causas que están generando fuga financiera por descontrol de inventarios y abastecimiento.

Causas encontradas y puntuación (del 1-10)	Donde 1 es el valor menos importante	10 es el valor mas importante
Los compras se hacen por órdenes y no tomando en cuenta la demanda, por lo que se exponen materiales por este mucho tiempo almacenados		(10)
El almacén no está del todo organizado lo que hace que se más difícil encontrar material, por lo que a veces mezcla material un más tiempo almacenado con el nuevo		
El espacio es pequeño para alistar material		(2)
Los racks son pequeños, algunos tienen comejen y solo hay ocho		
Debería haber un mejor control en la entrega de materiales y despacho de		
la gente realiza sus funciones a su manera y es cuando se dan errores, las funciones de los puestos no están estandarizadas		(7)
la operación de despacho no es supervisada y suelen suceder errores en las entregas		

Firma de participantes


COMERCIALIZADORA GORI ORIGINAL

Firma del observador: 

Firma del Encargado: 

Scanned with CamScanner

APÉNDICE C. ENTREVISTA A LA PROPIETARIA Y ENCARGADA DE INGRESO Y FACTURACIÓN



COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

ENTREVISTA #1

Realizada a: Encargada de ingreso y facturación Isabel Rios León

1. ¿Comercializadora Gori Albisa SA cuenta con sistema de capacitación y retroalimentación que les permita a los colaboradores actualizar y reforzar sus conocimientos?
 - No, no contamos con ningún sistema, y debido a la frecuencia en la que están sucediendo errores en el área de ingreso y despacho considero que debemos implementar algún método que nos ayude a mejorar y capacitar adecuadamente al personal.
2. ¿Actualmente hay un sistema de supervisión del material que se despacha?
 - Un sistema con tal no hay, el encargado con una lectura preliminar revisa el material solicitado, pero en ocasiones se cometen errores porque hay productos muy similares pero con diferentes marcas, y al no fijarse bien envían el material mal, en ocasiones por el alto volumen del despacho la revisión se hace rápido y se cometen errores.
3. ¿Le representa un costo a la comercializadora al realizar pedidos extraordinarios? ¿cuanto es el valor?
 - Si, como lo es al realizar la compra y no estar en ruta
 - hay que enviar al transportista a realizar una ruta adicional, por lo cual se gasta más en combustible.
4. ¿En los últimos 3 meses cuantos pedidos extraordinarios han necesitado?
 - Sucede frecuentemente, por el problema que presentamos en el inventario virtual contra el físico, a veces creemos que tenemos material suficiente y cuando se hace el alistado se dan cuenta que no hay lo suficiente.
5. ¿En la operación donde se recibe material ocurren ingresos con errores en la digitación de material? ¿Qué tan seguido ocurre?
 - Si nos sucede, en esta semana ya van 3 ocasiones, esto debido a que hay códigos muy similares, o a la lectura del personal a cargo, hay ocasiones que se ingresa un producto con otro código, cuando el producto ya tenía uno existente.
6. ¿Considera usted que se encuentran estandarizadas los puestos de trabajo de ingreso y salida de material del sistema?
 - Yo considero que quizás los cargos de trabajo son los que no están bien definidos y además al haber tanto trabajo entre todos hacemos todo y no se especializa a cada persona en el puesto. Así lo tanto puede no estar estandarizado.
7. ¿Que considera usted genera el descontrol de materiales en inventario físico vs el inventario virtual?
 - Considero que el sistema no ayuda mucho, pues a veces no actualiza los cambios, y está en constante reparación, por lo cual a veces debemos omitir los ingresos y despachos en hojas y luego cargarlos al sistema. Además los errores en los ingresos afecta, así como no tener un control periódico del inventario físico. También a veces por la alta demanda no queda tiempo para organizar bien los productos.

Isabel Rios
COMERCIALIZADORA GORI

17/07/2019

E-mail: Facturacion@gorialbisa.com Tel: 2560 8061 Tel/fax. 2560-0859. La Granada, Heredia

ORIGINAL

APÉNDICE D. TOMA DE TIEMPOS



COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

A continuación, se puede observar la toma de tiempos realizada al proceso completo de la comercializadora Gori Albisa S.A

TOMA DE TIEMPOS														
Departamento:		Bodega Gori Albisa S.A												
Operación:		Proceso productivo												
Tiempo de inicio:		22/07/2019												
Tiempo de conclusión:		25/07/2019												
Tiempo transcurrido:		4 días												
Observado por:		Kristie Herrera Brenes												
Aprobado por:		Isabel Rios León												
Estudio #:		1												
Actividad	Tiempo observados (minutos)										Tiempo Promedio	Horas	Días	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Atender pedido del cliente via teléfono	8,3	10,2	9,2	12,5	15,2	12,5	15	8,2	11,2	14,2	11,65	0	0,01
2	Cotizar y Envío al Cliente	48,8	42,9	53,2	44,6	54,5	51,5	52,3	51,2	39,83	50,12	48,895	1	0,09
3	Aprobación de Cliente de la Compra	600	520	390	580	420	320	590	250	210	220	404	7	0,28
4	Generar orden de aliste pedido	120	145	157	165	140	168	135	145	145	145	146,5	2	0,10
5	Verificar disponibilidad de productos	145	178	145	148	149	147	142	150	155	175	153,4	3	0,11
6	Realizar orden de pedido a Mayorista	3,45	4,2	5,1	2,5	2,8	3,1	4,5	5,1	6,1	4,5	4,135	0	0,00
7	Recepción de Pedidos	600	650	750	850	1000	750	850	950	450	7500	1435	24	1,00
8	Alsite de Pedidos	150	125	145	125	145	1650	175	185	140	150	299	5	0,21
9	Facturación de Pedidos	2,3	4,2	5,1	2,5	4,5	6,1	3,55	2,8	3,15	4,5	3,87	0	0,00
10	Despacho y entrega de pedidos	60	70	55	90	65	55	70	55	60	72	65,2	1	0,05
Totales		1737,85	1749,5	1714,6	2020,1	1996	3163,2	1977,35	1802,3	1220,28	8335,32	2571,65	43	2

Con base a la tabla anterior, se puede observar que el tiempo promedio de todo el proceso al ser completado es de 43 horas o 2 días

COMERCIALIZADORA GORI

ORIGINAL

Isabel Rios





COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

En la siguiente tabla se muestra la toma de tiempos realizada al departamento de compras de la comercializadora Gori Albisa S.A

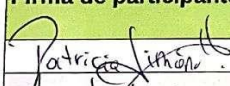
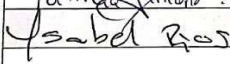
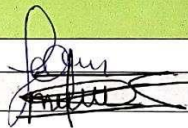
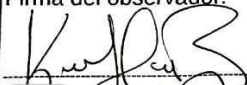

TOMA DE TIEMPOS														
Departamento:		Ventas												
Operación:		Atención telefónica y cotización de pedidos												
Tiempo de inicio:		22/07/2019												
Tiempo de conclusión:		25/07/2019												
Tiempo transcurrido:		4 días												
Observado por:		Kristie Herrera Brenes												
Aprobado por:		Isabel Rios León												
Estudio #:		1												
Actividad		Tiempo observados (minutos)										Tiempo Promedio	Horas	Días
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Atender pedido del cliente via teléfono	8,3	10,2	9,2	12,5	15,2	12,5	15	8,2	11,2	14,2	11,65	0	0,00809
2	Cotizar	40,5	32,7	45	32,3	40	37,7	38,9	40,3	31,33	40	37,873	1	0,026301
3	Envío al Cliente	12	10	15,2	12,3	14,5	13,8	12,4	10,9	15,8	16,8	13,37	0	0,009285
3	Aprobación de Cliente de la Compra	600	520	390	580	420	320	530	250	210	220	404	7	0,280556
Totales		661,8	572,9	459,4	637,1	489,7	384	596,3	309,4	268,33	291	466,893	8	0,333

Como se observa en la tabla anterior, el tiempo aproximado total desde que inicia el proceso en la atención telefónica del pedido hasta la aprobación de la orden de compra, es de 8 horas aproximadamente o 0,33 días y va a variar con base en el tiempo en el que el cliente confirme la aprobación de lo cotizado.

COMERCIALIZADORA GORI
ORIGINAL
 Isabel Rios.



**APÉNDICE E. FOCUS GROUP PONDERACIÓN DE LAS CAUSAS,
SEGÚN EL IMPACTO Y FRECUENCIA DE OCURRENCIA EN LOS
ÚLTIMOS DOS MESES**

BITÁCORA DE FOCUS GROUP		
Lugar: Comercializadora Gori Albisa S.A		
Fecha: 03/07/19		
Hora de inicio: 2:00 pm	Hora Final: 4:00 pm	
Objetivo		
Poderación de las causas según el impacto y frecuencia de ocurrencia en los últimos dos meses		
Causas encontradas y puntuación (del 1-10)	Impacto	Frecuencia
Control de inventario	10	10
Supervisión de despachos	6	8
Entrega errónea de materiales	4	4
Expiración de materiales	4	4
Bco Espacio	2	4
Mala planificación de compras	10	10
Error en la digitación de ingresos	10	10
Subjetividad en la forma de realizar tareas	8	8
Control de almacenamiento	8	8
El almacén no se encuentra organizado	6	4
Planes de capacitación y retroalimentación	2	2
Packs en mal estado	2	2
Firma de participantes		
 Patricia Jiménez  Isabel Ros	 Randall García	
Firma del observador:	Firma del Encargado :	
 11551-0970	COMERCIALIZADORA GORI  ORIGINAL	

APÉNDICE F. BITÁCORA DE VISITAS

FECHA			NOMBRE DEL VISITANTE	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN N°	Objetivo de la visita	HORA		AUTORIZO
Día	Mes	Año				INGRESO	SALIDA	
03/07/19			Kristhe Henric	11554-0770	identificar las causas que estén generando fuga financiera por descontrol de inventarios, observaciones	3:00pm	5:00pm	
20/06/19			Kristhe Henric	11554-0770	observaciones al área y realización de entrevistas	8:00pm	2:00pm	
22/10/19			Kristhe Henric	11554-0770	Toma de tiempos departamento de Ventas	8:00pm	1:00pm	
23/07/19			Kristhe Henric	11554-0770	toma de tiempos ventas	9:00am	2:00pm	
24/10/19			Kristhe Henric	11554-0770	toma de tiempos Bodega	8:00am	2:30pm	
25/10/19			Kristhe Henric	11554-0770	toma de tiempos bodega	9:30	3:30am	



Scanned with
CamScanner

COMERCIALIZADORA GORI
ORIGINAL
Isabel Ros.

APÉNDICE G. TOMA DE INVENTARIOS



ANEXOS

ANEXO 1. INFORMACIÓN FUNCIONARIOS GORI ALBISA S. A.

Información comercializadora Gori Albisa S, A

Buenos Días

Adjunto la informacion que te comente que nos habian dado de acuerdo al estudio que ya se habia realizado.

Tenemos un total de 21 colaboradores

- 7 vendedores
- 3 transporte
- 3 bodega
- 3 compras
- 1 facturacion
- 1 recepcion
- 1 area contable
- 1 recursos humados – contabilidad
- 1 contador privado que viene cada 2 semanas

Tenemos varias lineas que seria:
Limpieza, cafeteria, botiquin, papeleria, computo, ferreteria, producto no convencionada, servicios y estamos incursionando en el area de food service.

Trabajamos mas que todo con empresas privadas, manejamos zonas francas y ya tenemos 2 años con licitaciones con gobierno.

Incremento de ventas en %
Del 2015 al 2016 hubo un incremento del 27%
Del 2016 al 2017 incremento del 14%
Del 2017 al 2018 incremento del 21%

Si necesita mas informacion me la hace saber.

Fuente: funcionarios Gori Albisa S. A.

ANEXO 2. LÍNEAS DE PRODUCTOS



COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

¿QUIÉNES SOMOS?

Somos una empresa de capital costarricense con amplia experiencia en la comercialización de artículos de limpieza, cafetería botiquín, oficina, tecnología, salud ocupacional, producto no convencional y prestamos servicios como vendedores a diferentes empresas, así como un excelente servicio en distribución. Nacimos como Gori Albisa S.A en el año 2006 brindando soluciones a todos nuestros clientes, hoy tenemos un enfoque especializado en un mejor servicio basado en nuestra experiencia y capacidad, todo en función de las exigencias de nuestros clientes. Comercializadora Gori Albisa, especializada en la comercialización y ventas de sus productos se convierte en parte de sus administrativas ya que cuenta con un servicio eficiente y personalizado que abarca diversas áreas que son fundamentales en las operaciones de empresas grandes y medianas, nuestro nombre sin duda le ayudará a usted a identificarnos como una empresa que está fuertemente comprometida con la excelencia de servicio y productos de calidad mundial.

En Gori, S.A. se cuenta con las siguientes principales líneas de productos:

- Químicos
- Suministros de oficina
- Limpieza
- Cafetería
- Farmacia

E-mail: Facturacion@gorialbisa.com Tel: 2500-8061 Tel/fax: 2500-0359. La Granada Heredia, C. R.

Fuente: Gori Albisa S. A.

ANEXO 3. PRINCIPALES CLIENTES



COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

NUESTROS CLIENTES DESTACAN:

Dentro de los aspectos a resaltar podemos mencionar una alta cualificación, nuestro compromiso con la calidad del servicio y un excelente vínculo con el cliente, transparencia en la gestión, excelente servicio y productos que se ajustan a sus presupuestos y necesidades.


Entre algunos de nuestros clientes están:

- Amazon Support Services Costa Rica, SR. San José, Costa Rica.
- Saret De Costa Rica. Alajuela, Costa Rica
- Universidad Hispanoamericana Heredia, Costa Rica
- Iss Facility Services Costa Rica, LTDA.(HP) Heredia, Costa Rica
- Robert Bosch Service Solutions, Heredia, Costa Rica.
- Autopistas del Sol. San José, Costa Rica.
- Celltracker, S.A. San José, Costa Rica.
- Samtec Interconnect Assembly Sia Costa Rica. Alajuela, Costa Rica.
- Empresa de Servicios Públicos de Heredia, S.A. San José, Costa Rica.
- Apl Service Center de Costa Rica - S.A. Heredia, Costa Rica.
- Federación Costarricense de Fútbol, Alajuela, Costa Rica.
- Opticas Vision, San Jose, Costa Rica.

E-mail: Facturaciones@gorialbisa.com Tel: 2500 8081 Tcel/fax: 2500-8859. La Granada Heredia, C. R.

Fuente: Gori Albisa S. A.

ANEXO 4. ANTECEDENTES GORI ALBISA S. A.



COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

COMERCIALIZADORA GORI ALBISA, S.A.

HISTORIA

La empresa nace en el año 2007, con la propuesta de una “Pañalera” la cual fue poco a poco creciendo con la incursión de familiares y expendiéndose a la distribución de productos básicos hasta llegar a ser lo que es hoy.

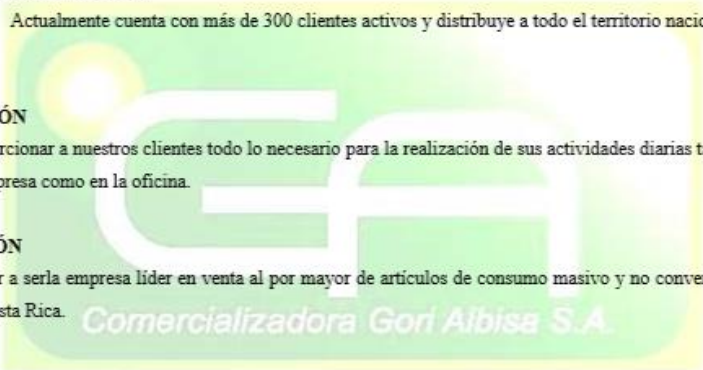
Actualmente cuenta con más de 300 clientes activos y distribuye a todo el territorio nacional.

MISIÓN

Proporcionar a nuestros clientes todo lo necesario para la realización de sus actividades diarias tanto en la empresa como en la oficina.

VISIÓN

Llegar a ser la empresa líder en venta al por mayor de artículos de consumo masivo y no convencional en Costa Rica.



Comercializadora Gori Albisa S.A.

E-mail: gorialbisa@amnet.cr Tel: 2560 8061 Tele/fax: 2560-0829. Los Lagos 2 de Heredia, C. R.

Fuente: Gori Albisa S. A.

ANEXO 5. INCREMENTO EN LAS VENTAS DE LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS

Información comercializadora Gori Albisa S, A 8 ▾

Buenos Días

Adjunto la informacion que te comente que nos habian dado de acuerdo al estudio que ya se habia realizado.

Tenemos un total de 21 colaboradores

- 7 vendedores
- 3 transporte
- 3 bodega
- 3 compras
- 1 facturacion
- 1 recepcion
- 1 area contable
- 1 recursos humados – contabilidad
- 1 contador privado que viene cada 2 semanas

Tenemos varias lineas que seria:
Limpieza, cafeteria, botiquin, papeleria, computo, ferreteria, producto no convencionna, servicios y estamos incursionando en el area de food service.



Trabajamos mas que todo con empresas privadas, manejamos zonas francas y ya tenemos 2 años con licitaciones con gobierno.

Incremento de ventas en %
Del 2015 al 2016 hubo un incremento del 27%
Del 2016 al 2017 incremento del 14%
Del 2017 al 2018 incremento del 21%

Si necesita mas informacion me la hace saber.

Fuente: funcionarios Gori Albisa S. A.

ANEXO 6. ÚLTIMA REVISIÓN DE INVENTARIO DICIEMBRE

Información comercializadora Gori Albisa S, A 8  

Asunto: RE: Información comercializadora Gori Albisa S, A
De: Isabel Rios
Para: 'kris Herrera'
CC:

Buenos días kristie,

En la actualidad lamentablemente carecemos de la existencia de un sistema sobre la gestión eficiente de inventarios por lo cual, an provocado que la comercializadora Gori Albisa S.A presente variables en sus inventarios tanto físicos como virtuales, por esta razón, existe una fuga financiera por caducidad de los materiales impactando negativamente las utilidades.

Además, la ausencia de controles robustos y procesos en la gestión del manejo materiales dificulta la recepción y despacho de los mismos.

En la última revisión que se realizó en diciembre del año 2018 se encontró un desfase de ¢2.000.000 en el inventario, además se encontró material vencido con más de un mes de vencimiento lo que realmente nos preocupa demasiado, ese material vencido tenía un valor de ¢400.000, en el área de químicos no logramos encontrar producto que según el sistema estaba valorado en ¢600.000 y en el área de papelería que es la línea que mayor venta tiene al venderse el material por unidad ejemplo hojas, sobres, lapiceros, clips, se nos dificulta el conteo periodo de estos, y en inventario presentó una diferencia de más de ¢1.000.000.

Se espera podemos reducir este problema lo antes posible.

Fuente: funcionarios Gori Albisa

ANEXO 7. SISTEMA RFID



Everything you need to get the most out of your RFID investment — all from the leader in RFID

RFID solutions give you the real-time asset visibility you need to streamline operations, maximize asset utilization and error-proof asset-related data. Why choose Zebra for your RFID solution? Only Zebra provides end-to-end solution simplicity, with everything you need to implement RFID in your organization — from well-tested industry-leading infrastructure to the expertise you need to maximize the benefits of RFID in your enterprise. We offer:

Printers for every tag need

Every RFID solution starts with RFID tags. With our RFID printers, you can create whatever you need, from small item-level hang tags to case and pallet labels to photographic quality RFID-enabled identity cards. And with our advanced proprietary technologies, you can be sure that every tag you print is encoded with the right data.

RFID readers for every application

Whether you need handheld, handsfree or fixed RFID readers for industrial spaces or customer facing areas, we've got a reader that is just right for your environment.

Antennas to maximize RFID performance

With our complete portfolio of antennas, you can boost the performance of our RFID readers from the point-of-sale to the dock door.

Field proven industry-leading technology

Zebra has more fixed, handheld and portal RFID systems installed than any other RFID provider, so you get the peace of mind that comes from choosing RFID products that are well-tested in practically every industry. And with over 300 RFID technology patents that have allowed us to deliver many industry firsts, you can count on best-in-class advanced technologies that will maximize the performance of your RFID solution.

INTRODUCTION



RFID PRINTERS

HANDHELD/HANDS-FREE
RFID READERS

FIXED RFID READERS

ANEXO 8. ANTENAS RFID

RFID Antennas

Rugged Antennas		
	AN440	AN480
		
PRODUCT DESCRIPTION	The rugged, AN440 High Capacity Antenna is ideal for the largest environments with high product density. The dual-element antenna can be used as for bi-static operations or as two mono-static antennas in one package, providing the wide read field and fast read rates required to capture the highest volume of tags. The simple white housing is at home in both customer-facing and industrial settings, and since the AN440 is easy to mount on both ceilings and walls, you can easily achieve superior coverage in challenging areas such as warehouse doorways, dock platforms and multi-level stockroom shelves.	The AN480 single port antenna offers the flexibility and performance required to meet the needs of enterprises around the world. The AN480 can be installed throughout the enterprise in manufacturing and warehouse floor environments, or in the ceilings of a hospital for asset tracking applications. A low axial ratio delivers a more uniform gain for superior performance, and as with all Zebra antennas, the AN480 uses our standard mounting bracket — so mounting the antenna for the first time or upgrading an existing Zebra antenna with the AN480 is fast and easy.
TYPE/GAIN	High-performance dual RFID antenna, ideal for bi-static operation 6 dBi	High-performance indoor wide band RFID antenna 6 dBi
FREQUENCY RANGE	900–928 MHz (Will perform reasonably well in EU frequency in most applications)	865–956 MHz
OPERATING TEMP.	-22° to 158° F/-30° to 70° C	-40° F to 149° F/-40° C to 65° C
SEALING	IP67	IP54
ENVIRONMENTAL	Cold, heat, temperature, shock, humidity, rain, salt fog, random vibration	Cold, heat, temperature, shock, humidity, rain, salt fog, random vibration

RFID Antenna Notices

* All antennas can be used globally.

The antenna frequency specification and label is a characteristic trait of the antenna's peak frequency response. The RFID reader, when professionally installed and selected for a country of operation, dictates the actual frequency of transmission/reception to ensure regulatory compliance for operation in a designated country. The actual frequency specification of the antenna is not material to regulatory compliance.

Rugged Antennas
Slim, Low-Profile Antennas
Dis

ANEXO 9. LECTOR QR



HT510
Rugged Handheld Terminal
One-Handed Operations. Double Efficiency

The unitech HT510 is designed for mobile workers with one-handed data collection needs. It features an easy-to-operate, large-button design with bar code and RFID data collection that makes it easy for users to get the job information they need. Goods can also be used to carry out data collection work, so that the processing of work information becomes more efficient. The HT510 uses the Android operating system and also has a wide range of wireless transmission interfaces, allowing enterprises to develop applications or connect to the back-end host to make the database easier, more immediate and more accurate, allowing enterprises to save a lot of cost and manpower development.

Unitech HT510 has the characteristics of waterproof, dustproof and drop resistant. It can be used in demanding environment of enterprise environment. At the same time, it has a variety of accessories design. Enterprises can choose suitable fittings according to their needs, so as to facilitate the convenience and improvement of use. Work efficiency, HT510 is definitely the best choice for corporate mobility.

■ Features

- Android 7.0
- Large keyboard design, one-handed operation
- IP65 dustproof, waterproof and 1.5 meter resistant to fall protection
- 4G, WIFI wireless communication system
- Optional barcode scanning engine and UHF long range RFID reader

unitech
because we care

ANEXO 10. COTIZACIÓN SISTEMA RFID



www.mcllogistica.com

(506) 2278-1122

(506) 2278-0400

Para:
PROSPECTO GENERICO

Cotización: 145386

Fecha: 22/08/2019

Hora: 4:59PM

DIRECCION GENERICA

Vendedor (a): Jonathan Rojas

Oferta válida hasta: 22/09/2019

COSTA RICA

Condición de pago: Contado 1 Día

Atención: CONTACTO GENERICO

#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	SRGE00001	SOFTWARE DE CAPTURA E INTERFACE A SISTEMAS (ES UN APROX)	ROLLO	1	USD 20,000.00	USD 20,000.00
2	ZBSU00197	ZEBRA ETIQUETAS RFID SHORT DIPOLE TAG 3.8197 X 0.591", 3" CORE, 8" OD, 1000 LABELS PER ROLL,	UND	1	USD 300.00	USD 300.00
3	SYEQ00485	SYMBOL PORTAL DE LECTURA RFID / READER,FX7500-RFID READER,4 PORT,GEN2,CL		1	USD 3,000.00	USD 3,000.00
4	UNEQ00012	UNITECH HAND HELD / HTS10 RFID UHF,2D N8803,Android,WIFI+BT,Camer, Special with gun grip,	UND	1	USD 1,500.00	USD 1,500.00
5	UNEQ00013	UNITECH / RFID UHF READER, POCKET, UHF, AMS AS3903, USB+BT , 1M I/O PORTS, 2MB MEMORY	UND	1	USD 750.00	USD 750.00
6	ZBEI00274	ZEBRA IMPRESORA RFID STANDARD ZD600R WITH 12 DOTS/MM (300 DPI) NORTH AMERICA POWER CORD		1	USD 2,100.00	USD 2,100.00

Comentarios:

GORI ALBISA S.A / KRISS HERRERA

Impuesto: USD 3,594.50

Total: USD 31,244.50

Aceptación de Cotización

ANEXO 11. COTIZACIÓN CÓDIGO DE BARRAS

		www.mcllogistica.com (506) 2278-1122 (506) 2278-0400				
Para: COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA		Cotización: 145960 Fecha: 19/08/2019 Hora: 3:05PM Vendedor (a): José Pablo Esquivel				
LOS LAGOS DE LA CLINICA SETCAS 75 SUR, EDIFICIO CAFE LAGOS COSTA RICA		Oferta válida hasta: 19/09/2019 Condición de pago: Contado 1 Día				
Atención:						
#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	OMEQ00383	CCAMBIUM / AP OUTDOOR/POE/AC CORD/INTEGRATED 11AC, 2X2	UND	3	USD 580.00	USD 1,740.00
2	SRGE00921	CNPILOT E5XX GARANTIA EXTENDIDA 3 AÑOS	UND	3	USD 90.00	USD 270.00
3	DISPONIBILIDAD 1 SEMANA				0.00	0.00
Comentarios:				Impuesto:		USD 261.30
ATENCIÓN: Kristie Herrera Brenes <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>				Total:		USD 2,271.30
				Aceptación de Cotización		

		www.mcllogistica.com (506) 2278-1122 (506) 2278-0400				
Para: COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA		Cotización: 147338 Fecha: 16/09/2019 Hora: 2:50PM Vendedor (a): José Pablo Esquivel				
LOS LAGOS DE LA CLINICA SETCAS 75 SUR, EDIFICIO CAFE LAGOS COSTA RICA		Oferta válida hasta: 16/10/2019 Condición de pago: Contado 1 Día				
Atención:						
#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	TSEQ00038	TSC /ALPHA3R 3*LABEL/RECEIPTPORTABLE PRINTER/203 DPI/4IPS/4MB FLASH/8 MB DRAM/ USB/BT 4.0 (IOS/ANDR)	UND	1	USD 390.00	USD 390.00
2	SRGE00901	GARANTIA AMPLIADA CABEZAL	UND	1	0.00	0.00
Comentarios:				Impuesto:		USD 50.70
<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>				Total:		USD 440.70
				Aceptación de Cotización		

ANEXO 12. COSTO DEL WMS

I Inversión en la solución WMS

La composición de la oferta es la siguiente:


Rubro	Inversión
Licenciamiento corporativo para 10 usuarios	\$ 19,800.00
Consultoría de Implementación (sin cambios y con integración genérica)	\$ 12,800.00
Total del proyecto	\$ 32,600.00

A continuación, algunas consideraciones:

- La oferta incluye el código fuente del sistema.
- No hay restricción en la cantidad de usuarios. El costo del usuario adicional es de \$100 después de los 10 usuarios.
- El proyecto incluye el primer año de contrato de soporte. Una vez vencido el primero año de soporte, el costo de la primera renovación del contrato es de \$5,000.00. El mismo tendrá un incremento del 5% anual sobre el monto cancelado, esto a partir de su segunda renovación.
- Cualquier mejora al sistema, a la integración estándar o desarrollo a la medida, se realiza bajo una tarifa preferencial de \$45 por hora con contrato de soporte vigente.
- Todos los montos son expresados en dólares americanos y son libres de retenciones, impuestos o cobros bancarios (transferencias).
- Para ser utilizado para N compañías, en un solo servidor.
- No incluye hardware.

ANEXO 13. HARDWARE PARA EL WMS

- Lector de códigos y garantía por 3 años

		www.mcllogistica.com (506) 2278-1122 (506) 2278-0400				
Para: COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA			Cotización: 145956			
LOS LAGOS DE LA CLINICA SETCAS 75 SUR, EDIFICIO CAFE LAGOS COSTA RICA			Fecha: 19/08/2019 Hora: 2:50PM Vendedor (a): José Pablo Esquivel Oferta válida hasta: 19/09/2019 Condición de pago: Contado 1 Día			
Atención:						
#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	UNEQ00009	UNITECH/HT510 ANDROID 7 QUADCORE 3.5" 2D BT WIFlac CAMARA IP65 1.5m. BATERIA 4500 mAh. INCLUYE CUNA	UND	3	USD 720.00	USD 2,160.00
2	SRGE00927	UNITECH HT510 CONTRATO DE GARANTÍA INTEGRAL 3 AÑOS	UND	3	USD 160.00	USD 480.00
3	DISPONIBILIDAD 5 A 6 SEMANAS				0.00	0.00

- Interfaz y garantía por 3 años

		www.mcllogistica.com (506) 2278-1122 (506) 2278-0400				
Para: COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA			Cotización: 145960			
LOS LAGOS DE LA CLINICA SETCAS 75 SUR, EDIFICIO CAFE LAGOS COSTA RICA			Fecha: 19/08/2019 Hora: 3:05PM Vendedor (a): José Pablo Esquivel Oferta válida hasta: 19/09/2019 Condición de pago: Contado 1 Día			
Atención:						
#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	OMEQ00383	CCAMBIUM / AP OUTDOOR/POE/AC CORD/INTEGRATED 11AC, 2X2	UND	3	USD 580.00	USD 1,740.00
2	SRGE00921	CNPILOT E5XX GARANTIA EXTENDIDA 3 AÑOS	UND	3	USD 90.00	USD 270.00
3	DISPONIBILIDAD 1 SEMANA				0.00	0.00

Comentarios:

ATENCIÓN: Kristie Herrera Brenes

	Impuesto:	USD 261.30
	Total:	USD 2,271.30

Aceptación de Cotización

ANEXO 14. PRÉSTAMO BANCO NACIONAL DE COSTA RICA

PYMES

Calculadora

Moneda	<input type="text" value="Colones"/>
Monto	<input type="text" value="27,000,000.00"/>
Plazo en meses:	<input type="text" value="96"/>
Tasa de interés: %	<input type="text" value="14.35"/>
Cuota Mensual:	₡ 474,424.81


* Los precios se muestran únicamente como una orientación para el cliente en su decisión de acceder a determinados productos o servicios financieros, y no debe entenderse que esta información muestra el precio final del producto o servicio para todos los clientes. El precio final para cada cliente está determinado por múltiples condiciones sujetas a la valoración de la entidad, propias del entorno de los negocios, la relación comercial, el perfil del cliente y las características de las operaciones o servicios demandados.*

Notas:

La tasa puede mejorar dependiendo de la garantía

El plazo pueden variar dependiendo del plan de inversión.

ANEXO 15. COTIZACIÓN ETIQUETAS Y SOFTWARE

		www.mcllogistica.com (506) 2278-1122 (506) 2278-0400				
Para: COMERCIALIZADORA GORI ALBISA SOCIEDAD ANONIMA		Cotización: 146140 Fecha: 20/08/2019 Hora: 12:50PM Vendedor (a): Katherine Zamora				
LOS LAGOS DE LA CLINICA SETCAS 75 SUR, EDIFICIO CAFE LAGOS COSTA RICA Atención: RODRIGO GOMEZ		Oferta válida hasta: 20/09/2019 Condición de pago: Contado 1 Día				
#	Código	Descripción	Medida	Cant.	Precio	Total
1	ZBEID0091	ZEBRA PRINTER GK420 TT/USB/SER/US	UND	1	COL 265,000.00	COL 265,000.00
2	TSEQ00003	TSC PRINTER TTP-244CE/NAVY/TT/203DPI/4IPS/4.25"WIDE/5"OD/ETHE RNET/USB/PAR/RS2	UND	1	COL 145,000.00	COL 145,000.00
Comentarios: <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%; padding: 5px;"> ENTREGA INMEDITA </div>						
					Impuesto:	COL 53,300.00
					Total:	COL 463,300.00
Aceptación de Cotización						

Fuente: Mc Logística, 2019