



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO

INDUSTRIAL

TEMA:

**“PROCEDIMIENTO PARA LA LOGÍSTICA INTERNA EN EL ALMACÉN DE
PRODUCTO TERMINADO DE LA EMPRESA LICORAM EN LA CIUDAD DE
IBARRA”**

AUTOR: JONATAN ESTIVEN MAFLA NARVAEZ

DIRECTOR: MSC. ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS

IBARRA – ECUADOR

2017



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

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

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	AP968869		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Mafla Narvaez Jonatan Estiven		
DIRECCIÓN:	Dr Cristóbal Tobar Subía El Olivo		
EMAIL:	jonatanmaflanarvaezm@live.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0995770735

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Procedimiento para la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa licoram en la ciudad de Ibarra
AUTOR (ES):	Mafla Narvaez Jonatan Estiven
FECHA:	Septiembre 2017
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Msc. Ing. Yackleem Montero Santos

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jonatan Estiven Mafla Narvaez, con No de pasaporte AP968869, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

CONSTANCIAS

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

Ibarra, a los 18 días del mes de septiembre de 2017

EL AUTOR:

(Firma).....


Nombre: Jonatan Estiven Mafla Narvaez

DNI: AP968869

Ibarra, septiembre 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Jonatan Estiven Mafla Narvaez, con No de pasaporte AP968869 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: PROCEDIMIENTO PARA LA LOGÍSTICA INTERNA EN EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO DE LA EMPRESA LICORAM EN LA CIUDAD DE IBARRA, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 18 días del mes de septiembre de 2017

(Firma)

Nombre: Jonatan Estiven Mafla Narvaez

DNI: AP968869

Ibarra, septiembre 2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Jonatan Estiven Mafla Narvaez declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de la Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normativa vigente de la Universidad Técnica del Norte.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD
DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

CERTIFICACIÓN

Msc. Ing. Yakcleem Montero Santos Director de Trabajo de Grado desarrollado por el señor Estudiante JONATAN ESTIVEN MAFLA NARVAEZ

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado PROCEDIMIENTO PARA LA LOGÍSTICA INTERNA EN EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO DE LA EMPRESA LICORAM EN LA CIUDAD DE IBARRA ha sido elaborado en su totalidad por señor estudiante Jonatan Estiven Mafla Narvaez bajo mi dirección para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autorizo su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yakcleem Montero Santos', is written over a faint circular stamp.

**MSC. ING. YAKCLEEM MONTERO SANTOS
DIRECTOR DE GRADO**

DEDICATORIA

A mis padres, por su guía y apoyo incondicional a mi hermano, amigos y a todos los que creyeron en mi capacidad de éxito por confiar en mí y sirvieron de soporte en los momentos más importantes de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y mi hermano por su apoyo incondicional y por confiar en mí durante todos estos años.

Agradezco a los amigos que compartieron grandes momentos durante todos estos años.

Agradezco a mi tutor tutor Msc. Ing. Yackleem Montero Santos, por su paciencia, dedicación, apoyo, amistad, tiempo y por compartirme sus conocimientos diariamente y apoyarme para la realización y culminación de este trabajo de grado.

Agradezco a todos los profesores que han puesto un granito de arena en mi formación profesional.

Agradezco A la Universidad Técnica de Norte, a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas y de manera especial a la Carrera de Ingeniería Industrial, por haberme abierto las puertas y permitirme obtener mi título profesional

Agradezco a todos los que conforman la compañía Licores de América S.A LICORAM por brindarme su tiempo y asistirme con la información necesaria, para el desarrollo del presente trabajo.

A todos los que de una forma u otra han contribuido en mi formación educacional y personal.

A todos ellos desde lo más profundo de mi corazón GRACIAS.

ÍNDICE

IDENTIFICACIÓN DE OBRA	II
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	III
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DECLARACIÓN	V
CERTIFICACIÓN	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS	XV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVII
1 CAPITULO I.....	18
1.1 GENERALIDADES	18
1.1.1 PROBLEMA.....	18
1.1.2 OBJETIVO GENERAL.....	20
1.1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
1.1.4 JUSTIFICACIÓN	21
2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA	
INVESTIGACIÓN	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Definiciones de Logística Interna	25
2.3 ANÁLISIS DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN	
BODEGA.....	28
2.3.1 Gestión de materiales.....	28
2.3.2 Principios del Manejo de Materiales.....	28
2.3.3 Gestión de almacenes.....	30

2.3.4	Factores que condicionan el funcionamiento óptimo del almacén	31
2.3.5	Concepto de Inventario	32
2.3.6	Demanda de almacenamiento	33
2.3.7	Tecnologías de almacenamiento	34
2.3.8	Elementos que componen la tecnología de almacenamiento.....	35
2.4	PROCESO DE EVALUACIÓN DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA.....	43
2.4.1	Grado de masividad	43
2.4.2	Esquema de carga	45
2.4.3	Selección de equipos de transporte interno.....	46
2.4.4	Aprovechamiento del espacio	48
2.4.5	Inventarios.....	49
2.4.6	Almacenamiento	51
2.5	ANÁLISIS DE FILOSOFÍAS QUE CONTRIBUYEN A EVALUAR EL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA.	53
2.6	DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA LICORAM	57
3	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA PARA EL MANEJO INTERNO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA BODEGA LICORAM.....	61
3.1	FASE I: Caracterización de almacén	63
3.2	FASE II: Evaluación del manejo de materiales y flujo de información.	64
3.2.1	La clasificación de envases y embalaje.	64
3.2.2	Esquema de carga.	65
3.2.3	Selección de equipo de transporte interno	67
3.2.4	Revisión de procedimientos funcionales	69
3.3	FASE III: Cálculo estimado del espacio	70

3.4	FASE IV.....	71
3.4.1	Medición y control de indicadores de gestión.	71
3.4.2	Distribución en bodega	74
4	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.1	FASE I: CARACTERIZACIÓN DE ALMACEN LICORAM	76
4.2	FASE II: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN.....	80
4.2.1	Clasificación de envases y embalaje.....	80
4.2.2	Esquema de carga	82
4.2.3	Selección de equipo de transporte interno	87
4.2.4	Revisión de procedimientos funcionales.	91
4.3	FASE IV: MEDICIÓN Y CONTROL DE INDICADORES DE GESTIÓN.....	93
4.3.1	Rotación de mercancía.....	93
4.3.2	Vejez del inventario	96
4.3.3	Costo unidad almacenada	98
4.3.4	Costo metro cuadrado	100
4.3.5	Costo de despachos por empleado	102
4.3.6	Nivel cumplimiento despacho.....	103
4.3.7	Toneladas despachadas	105
4.3.8	Distribución en bodega	107
4.3.9	Evaluación espacial y cuadro comparativo.....	123
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
5.1	CONCLUSIONES	126
5.2	RECOMENDACIONES	128
	ANEXOS	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de indicadores de gestión: Planificación y gestión de inventarios	50
Tabla 2. Sistemas de indicadores de gestión: Centros de distribución y bodegas	51
Tabla 3. Sistemas de indicadores de gestión: Centros de distribución y bodegas (continuación)	52
Tabla 4. Inventario promedio abril de 2017.....	77
Tabla 5. Especificaciones del medio unitarizador	82
Tabla 6. Guía interna 80-1661 codificación de surtido 750 cc	83
Tabla 7. Calculo cantidad de surtido750 CC a ubicar en (PI).....	83
Tabla 8. Calculo cantidad de surtido750 CC a ubicar en (PI) (continuación)	84
Tabla 9. Guía interna 80-1661 codificación de surtido 375 cc	85
Tabla 10. Calculo cantidad de surtido 375 CC a ubicar en (PI).....	86
Tabla 11. Matriz base para el análisis de número de equipos de transporte interno.....	89
Tabla 12. Proceso para el cálculo de cantidad de equipos de transporte interno	90
Tabla 13. Información documentada para bodega Fuente: LICORAM.....	91
Tabla 14. Información documentada para bodega Fuente: LICORAM (continuación)	92
Tabla 15. Valores para rotación de mercancías	93
Tabla 16. Valores para rotación de mercancías (continuación).....	94
Tabla 17. Vejez del inventario	96
Tabla 18. Vejez del inventario(continuación).....	97
Tabla 19. Costo unidad almacenada	99
Tabla 20. Costo metro cuadrado	100
Tabla 21. Costo metro cuadrado(continuación).....	101
Tabla 22. Costo de despachos por empleado	102
Tabla 23. Nivel de cumplimiento de despacho	104
Tabla 24. Toneladas despachadas	106
Tabla 25. Clasificación ABC (para el rediseño de Layout).....	109
Tabla 26. Resumen clasificación ABC	110
Tabla 27. Matriz conveniencia de proximidad.....	111
Tabla 28. Relación de departamentos	114
Tabla 29. Análisis de stock en pallets	118

Tabla 30. Medición de capacidad en pallets.	119
Tabla 31. Análisis de métodos para distribución en planta de LICORAM	1242
Tabla 32. Resumen de resultados aprovechamiento espacial cuadro comparativo	124

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Hilo conductor para la elaboración de la fundamentación teórica científica	27
Ilustración 2. Gestión de materiales	30
Ilustración 3. Procedimiento para proyección tecnológica de almacenes	56
Ilustración 4. Procedimiento para tecnología de almacenamiento	57
Ilustración 5. Metodología para el manejo interno de materiales y flujo de información en bodega. LICORAM	62
Ilustración 6. Índice de rotación de mercancías bodega LICORAM	95
Ilustración 7. Vejez del inventario bodega LICORAM	97
Ilustración 8. Costo unidad almacenada bodega LICORAM.....	99
Ilustración 9. Costo metro cuadrado bodega LICORAM.....	101
Ilustración 10. Costo de despachos por empleado bodega LICORAM.	103
Ilustración 11. Nivel de cumplimiento de despacho en bodega LICORAM.....	105
Ilustración 12. Nivel toneladas despachadas en bodega LICORAM	106
Ilustración 13. Propuesta para distribución en planta en bodega LICORAM.....	114
Ilustración 14. Propuesta para distribución en bodega LICORAM	116
Ilustración 15. Diagrama relacional de actividades.....	117
Ilustración 16. Plano distribución tipo organizativa.....	121

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Sistemas de almacenamiento.....	12929
Anexo 2. Guía infográfica de almacenamiento, manipulación y recomendaciones producto terminado.....	13030
Anexo 3. Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega	13131
Anexo 4. Guía interna 51-301: Clasificación de producto terminado	13232
Anexo 5 : Grafico para la seleccion del patrón del medio unitarizador.....	13333
Anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc.....	1344
Anexo 7. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido montacargas FGT025.....	1355
Anexo 8. Evaluación de la media del cronometraje de ida y regreso MEDTRAB.	13636
Anexo 9. Evaluación de la media del cronometraje de carga y descarga MEDTRAB.	13737
Anexo 10. Registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento	13838
Anexo 11 Diagrama Pareto análisis ABC.....	13939
Anexo 12 Resolución CORELAP 1.0.....	14040
Anexo 13. Análisis serie de tiempo Minitab 17.....	141

RESUMEN

El presente proyecto se lo realizó con el propósito de desarrollar un procedimiento para la logística interna en la empresa LICORAM, con el objetivo de evaluar el manejo de materiales y flujo de información en bodega.

Las primeras deficiencias que se encontraron en el desarrollo de la investigación fue el desaprovechamiento del área de almacenamiento, puesto que en el diagnóstico inicial realizado por el autor (Mafla Narvaez, 2015), ninguno de los indicadores de aprovechamiento, se encontraba dentro de los rangos estipulados para alcanzar un índice de eficiencia óptimo.

Se propone un procedimiento con el objetivo de evaluar el almacén de LICORAM, el cual se divide en cuatro fases fundamentales: La Fase I es la etapa de diagnóstico basada en caracterizar de almacén mediante el grado de masividad. La fase II se encarga de evaluar el manejo de materiales a través de la clasificación de envases-embalajes, el esquema de carga, la selección de equipo de transporte y la revisión de procedimientos funcionales. La fase III permite establecer los índices Kv de aprovechamiento espacial y por último la Fase IV de medición y controles de indicadores financieros, operativos y productivos para finalizar con una propuesta de mejora Layout mediante el análisis ABC de los productos, el software Corelap 1.0 y el análisis de método operativo para la nueva distribución en planta que permitirá elevar el nivel tecnológico del almacén.

ABSTRACT

The present project was carried out with the purpose of developing a procedure for internal logistics in the company LICORAM, with the objective of evaluating material handling and information flow in warehouse.

The first deficiencies found in the development of the research was the wastage of the storage area, since in the initial diagnosis none of the Kv indicators was within the stipulated ranges to achieve an optimal efficiency index. On the other hand, the daily workforce develops a load scheme with different organizational and operational failures, mainly causing poor use of infrastructure and transportation equipment, affecting the safety of personnel and the integrity and quality of the work. product.

The procedure described for the evaluation of the LICORAM warehouse is divided into four fundamental stages: Phase I is the diagnostic stage based on warehouse characterization by the degree of massiveness. Phase II is responsible for evaluating material handling through packaging-packing classification, loading scheduling, selection of transport equipment and review of functional procedures. Phase III allows the establishment of the Kv indices of spatial utilization and finally the Phase IV of measurement and controls of financial indicators as operatives to finalize with a proposal of improvement Layout by means of the ABC analysis of the products and the use of software Corelap 1.0 for the New distribution in plant that will allow to raise the technological level of the warehouse.

1 CAPITULO I

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 PROBLEMA

Las empresas tienen debilidades y falencias en la logística interna que pasan desapercibidas para los miembros de la organización debido a la cotidianidad y familiaridad que se tiene con estas realidades, por esta razón es de utilidad tener una evaluación por parte de personas externas a la empresa, que permitan la identificación de las debilidades logísticas y ayuden a generar planes de mejoramiento.

De esta manera para una buena gestión de almacenaje se deben analizar posibles problemas de planeación, tecnología, cultura y procesos de información, que pueden ser causantes de un mal desempeño y un flujo de materiales no apropiado, lo cual dificulta el acceso a nuevos mercados y la supervivencia del negocio, pues esto disminuye su competitividad.

El problema que hoy tienen muchas empresas es la cultura de la desorganización en su almacén y esto conlleva a generar mayores costos tanto de consumo, como de oportunidad, es por esto que esta área debe estar bien estructurada, pues afecta directamente a otros departamentos de la empresa, como el de producción, comercial y compras, e indirectamente afecta al cliente.

Pues el mal manejo de este, hace que se aumenten los tiempos de entrega y muchas veces que se afecte la calidad de los productos si estos no están bien almacenados. (Cuatrecasas, 2003).

Fue así que mediante el estudio “Análisis del proceso de manipulación, almacenamiento y transporte del producto terminado en la empresa LICORAM de la ciudad de Ibarra” realizado por (Mafla Narvaez, 2015) se detectaron los siguientes problemas:

1. No existe un adecuado manejo de los materiales dentro del almacén de producto terminado.
2. Se desaprovecha el espacio en el lugar de trabajo.
3. Existe un mal uso del equipo de manejo interno.
4. No existen áreas designadas para los diferentes productos.
5. Prácticas de seguridad industrial no adecuadas.

De esta manera se formuló el siguiente problema de investigación:

¿Cómo mejorar la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa LICORAM?

De ahí, la importancia de adoptar un proceso de almacenamiento dentro de la organización, que permita optimizar las capacidades constructivas en el almacén. Logrando a que no solo trabajen con costos bajos; sino con una combinación de calidad y comunicación para lograr mejoramiento en los servicios al cliente, eficiencia del espacio, disminución de tiempos y seguridad en el almacenaje.

1.1.2 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un procedimiento para la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa LICORAM aplicando métodos, técnicas y herramientas logísticas que permitan una mejor organización, manejo de materiales, aprovechamiento del espacio y ubicación del producto terminado.

1.1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Realizar un estudio bibliográfico de las tendencias actuales en logística interna (manejo interno de materiales y flujo de información).
2. Analizar el proceso de logística interna, que se llevan a cabo, en el almacén de producto terminado de la empresa LICORAM.
3. Diseñar un procedimiento para la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa LICORAM.
4. Realizar un análisis de los indicadores actuales en el almacén, de acuerdo al diseño propuesto.

1.1.4 JUSTIFICACIÓN

Para las empresas se hace necesario un sistema de logística integral que permita realizar todos sus procesos de una manera ordenada y eficiente logrando disminuir costos, organizar los procesos, ejercer control y mejorar cada una de las áreas de la empresa.

Es por ello que la logística Interna se encarga de planificar y gestionar todos los flujos de materiales y productos que tienen lugar en el interior de la empresa. Es así que se ha convertido en un factor clave de competitividad para las empresas y los países, ya que mediante el adecuado uso y aplicación de indicadores, métodos, filosofías de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de almacenamiento en las empresas, ha permitido un desarrollo eficiente y una respuesta a los diversos mercados tanto nacionales como internacionales.

Por lo tanto, esta investigación pretende desarrollar un procedimiento para la logística interna en el almacén de producto terminado de la empresa LICORAM , que por medio de las técnicas de recolección de información se determinará el estado actual del almacén y se establecerán recomendaciones y el diseño de un procedimiento para la logística interna que logre el progreso del de dicha área en la organización.

Es importante además señalar que este proyecto de investigación está sujeto a la agenda de transformación productiva del Ecuador y el Código de la Producción ya que han dado especial importancia a las actividades de transporte y logística que permitan dinamizar el sector productivo e incrementar su competitividad.

Según la (CEPAL, 2012), para potenciar la industria nacional, sustituir importaciones y disminuir la vulnerabilidad externa deberá conformarse nuevas industrias, fortalecer sectores productivos con inclusión económica en sus encadenamientos, apoyados desde la inversión pública, nueva inversión privada, las compras públicas y los estímulos a la producción.

Tales análisis son traducidos en forma de políticas y lineamientos estratégicos en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, específicamente en su Capítulo 10 dirigido a “Impulsar la transformación de la matriz productiva”.

Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva.

Los desafíos actuales deben orientar la conformación de nuevas industrias y la promoción de nuevos sectores con alta productividad, competitivos, sostenibles, sustentables y diversos, con visión territorial y de inclusión económica en los encadenamientos que generen. Se debe impulsar la gestión de recursos financieros y no financieros, profundizar la inversión pública como generadora de condiciones para la competitividad sistémica, impulsar la contratación pública y promover la inversión privada.

Dentro de las políticas y lineamientos directamente relacionados con el tema del presente proyecto está el siguiente:

10.3 Art. C. Articular la gestión de infraestructura de soporte para el fomento a la competitividad sistémica, en los servicios de logística y transporte aéreo, terrestre y marítimo, como ejes para potenciar el sector servicios. (Oficial., 2016).

2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ANTECEDENTES

En las organizaciones del siglo pasado, y desafortunadamente en algunas empresas latinoamericanas todavía los centros de distribución se manejan como bodegas, depósitos u almacenes. Caracterizados por su precaria situación interna e infraestructura física y abandonadas por la alta gerencia en lo relacionado con dar las garantías en inversión mínima para operar, con escaso personal idóneo para la ejecución efectiva de la operación logística y falta de equipos adecuados para la manipulación de los materiales y flujo de información.

Según (Mora Garcia, 2011) actualmente las organizaciones modernas son conscientes de la importancia y criticidad de sus centros de distribución y como una real plataforma logística de sus ventas y aseguramiento del nivel de servicios que se pretende aplicar en sus estrategias logísticas.

Actualmente se están analizando los centros de distribución como factor clave de éxito para el control y reducción de los niveles de inventarios que son un verdadero costo fijo y financiero. Esto afecta la poca rentabilidad de las organizaciones, y por lo tanto se evidencia una alta modernización de los puntos de almacenamiento con grandes inversiones y dotándolos de una mejor infraestructura logística, personal calificado y considerándolos como centros de operación, estratégicos y ejecución efectiva de sus estrategias logísticas a corto y mediano plazo.

Para (Santos, Orges, Crespo, & Narváez, 2016) la gestión logística constituye una herramienta importante para la materialización de la cooperación entre las empresas, tan necesaria para el desarrollo de la economía ecuatoriana e internacional. A pesar de los avances realizados en el campo de la logística y las cadenas de suministro, es ineludible el desarrollo de modelos de negocio que empleen eficientemente la información y faciliten la gestión integrada de los flujos logísticos entre los socios, como forma de alcanzar la eficacia y eficiencia del sistema logístico

2.2 DEFINICIONES DE LOGÍSTICA INTERNA

La logística interna es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas en las organizaciones con el fin de proporcionar una ventaja competitiva para aquellas quienes gestionen, optimicen y aprovechen de manera adecuada sus recursos con el fin de reducir riesgos por operación a talento humano, así como obtener productos de buena calidad, abatiendo costo en todos los procesos. Es por ello relevante citar algunos autores con diferentes definiciones:

Según (Muñoz, 2011) la logística interna es un proceso que agrupa todas las actividades operativas internas de la empresa y por lo tanto forma parte de la cadena de las actividades de valor. Esto significa que podemos lograr más oportunidades de obtener ventajas significativas adquiriendo más competitividad mejorando las actividades de logística interna de la empresa.

Por su parte (Acevedo & Acosta, 2001) la definen como la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño de los flujos materiales, información y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destino finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada,

con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente.

Por su parte (Chase & Aquilano, 1995), comenta que para que la logística interna sea utilizada adecuadamente, es importante que todo sistema de producción sea organizado o distribuido correctamente en la planta, pues ésta comprende el momento en el que se comienza a tener contacto con los objetivos, debido a que la distribución en planta incluye determinar la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación productiva. Su objetivo general es disponer estos elementos de manera que se asegure un flujo continuo de trabajo (en la fábrica) o un patrón específico de tráfico (en una organización de servicios).

Para (Eutivio, 2010) la logística interna, se convierte en la gestión que agrupa las actividades que ordenan los flujos descritos, coordinando demanda, recursos y suministros a fin de asegurar un adecuado nivel de servicio al cliente, con el menor costo posible. Los flujos informativos permiten estudiar escenarios de movimientos, consumos y distribución de los bienes. Derivado de esto se toman decisiones sobre el origen y destino de los materiales. Como se intuye, esta planificación estructurada brinda la ocasión de ejecutar acciones con conocimiento previo de los costos asociados.

Una vez analizado los conceptos antes mencionados el autor adopta el concepto de que la logística interna; es el grupo de actividades y acciones que se realizan para ordenar y organizar los flujos de información y de materiales para garantizar el nivel correcto de servicio buscando el

menor costo en cuanto sea posible. Pues de esta manera el nivel de servicio para los clientes se maximiza y así satisfacer los requerimientos de la demanda, pues entre más eficiencia muestre la logística interna, mejores serán los beneficios para la empresa, más competitividad, más eficiencia.

A partir de esta conceptualización se construye la siguiente secuencia de pasos que servirán como hilo conductor para la elaboración de toda la fundamentación teórico práctico referencial de esta investigación.

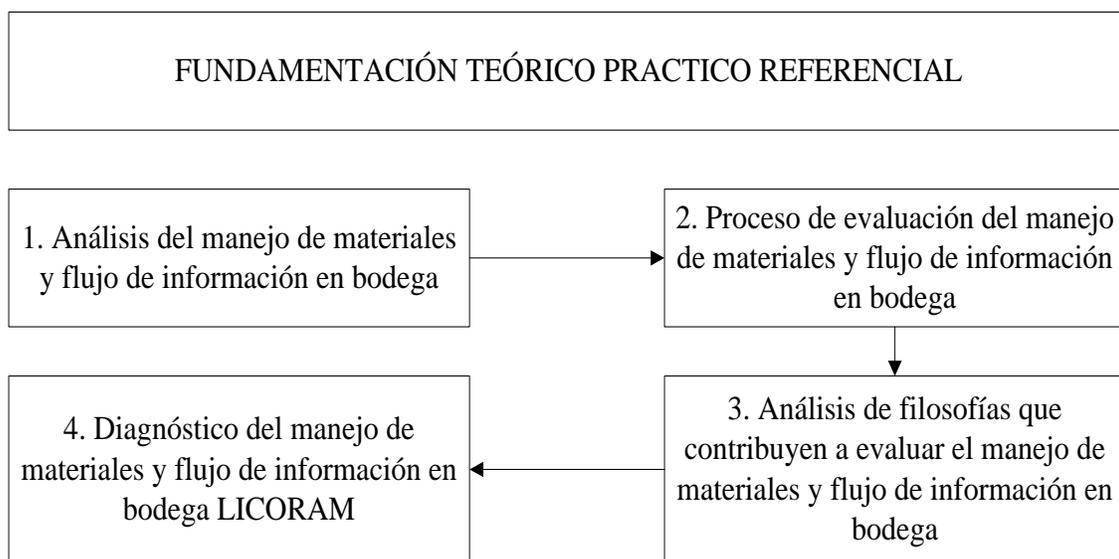


Ilustración 1. Hilo conductor para la elaboración de la fundamentación teórica científica

Fuente: Autor

2.3 ANÁLISIS DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA.

2.3.1 Gestión de materiales

Para (Mayers & Stephens, 2006) El manejo de materiales es la función que consiste en llevar el material correcto al lugar indicado en el momento exacto, en la cantidad apropiada, en secuencia y en posición o condición adecuada para minimizar los costos de producción

El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. El eficaz manejo de materiales asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como en la cantidad correcta. Por último, el manejo de materiales debe de considerar y estudiar el espacio para el almacenamiento.

2.3.2 Principios del Manejo de Materiales.

Para (Mora Garcia, 2011) los principios deben de tratarse como una guía o como razonamientos que pueden conducir a una mayor eficiencia.

1. Eliminar. Si no es posible, se deben hacer las distancias del transporte tan cortas como sea posible, debido a que los movimientos más cortos requieren de menos tiempo y dinero que los movimientos largos.

2. Mantener el movimiento. Si no es posible se debe de reducir el tiempo de permanencia en las terminales de una ruta tanto como se pueda.
3. Emplear patrones simples. Si no es posible, se deben de reducir los cruces y otros patrones que conducen a una congestión, tanto como lo permitan las instalaciones.
4. Transportar cargas en ambos sentidos. Si no es posible, se debe de minimizar el tiempo que se emplea en "transporte vacío". Pueden lograrse sustanciales ahorros si se pueden diseñar sistemas para el manejo de materiales que solucionen el problema de ir o regresar sin una carga útil.
5. Transportar cargas completas. Si no es posible, se debe de considerar un aumento en la magnitud de las cargas unitarias disminuyendo la capacidad de carga, reduciendo la velocidad o adquiriendo un equipo más versátil.
6. Emplear la gravedad. Si no es posible, tratar de encontrar otra fuente de potencia que sea igualmente confiable y barata.
7. Evítese el manejo manual. Cuando se disponga de medios mecánicos que puedan hacer el trabajo en formas más efectiva.
8. Un último principio es que los materiales deberán estar marcados con claridad o etiquetados. Sin esto es fácil colocar mal o perder los artículos. Además, otros principios del manejo de materiales son: Orientación, Planificación, Sistema, Unidad de carga, Estandarización,

normalización, Ergonomía, Energía, Ecología, Flexibilidad, Simplificación, Gravedad, Seguridad, Automatización, Flujo del sistema, Distribución de planta, Costo, Mantenimiento, Obsolescencia.

Se necesita una decisión muy juiciosa acerca del sistema, seguida por una diplomacia adecuada, para establecer un plan del movimiento de materiales que se ajuste a las necesidades del servicio sin subordinar la seguridad y la economía.

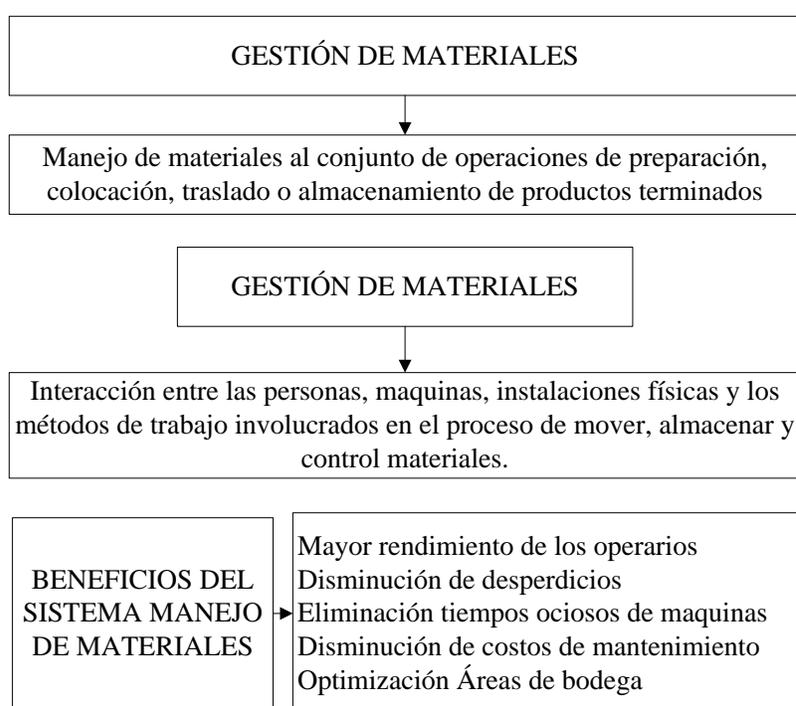


Ilustración 2. Gestión de materiales

Fuente: (Mora Garcia, 2011)

2.3.3 Gestión de almacenes

No es más que la gestión física de los productos almacenados es por ello que el almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de las empresas,

comprendiendo la ubicación de los productos, los flujos de materiales y los métodos para el movimiento de los productos llegando a convertirse en un eslabón importante para la cadena logística.

Según (Rodríguez, 1986) el almacén es un área bien delimitada físicamente, destinada a guardar productos o mercancías adecuadamente protegidas contra pérdidas o daños a su integridad física. Quiere esto decir que la extracción o depósito de productos o mercancías de un almacén deben estar debidamente autorizadas. Deben ser locales que permitan el más estricto control del movimiento de materiales.

Por lo antes expuesto se puede decir que el almacén es un área delimitada donde se guardan géneros de cualquier clase para su resguardo, custodia y control utilizando para ello medios técnicos, personal, herramientas de gestión, etc.

2.3.4 Factores que condicionan el funcionamiento óptimo del almacén

Según (Paus Cos & Navascués, 2001) para la disposición de los productos en sus lugares de almacenaje debe obedecer a una solución de compromiso entre los factores que condicionan el funcionamiento óptimo del almacén, estos factores son:

1. Máxima utilización del espacio disponible
2. Minimización de los costes de manipulación.
3. Localización de los productos fácil y correcta.

4. Facilidad de acceso a los productos almacenados.
5. Máxima seguridad, tanto para las mercancías almacenadas como para el personal e instalaciones.
6. Facilidad de inventariar las mercancías almacenadas. A granel.

Para (Paus Cos & Navascués, 2001) cuando el producto a almacenar no está estructurado en unidades de carga y se puede almacenar suelto, en montones o en grandes depósitos o silos, naves diáfanos, se dice que el almacenamiento es a granel.

El lugar de almacenamiento depende exclusivamente de las características del producto y de su resistencia a los agentes climatológicos, así como a sus efectos ambientales.

2.3.5 Concepto de Inventario

Según (Chopra & Meindl, 2008) el inventario es un elemento muy importante en la cadena de suministros y que es muy útil para el incremento de la demanda la cual se puede satisfacer si se tiene el producto listo y disponible en tiempo, forma y cantidad para cuando el cliente lo requiera o lo solicite. Además, nos indica que el inventario tiene un impacto esencial en el tiempo de flujo de materiales que es el tiempo que ocupa entre el ingreso a la cadena de suministros y el momento en que el producto sale.

Para (Ballou, 2004) los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en muchos puntos a lo largo

del canal de producción y de logística de una empresa. Tener estos inventarios siempre disponibles puede costar, al año entre 20 y 40% de su valor, por lo tanto administrar de buena manera estos niveles de inventarios tiene un significativo impacto económico en la empresa, se avanzado mucho en administrar cuidadosamente los niveles de inventarios mediante diferentes sistemas, como el sistema justo a tiempo (just in time), la reducción del tiempo, la respuesta rápida y las prácticas de colaboración aplicadas en todo el canal de suministros, favorece muy significativamente a la gestión eficiente de los inventarios.

2.3.6 Demanda de almacenamiento

Según como lo plantea (Gemeil & Cabrera, 2005) la demanda de almacenamiento es al almacén como el cliente al proveedor, o sea, que ella debe determinar:

1. Qué tecnología utilizar
- 2.Cuál es su tamaño y características constructivas
3. Dónde ubicar el almacén

Lo primero que se requiere para la proyección tecnológica de almacenes es conocer la demanda estática y la demanda dinámica de los productos, es decir constante o variable en el tiempo y debe ser medida en metros cúbicos, valor o toneladas, para posteriormente convertirlas a una sola unidad de medida, o sea, volumen (de valor a volumen y de peso a volumen), sobre la base de factores de conversión que permitan esta uniformidad.

Según como lo plantea (Mentzer, Moon, Dominique, & Margolis, 2006) las principales determinantes que definen a la demanda son los siguientes:

1. Ingresos
2. Gustos
3. El precio de los bienes relacionados
4. Expectativas
5. Número de consumidores

Es por este motivo que dicha demanda debe estar clasificada por familias de productos. La formación de dichas familias es necesaria para el cálculo de los diferentes indicadores, en el proceso de proyección de instalaciones de almacenamiento, cuando se requiere obtener un resultado más preciso.

2.3.7 Tecnologías de almacenamiento

Para garantizar un adecuado funcionamiento del almacén la selección apropiada de la tecnología de almacenamiento es fundamental ya que esta abarca esencialmente la forma de conservación de los inventarios, las operaciones de transportación interna e izaje, los sistemas de almacenamiento, el desplazamiento de los flujos de carga y la mecanización o automatización.

Según (Acevedo & Martha, 2007) las tecnologías de almacenamiento son los medios técnicos y de manipulación con que cuenta el almacén para realizar las funciones previstas para su adecuada explotación.

Mientras que (Velazquez, 2005) agrega que se conoce como tecnología a la forma y medios seleccionados para lograr que el proceso de almacenamiento se ejecute con eficiencia.

Por su parte (Rodriguez, 1986) plantea que la tecnología de almacenamiento es el modo o procedimiento de almacenamiento que se sigue en el almacén el cual debe abordar: secuencia de pasos a seguir desde que llega el material hasta que sale del almacén, método de trabajo en cada paso, selección de los medios de almacenaje y equipos de transporte interno dentro del almacén y los procedimientos de conservación de los materiales almacenados.

2.3.8 Elementos que componen la tecnología de almacenamiento

Según (Torres, 2003) la tecnología de almacenamiento está formada por 6 elementos fundamentales los cuales son:

1. Los equipos para la manipulación.
2. Las áreas del almacén.
3. El flujo de las cargas.
4. Los procedimientos funcionales.
5. Las formas de almacenamiento.

6. El control de ubicación y localización de los productos en el almacén.

2.3.8.1 *Los equipos para la manipulación.*

Para almacenar las mercancías se requiere una serie actividades y de equipos que permitan minimizar los tiempos de manipulación y almacenamiento, evitar esfuerzos excesivos de los trabajadores, reducir los costes y que al mismo tiempo contribuyan a realizar las actividades de forma más eficiente.

Para (Velazquez, 2005) los equipos de manipulación son los medios utilizados para trasladar las cargas a cortas distancias con el fin de apilarlas en el interior de un almacén o sobre los medios de transportación.

Además, el mayor y más frecuente peligro que conlleva la utilización de los equipos de manipulación y transporte es el mal funcionamiento de sus elementos, que puede tener graves consecuencias, ya sea por caída de objetos, caídas de altura, golpes o atrapamientos, etc.

2.3.8.2 *Las áreas del almacén.*

Para (Elda, 2002) existe una serie de condiciones básicas a respetar en la distribución de espacios en los almacenes, tales como la diferenciación y facilidad de acceso de tres zonas de características disímiles:

1. zona de recepción, que incluye los muelles de descarga, la zona de control e identificación.

Se registra el ingreso de los pedidos a almacenes.

2. zona de almacenamiento, donde se alojan y custodian las mercaderías.
3. zona de expedición, donde se preparan los envíos y se efectúa un control de salida de stock de los almacenes.

Por otro lado, las áreas del almacén varían en sus dimensiones y tipos en función de varios factores, los más determinantes son:

1. Estructura de los despachos y recepciones.
2. Nivel de la circulación mercantil.
3. Características de los productos y de los equipos.
4. Grado de masividad.

2.3.8.3 *El flujo de las cargas*

El flujo de cargas no es más que la secuencia que debe seguir la mercancía desde su arribo hasta su salida, pasando por diferentes áreas de la organización, normalmente para que una organización pueda llevar a cabo este proceso debe disponer de tres áreas en el almacén como base de su planeación:

1. Recepción
2. Almacenamiento

3. Entrega

Según (Luis Miguel, 2012) el área de recepción: el flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

Para (Lourdes, 2012) el almacenamiento: es la actividad principal que se realiza en el almacén y consiste en mantener con un tratamiento especializado los productos, sistemáticamente y con un control a largo plazo.

Por último, la entrega es simplemente el uso de herramientas tecnológicas y técnicas que permiten de tomar la mercancía y llevarla al lugar destinado. En concordancia con (Luis Miguel, 2012) la mercancía debe:

1. Ser trasladada con el medio mecánico más adecuado.
2. Ser acompañada de un documento de salida, una nota de remisión o una factura.
3. Ser revisada en calidad y cantidad, mediante el cotejo de la mercancía con el documento de salida

2.3.8.4 Procedimientos funcionales

Según (Hernández Muñoz, 2011) se le da esta denominación para una mejor comprensión a todo lo relacionado con el flujo y contenido de la información llamada contable (tarjetas de

identificación del producto, tarjeta de estiba, modelos de inventarios y estadísticas, documentos para la recepción y para el despacho, etc.).

2.3.8.5 *Las formas de almacenamiento.*

Consiste en la colocación de forma más racional de los productos dentro del almacén, pues es un elemento a considerar en la tecnología de almacenamiento. Pues existen distintas posibilidades, según las características de los materiales que van a ser almacenados, el espacio con que se cuente (y que ahora pasa a ser una restricción) y la necesidad de fluidez (nivel de servicio) del almacén.

En el anexo 1 Sistemas de almacenamiento se muestra los diferentes sistemas de almacenamiento según el tipo de producto a almacenar y la aplicación para cada uno de ellos.

2.3.8.6 *El control de ubicación y localización de los productos en el almacén.*

Para (Mora Garcia, 2011) la gestión y control de ubicación es un concepto ligado a la gestión de almacenes, se trata de la gestión física de los productos almacenados. Por lo tanto, esta gestión comprende, la ubicación de los productos en un almacén, los flujos de materiales dentro del almacén y los métodos para el movimiento de productos; para esto se aplican diferentes criterios:

1. Clasificar los ítems según su rotación o nivel de ventas y definir, para cada zona o posición del almacén, que ítems podrá almacenar según rotación. Así, las áreas cercanas al despacho se

destinarán a ítems de alta rotación y las lejanas a los de baja rotación. De esta forma se reducirán las distancias por recorrer (especialmente en la preparación de pedidos) y se necesitará menos equipo para mover los materiales. Esto obliga a revisar permanentemente la rotación de cada ítem, lo cual varía con el tiempo.

2. Ubicar los materiales dando prioridad a la sencillez visual y la posibilidad de recordar marcas o tipos de productos (peligrosos, con temperatura controlada, voluminosos, de manejo arriesgado, alto costo).

3. Sistemas mixtos. Estas reglas suelen llamarse reglas de BPA (Buenas Prácticas de Almacenamiento) y han de existir, se cuente o no con un software que facilite la tarea del planeador de almacenamiento.

Según (Escudero Serrano, 2014) distribuir el espacio interno de un almacén es uno de los aspectos más complejos de la logística de almacenes. Por una parte, nos enfrentamos al espacio físico edificado (dimensiones establecidas por la obra) y, por otra, parte a las necesidades del almacenamiento a medio y largo plazo.

Las decisiones que tomemos sobre la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenaje que permita conseguir los siguientes objetivos:

1. Aprovechar eficientemente el espacio disponible
2. Reducir al mínimo la manipulación de materiales

3. Facilitar el acceso al producto almacenado
4. Conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía
5. Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos

Por otra parte, para (Vallhonrat & Corominas Subías, 1991) la distribución ha de contribuir a la seguridad de las personas y de las instalaciones y para ello debe ser tal que los accesos, pasillos y salidas sean amplios y bien señalizados, los operarios no estén cerca de zonas peligrosas, exista un acceso previsto y fácil para los equipos de emergencia y no haya elementos puntiagudos, cortantes, etc. En las áreas de trabajo y en las de circulación.

Para (Acevedo & Martha, 2007) los métodos de localización de los productos son diseñados para lograr la máxima utilización de las instalaciones para el almacenamiento, siendo de vital importancia para el adecuado funcionamiento de las actividades del almacén.

A continuación, se exponen los diferentes sistemas de localización.

2.3.8.6.1 Método fijo:

Consiste en mantener un lugar fijo para cada artículo y cada artículo en ese mismo lugar.

2.3.8.6.2 Método libre

Cualquier artículo puede ocupar cualquier lugar.

2.3.8.6.3 *Método ABC*

Según (Taha, 2004) el análisis ABC suele ser el primer paso que se debe de aplicar en una situación de control de inventarios. Cuando se identifican los artículos importantes del inventario, se puede analizar y aplicar modelos de control adecuados con el fin de mantener un nivel óptimo de inventarios y por consiguiente darle prioridad a los productos o artículos que más utilidad representan para la empresa.

Es por ello que un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo - midiéndose su uso en dinero - y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

De acuerdo con (Muller, 2005) esta categorización ABC se basa en la “Ley de Pareto”, la cual dice que, en un determinado grupo de artículos, empresas, personas, etc., existe un grupo que se lo denomina “minoría vital” y a todos los demás “mayoría trivial”. Con el tiempo se conoció esto como la “Regla 80-20” o Ley de Pareto. En otras palabras, nos dice que, dentro de una población de cosas o artículos dada, aproximadamente el 20% de ellas tiene concentrado el 80% del “valor” de todos los artículos, y que el otro 80% solamente tiene el 20% del valor total de los artículos.

Para. (Monterroso, 1999) Según este método, se clasifican los artículos en clases, generalmente en tres (A, B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos:

1. ARTICULOS A: Los más importantes a los efectos del control.

2. ARTICULOS B: Aquellos artículos de importancia secundaria.
3. ARTICULOS C: Los de importancia reducida.

2.4 PROCESO DE EVALUACIÓN DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA

Para medir el desempeño de la actividad de almacenamiento desde diversos puntos de vista ya sean tecnológicos o relacionados con el costo, se emplean diferentes indicadores, dentro de los cuales son los más utilizados aquellos que permiten medir el aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento entre los cuales tenemos:

2.4.1 Grado de masividad

Para (Gemeil & Cabrera, 2005) expresa la relación entre el volumen de productos que debe almacenarse y los surtidos que componen dicho volumen, la unidad sería m³/surtidos. Mientras más bajo sea el grado de masividad, más bajo es el volumen por surtido o lo que es lo mismo, más cantidad de surtidos en un volumen dado. Este factor es determinante para definir la forma de almacenamiento a seleccionar. Este se obtendrá a partir de:

$$X = \frac{M}{V_u * C} \text{ (Estiba / Surtido)}$$

$X > 1,5$ Almacenamiento masivo

$X < 1,5$ Almacenamiento selectivo

Donde:

X: Grado de masividad (cantidad de estibas que pueden confeccionarse del mismo surtido).

M: Masividad de los productos.

Vu: Volumen de productos en la unidad de almacenamiento.

C: Cantidad de unidades de almacenamiento en la estiba.

La masividad se obtendrá mediante la expresión siguiente:

$$\mathbf{M} = \frac{\mathbf{Em}}{\mathbf{Cs}}$$

Donde:

Em: Existencia Media: Cantidad de productos existentes en el almacén que constituyen una media en un periodo considerado.

$$\mathbf{Em} = \frac{\mathbf{Ca}}{\mathbf{n}}$$

Ca: Circulación anual: Representa el intercambio planificado de mercancías realizado en un periodo de un año. Se puede expresar en toneladas o en dinero.

n: Coeficiente de rotación: Es el número de veces que la existencia media es renovada durante un período determinado generalmente, un año. Se calcula en función de las salidas anuales del almacén y de la existencia media.

$$\mathbf{n} = \frac{365}{\mathbf{Ni}}$$

d: Densidad del producto: Corresponde a la cantidad de productos que pueden ser almacenados en 1 m³ de volumen útil de almacenamiento. Se expresa en t/m³ o MP/m³.

Cs: Cantidad de surtido a almacenar.

Ni: Norma de inventario: Corresponde con el tiempo establecido, expresado en días, que deben permanecer los productos almacenados.

2.4.2 Esquema de carga

Pc: Cálculo del número de unidades a ubicar sobre la paleta

$$Pc = \frac{Cc}{Wc} \approx \text{Inferior } 195,6 \approx 195 \text{ u/pi}$$

Donde:

Cc: capacidad dinámica de la paleta. (PI: 1000kg/pal)

Wc: peso de la unidad de carga. (kg/uc)

Gp: Cálculo de la cantidad de camadas en cada paleta. (GP: uc/pal)

$$Gp = \frac{Pc}{p'c} \approx \text{Inferior}$$

Donde:

p'c: Número uc/pal (en el esquema) 9,75 se aproxima 9 cam/PI

Comprobar altura:

$$hc * gp \leq 1200$$

Si no se cumple esta condición entonces recalculamos por $Gp = 1200/hc$: hc

hc: Altura de uc en mm.

Por altura $p_{cr} = g_{pr} * p'c$ (ó) Por resistencia al aplastamiento (80cajas/PI)

Wm: Cálculo del peso según el número de u.c sobre la paleta.

$Wm = p_c * W_c \leq C_c$ dinámica. Si p_c se recalcula se trabaja con p_{cr}

Nm: Cálculo de la cantidad necesaria de paletas de intercambio

$$Nm = \frac{V}{P_c * c} + Nr + Ns \quad \text{ó} \quad Nm = \frac{V}{W_c * C} + Nr + Ns$$

2.4.3 Selección de equipos de transporte interno

$$Ne = \frac{Q}{Ce}$$

Donde:

Ne: Numero de equipos

Q: Carga a la que se someterán los equipos en un periodo de tiempo

Ce: Capacidad de un equipo en el periodo

$$Q < Cv$$

Cv: Capacidad de un viaje (kg/viaje)

$$Q = N_v * T_v$$

Donde:

N_v: Numero de viajes en el periodo (viaje/periodo)

T_v: Tiempo de duración del viaje (min/viaje)

$$C_e = f_t(1 - f)k_m$$

Donde:

F_t: Fondo de tiempo

f :fondo de tiempo dedicado al mantenimiento

K_m: Coeficiente de utilización del equipo (0.4-0.6)

$$T_v = t_c + t_i + t_d + t_r$$

Donde:

T_i: Tiempo de ida

T_r: Tiempo de retorno

T_c: Tiempo de carga

T_d: Tiempo de descarga

$$N_v = V_p / C_v$$

Donde:

Nv: Numero de viajes en el periodo (viaje/periodo).

2.4.4 Aprovechamiento del espacio

Según (Hernández Muñoz, 2011) para el análisis de la efectividad del trabajo en los almacenes se emplean los indicadores técnicos económicos. A través de ellos se pueden obtener los resultados y la evaluación de la introducción de las diferentes técnicas de almacenamiento. A continuación, se exponen los indicadores utilizados para medir el aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento.

2.4.4.1 Coeficiente de aprovechamiento de área (Kat)

$$\mathbf{Kat} = \frac{A_u}{A_t} * 100$$

Au: área útil de almacenaje (ocupada por estibas o estantes en m^2)

At: área total del almacén.

Kat > 60% (bueno)

2.4.4.2 Coeficiente de aprovechamiento de altura (Kh)

$$\mathbf{Kh} = \frac{\overline{H_a}}{H_u} * 100$$

\overline{H}_a : Altura promedio (m)

Hu: Altura útil del almacén.

Kh>70% (bueno)

2.4.4.3 *Coefficiente de aprovechamiento de volumen (Kv)*

$$Kv = \frac{Vu}{Vt} * 100$$

Vu: Volumen útil (m^3)

Vt: Volumen total de almacenaje (m^3)

Se considera eficiente el aprovechamiento Kv si se encuentra entre 30 y 40%

2.4.5 **Inventarios**

Para (García, 2008) Los movimientos de materiales y productos a lo largo de la cadena de suministro son un aspecto clave en la gestión logística, ya que de ello depende el reabastecimiento óptimo de productos en función de los niveles de servicio y costos asociados a la operación comercial y logística de la empresa. A partir de este enunciado se infiere los siguientes indicadores en inventarios.

Tabla 1. Sistema de indicadores de gestión: Planificación y gestión de inventarios

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN						
PLANIFICACION Y GESTION DE INVENTARIOS						
Indicador	Objetivo	Definición	Lapso	Formula	Und. de medida	Valor referencial
Rotación de mercancía	Controlar la cantidad de los productos / materiales despachados desde el centro de distribución.	Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	Mensual	$\frac{\text{Ventas promedio}}{\text{Inventario promedio}}$	Unidades o Valor	(Rubio, 2012) Índice = 4
Vejez del inventario	Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, y otros.	Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.	Mensual	$\frac{\text{Unidades dañadas vencidas obsoletas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$	Porcentaje	(Licoram. 2017) ≤ 4 %

Fuente: (García, 2008)

2.4.6 Almacenamiento

Según (García, 2008) la gestión de almacenamiento debe estar totalmente alineada con la gestión de aprovisionamiento y distribución, por lo tanto, el control sobre los procesos generados al interior del Centro de Distribución o almacén es determinante en cuanto al impacto de los costos de operación sobre la operación logística. Para ello se evalúa los siguientes indicadores de gestión:

Tabla 2. Sistemas de indicadores de gestión: Centros de distribución y bodegas

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN					
CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y BODEGAS					
Indicador	Objetivo	Definición	Periodicidad	Formula	Und. de medida
Costo unidad almacenada	Controla el valor unitario del costo.	Consiste en relacionar el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado.	Mensual	$\frac{\text{Costo operacional almacenamiento}}{\text{Numero unidades almacenadas}}$	Dólares por unidad
Costo metro cuadrado	Cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna.	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega.	Mensual	$\frac{\text{Costo operacional almacenamiento Total}}{\text{área de almacenamiento}}$	Dólares por metro cuadrado

Fuente: (García, 2008)

Tabla 3. Sistemas de indicadores de gestión: Centros de distribución y bodegas (continuación)

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN					
CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y BODEGAS					
Indicador	Objetivo	Definición	Periodicidad	Formula	Und. de medida
Costo de despachos por empleado	Conocer la contribución de cada empleado.	Consiste en conocer el costo el costo con el que participa cada empleado dentro del total despachado	Mensual	$\frac{\text{Costo total operativo bodega}}{\text{Numero de empleados en bodega}}$	Dólares por empleado
Nivel cumplimiento despacho	Controlar la eficacia de los despachos efectuados por el centro de distribución.	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado.	Mensual	$\frac{\text{Numero de de despachos a tiempo}}{\text{Total pedidos despachados}}$	Porcentaje

Fuente: (García, 2008)

Por otro para valorar la productividad en distribución el autor propone aplicar el indicador Toneladas despachadas en una jornada laboral con el fin de no sobrepasar la capacidad de camiones de 2 y 3 ejes que la organización utiliza para su transporte.

Este indicador se determina mediante el número de cajas o artículos despachados y el producto de peso del mismo en una jornada laboral siendo este (Toneladas/JL) como se indica a continuación:

$$TD = \text{Numero decajas depachadas} * \text{Peso (wm)}$$

El indicador TD tiene como objetivo controlar el nivel de toneladas cargadas en los camiones de 2 y 3 ejes dispuestos y contratados para transporte de producto final, siendo esto su capacidad máxima de carga 16 y 18 toneladas.

2.5 ANÁLISIS DE FILOSOFÍAS QUE CONTRIBUYEN A EVALUAR EL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA.

Al momento las bodegas se han transformado en una de las áreas de mayor notabilidad para el funcionamiento de las organizaciones, sea cual sea el sector industrial a que pertenezcan. En ellas se almacenan los productos necesarios para la elaboración y comercialización de un bien o servicio; un tema vital en cualquier negocio.

En muchas organizaciones, el manejo de las bodegas no sólo requiere de personas especializadas que dominen técnicas específicas para el movimiento de materiales; transporte interno; almacenamiento o control crítico de stock e inventarios sino es prioridad mantener un continuo seguimiento de diferentes indicadores para su mejora continua lo que hace que se realice una excelente gestión en almacén.

Es por ello que actualmente en Ecuador existe el decreto ejecutivo 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO donde encontramos estipulados capítulos y artículos relacionados estrechamente con el manejo de materiales y flujo de información; pues en su Capítulo V manifiesta la manipulación y almacenamiento más concretamente en sus Art. 128. Art. 129. Así mismo en su Capítulo VI vehículos de carga y transporte con los Art. 130. y Art 141, los cuales surgen con el objetivo de lograr la efectividad en la gestión de almacén y el cumplimiento del marco legal dentro del país.

En Ecuador, según datos del Servicio de Rentas Internas (SRI), entre 2007 y 2013 las PYMES crecieron un 41%, es decir, pasaron de 66.000 a 93.000 empresas y representan el 97% de las sociedades que generaron ingresos. (Telegrafo, 2015).

Si analizamos los espacios físicos el manejo de materiales y flujo de información de las PYMES, las cuales representan el 80% del PIB según el Banco Central del Ecuador, nos daremos cuenta que los escasos conocimientos para una gestión en logística interna en bodega los ha llevado a problemas de desabastecimiento y sobre abastecimiento, afectando directamente con los requisitos del producto o servicio y los requerimientos del cliente.

Debido a la importancia que se le ha referido al manejo de materiales y flujo de información se han desarrollado varias propuestas metodológicas que tributan a la evaluación de la organización estableciendo indicadores que contribuyen a la evaluación del manejo de materiales y flujo de

información en bodega. Estas propuestas como filosofías que contribuyen analizar el manejo de materiales y flujo de información se enlistan de la siguiente manera:

1. (FIAEP, 2014), determina el procedimiento para la gestión de almacenes, haciendo hincapié en las funciones técnico-organizativas del departamento de planeación y control de inventarios. Además, se define una guía interna para el control de mermas, guía interna para almacena, guía interna para recibo, guía interna para despacho. Todo con el fin de que se logre una armonía en el cumplimiento de objetivos de cualquier organización.

2. (Gemeil & Cabrera, 2005), basa su estudio mediante la proyección tecnología de almacenes en donde se realiza un análisis mucho más exhaustivo en la demanda mediante la clasificación de familias del producto. Luego se procede a la evaluación de indicadores mediante el grado de masividad e índice de rotación, para luego concebir las formas de almacenamiento y el cálculo estimado del área de almacén. Por último, seguir una serie de pasos para un almacén ya existente o un nuevo almacén. A continuación, se indica el procedimiento propuesto por estos autores:

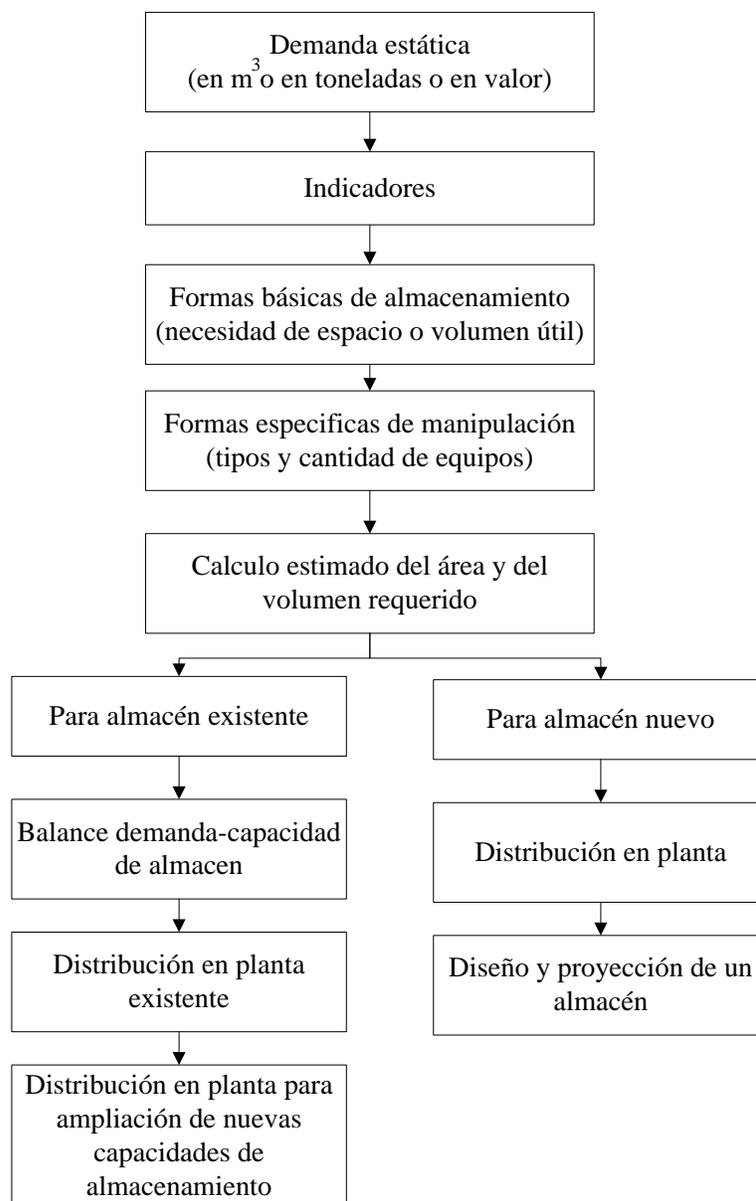


Ilustración 3. Procedimiento para proyección tecnológica de almacenes

Fuente: (Gemeil & Cabrera, 2005)

3. (Muñoz, 2011), en su propuesta hace un análisis en como la tecnología de almacenamiento abarca la forma de conservación de los inventarios, las operaciones de transportación interna, los sistemas de almacenamiento y desplazamiento de los flujos de carga y la

mecanización o automatización de los trabajos de índole operativo organizativo, así como la organización integral de la actividad. Resumiéndose en el siguiente procedimiento:

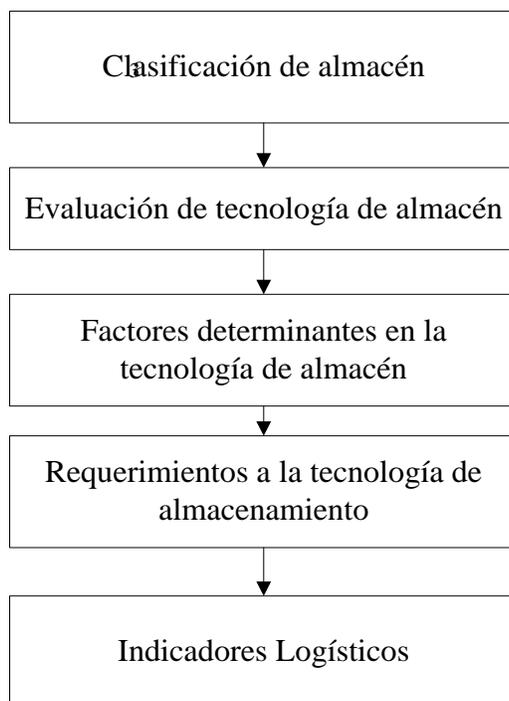


Ilustración 4. Procedimiento para tecnología de almacenamiento

Fuente: (Muñoz, 2011)

2.6 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN EN BODEGA LICORAM

Según el artículo publicado por la revista Vistazo en el año 2015 sobresalen los problemas en logística interna que presentan las empresas ecuatorianas, resaltando la siguiente información:

Un mal almacenamiento genera varios inconvenientes como productos dañados, despachos incorrectos o fuera de tiempo, aumento de la carga laboral de los colaboradores, entre otros, que se traducen en mayores costos y pérdida de competitividad para la compañía. (Vistazo, 2015).

Ante esta situación, las empresas comprendieron que el almacenaje no consiste en guardar mercancía para luego distribuirla, sino, que demanda el análisis de ciertos factores como manejo de materiales, flujo de información, espacios adecuados, infraestructura funcional para la recepción y el despacho sean óptimos, y sistemas tecnológicos para el control de las existencias.

Ante esta afirmación las primeras deficiencias que se encontraron en LICORAM bajo el estudio ANÁLISIS DEL PROCESO DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DEL PRODUCTO TERMINADO EN LA EMPRESA LICORAM realizado por (Narvaez, 2015) ha revelado la existencia de deficiencias relacionadas con el manejo de materiales y flujo de información afectando al comportamiento de la efectividad en Bodega en lo que han incidido factores internos concluyéndose en un desorden organizacional.

Partiendo de la investigación realizada por (Narvaez, 2015) los principales resultados fueron los siguientes:

El Coeficiente de aprovechamiento de área (Kat): fue de 40,49 % que es un valor deficiente ya que no supera el 60 %. según como lo establece el autor (Hernández Muñoz, 2011).

$$\mathbf{Kat} = \frac{128,4 \text{ m}^2}{317,05 \text{ m}^2} * 100 \% = 40,49 \%$$

Coeficiente de aprovechamiento de altura (Kh): su cálculo 53,95% lo que indica que hay problemas con la ubicación para las estibas directas desaprovechando el medio unitarizador y por

ende creando una deficiencia en bodega ya que el autor (Hernández Muñoz, 2011), establece como un óptimo si superar el 70 %.

$$K_h = \frac{2.35m}{4.40m} * 100\% = 53,95 \%$$

Coefficiente de aprovechamiento de volumen (Kv): el cálculo arrojado fue 21,62 % por lo que se considera deficiente el aprovechamiento del volumen ya que no está entre los rangos de 30 y 40 % como lo considera el autor (Hernández Muñoz, 2011)

$$K_v = \frac{301.74 m^3}{1395,028 m^3} * 100\% = 21,62 \%$$

Con respecto a estos 3 indicadores el anexo 2 guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega. muestra gráficamente la situación actual en bodega LICORAM.

Al mismo tiempo con respecto al esquema de carga la investigación concluyó que:

1. Los cálculos realizados para una paleta de intercambio en la presentación de la Botella 750 CC es necesario 50 cajas, con 5 camadas la cual aproxima un peso total de 732 kg, por otro lado la empresa como política estableció que en cada paleta de intercambio se apilen 72 cajas, en 6 camadas con un peso 1112,4 kg, de esta manera se finiquita que no está dentro de los rangos estipulados y puede haber daños tanto a la paleta de intercambio por sobrepasar los 1000 kg , daños

al montacargas por sobre peso del producto, daños a la infraestructura lo que incurriría a un costo por concepto de mantenimiento y por ende a la seguridad del colaborador.

2. Los cálculos realizados para una paleta de intercambio en la presentación de Botella 375 CC demuestra que es necesario 36 cajas, con 6 camadas la cual aproxima un peso total de 514 kg, por otro lado la empresa como política estableció que en cada paleta de intercambio se apilen 80 cajas, en 8 camadas con un peso 1161,6 kg, de esta manera se finiquita que no está dentro de los rangos estipulados y puede haber daños tanto a la paleta de intercambio por sobrepasar los 1000 kg , daños al montacargas por sobre peso del producto, daños a la infraestructura lo que incurriría a un costo por concepto de mantenimiento y por ende a la seguridad del colaborador.

De lo anterior se infiere el anexo 2 Guía infográfica de almacenamiento, manipulación y recomendaciones producto terminado detallando la deficiencia en el manejo de materiales y algunos puntos débiles dentro de bodega, afectando directamente con Layout del almacén desaprovechando capacidades de almacén y por ende en costos por mantenimiento de inventario, además de poner en juego la seguridad del personal de bodega al no manipular correctamente y en las cantidades adecuadas el producto terminado.

3 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA PARA EL MANEJO INTERNO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN PARA LA BODEGA LICORAM.

En el presente capítulo se realiza el análisis y puntos de convergencia de los autores citados en el anterior capítulo para el diseño del procedimiento en logística interna: manejo interno de materiales y flujo de información en bodega LICORAM. Para ello se detalla cada una de las fases del procedimiento que el autor de este trabajo propone para su desarrollo.

A partir de la valoración realizada en el capítulo anterior de los autores (FIAEP, 2014), (Gemeil & Cabrera, 2005) y (Muñoz, 2011) de las diferentes propuestas acerca de procedimientos para el análisis del manejo de materiales y flujo de información, el autor de este trabajo afirma que existen algunos puntos de convergencia entre los que se pueden relacionar los siguientes:

1. Es necesario un análisis inicial donde se señale la clasificación del almacén según el grado de masividad del almacén.
2. Evaluación de los medios de almacenamiento y equipos de manipulación.
3. Definir la capacidad del almacén mediante el índice KV (Utilización), de área, altura y volumen.
4. Evaluar, medir y controlar el desempeño para un óptimo almacén; mediante un sistema de gestión de indicadores para inventario y almacén - distribución.

Una vez demostrado los elementos que componen el análisis del manejo interno de materiales y flujo de información junto con el diagnóstico inicial en bodega LICORAM, el autor propone el

siguiente procedimiento para manejo interno de materiales y flujo de información en la bodega LICORAM.

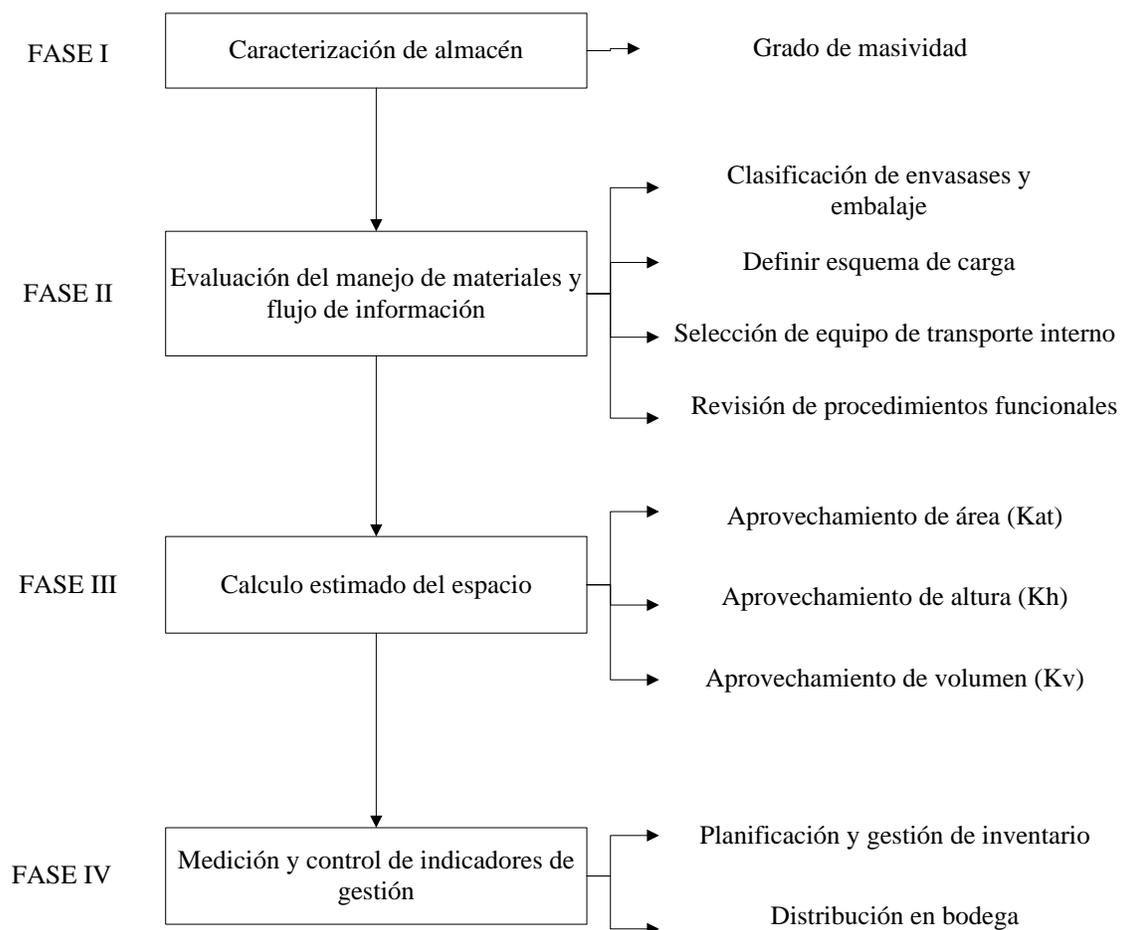


Ilustración 5. Metodología para el manejo interno de materiales y flujo de información en bodega. LICORAM

Fuente: Autor

3.1 FASE I: CARACTERIZACIÓN DE ALMACÉN

En el transcurso de esta fase se calculó el grado de masividad; para (Muñoz R. H., 2011) significa un índice muy importante al momento de caracterizar el almacén puesto que un almacenamiento selectivo garantiza el acceso directo a cada surtido (unitarizado o no) permitiendo la adecuada selectividad. Por otro lado, un almacenamiento masivo. no garantiza el acceso directo a cada unidad de carga; este almacenamiento es por lo general el más económico desde el punto de vista de la utilización del espacio, porque se logran mayores por cientos de aprovechamiento del área y requiere (en algunos casos) menos medios de almacenamiento que otros. de los productos.

Para el cálculo de este índice fue necesario seguir la siguiente secuencia de pasos:

1. Se estimó la masividad (M) como la relación entre la existencia media en almacén (EM) que no es más que el promedio de productos y/o surtidos en un periodo dado, información brindada por jefe de bodega en el registro 51-3101 inventario producto terminado diario y la multiplicación de la cantidad de surtido a almacenar en bodega (Cs) por la densidad de cada caja en l por metro cubico información extraída del anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc y la guía interna 51-301: clasificación de producto terminado.

2. Se estableció el volumen de productos en la unidad de almacenamiento (Vu) y la cantidad de cajas de almacenamiento en una paleta de intercambio (C) mediante el anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc.

3. Por último, se calculó el grado de masividad como la relación entre la masividad calculada en el paso 1 y la multiplicación de volumen de productos en la unidad de almacenamiento (V_u) y la cantidad de cajas en una paleta de intercambio (C) para cada uno de los surtidos (750 cc y 375 cc). Es decir, es la correlación entre el volumen de productos que debe almacenarse y los surtidos que componen.

Según lo anterior es necesario realizar este tipo de caracterización al almacén ya que nos brinda una visión acerca del sistema de almacenamiento con que actualmente se encuentra la organización como nos indica el anexo 1 sistemas de almacenamiento (Mora Garcia, 2011).

3.2 FASE II: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN.

Al identificar bajo qué tipo de almacén nos encontramos; esta fase permite realizar la evaluación de manejo de los materiales y flujo información bajo los siguientes factores internos:

3.2.1 La clasificación de envases y embalaje.

Según (Muñoz R. H., 2011) envase: es el objeto destinado a contener, presentar y proteger un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transportación, almacenamiento, distribución, venta y consumo.

Para este autor es necesario definir si el envase es volumétrico o planos además el tipo de embalaje que lo contiene. Dicha clasificación se la realizo con base a cada uno de los surtidos que componen los productos terminados en bodega LICORAM en el anexo 6 Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc. mediante la observación directa cuyos resultados obtenidos se consideraron datos estadísticos originales.

3.2.2 Esquema de carga.

Con la confección de los esquemas de cargas unitarizadas se logra colocar una mayor cantidad de productos aprovechando al máximo el medio unitarizador. la importancia de estos esquemas y su aplicación en los procesos de manipulación, almacenamiento y transportación radica en permitir que la unidad de carga pueda convertirse en una unidad de almacenamiento, de inventario y de control, de pedido, de manipulación, de entrega y de transportación, contribuyendo a simplificar el trabajo operativo derivado de sus procesos.

Para (Muñoz R. H., 2011) la elaboración de los esquemas de cargas unitarizadas existen varios elementos fundamentales que deben tenerse en cuenta en el momento de elaborar los mismos y son:

1. Las características del bulto a unitarizar
2. Las características del medio unitarizador a emplear
3. Las características de los medios de manipulación y transporte

Como punto de partida los elementos anteriormente mencionados para la confección del esquema de carga el siguiente procedimiento determino los pasos para su construcción:

1. Se identificó el medio unitarizador que Licores de América LICORAM cuenta en sus activos, el mismo que es utilizado para las funciones en bodega siendo este el pallet de intercambio reflejado en el anexo 5. Medios unitarizadores con sus especificaciones.

2. A continuación, es necesario identificar el surtido y las especificaciones del mismo para la construcción del esquema de carga, este se estableció mediante la guía interna 80-1661 codificación de surtido presentada en el anexo 6.

3. El proceso continuo con el cálculo de la cantidad de cajas a ubicar en la paleta de intercambio (P_c) siendo este la relación de 1000 kg (capacidad máxima de la paleta de intercambio) entre el peso de 1 caja del surtido (W_m).

4. Se estableció en número de camadas en una paleta de intercambio (G_p) resultado obtenido de la división entre el (P_c) calculado y el (P'_c) actual de la empresa, procurando que la altura no sobrepase los 1200 mm parámetro establecido en las especificaciones del pallet de intercambio, caso contrario se debe recalculer el número de camadas manteniendo como prioridad la altura de cada surtido a ubicar.

5. Una vez redefinido la nueva cantidad de camadas a ubicar se debe estimar el nuevo número de cajas (P_c) a ubicar en la paleta de intercambio siendo este el producto del nuevo (G_p) por el (P'_c) de la empresa.

6. Paso final se debe estimar el peso total del surtido en una paleta de intercambio, este se deriva del producto del nuevo (P_c) multiplicado con el peso de una caja (W_m), este resultado debe ser corroborado con las especificaciones de la paleta de intercambio pues este no debe exceder los 1000 kg.

7. Finalmente, con la información anteriormente mencionada y estimada se procede a la construcción del esquema de carga con base al anexo 5. Grafico para la selección del patrón del medio unitarizador

3.2.3 Selección de equipo de transporte interno

Los factores a tener en cuenta en la selección del equipo de transporte interno son muy extensos y muchos autores difieren en este proceso; para el presente estudio solo se corroborarán datos en la selección de equipo de transporte interno puesto que LICORAM ya presenta dentro de sus activos de un montacargas CATERPILLAR Modelo: FGT25.

Según lo anterior para (Gemeil & Cabrera, 2005) es necesario estimar:

1. El tiempo promedio de ida y regreso (min/viaje) del montacargas FGT02 en un turno de trabajo bajo la herramienta del cronometraje y con la asistencia del software MEDTRAB todo con el fin de que exista regularidad estadística y no halla dispersión de los datos en estudio, así como lo manifiesta en el anexo 7. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido

2. El tiempo promedio de carga y descarga (min/viaje) del montacargas FGT02 en un turno de trabajo bajo la herramienta del cronometraje y con la asistencia del software MEDTRAB todo con el fin de que exista regularidad estadística y no halla dispersión de los datos en estudio, así como lo manifiesta en el anexo 7. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido

3. Con la información anteriormente mencionada y haciendo uso del anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc, la capacidad de carga del montacargas expuesto en el esquema de carga (kg/viaje) y el volumen de producción (u/mes).se construyó la tabla 11. Matriz base para el análisis de número de equipos de transporte interno donde indica la información necesaria para seguir con el análisis del número de equipos de transporte interno en bodega LICORAM.

4. Se calcula la capacidad de un viaje (C_v) siendo este la cantidad de cajas a ubicar en un pallet de intercambio calculado en el esquema de carga (cajas/viaje).

5. Se concreta el número de viajes en el periodo (viaje/periodo) (N_v) siendo este la relación entre el volumen de producción (cajas/mes) y la cantidad de cajas en una pallet de intercambio (C_v) (cajas/mes).

6. A continuación, se debe estimar el tiempo de duración del viaje (min/viaje) (T_v) siendo esta la suma del tiempo promedio de ida y regreso en 1 turno de trabajo y el tiempo promedio de carga y descarga en 1 turno de trabajo.

7. Se procede a calcular carga a la que se someterá el equipo en un periodo de tiempo (min/periodo) (Q) como la diferencia entre el número de viajes en el periodo (N_v) y tiempo de duración del viaje (T_v).

8. Para el cálculo de la capacidad de un equipo en el periodo (min/periodo) (C_e), no es más que el producto del fondo de tiempo disponible (FT) por la constante K_m .

9. Finalmente, para estimar el número de equipos de transporte interno (N_e), se divide la carga a la que se someterá el equipo en un periodo de tiempo (Q) entre capacidad de un equipo en el periodo (C_e), cabe resaltar que la aproximación de los decimales debe hacerse por exceso para que de esta manera sea un número entero.

3.2.4 Revisión de procedimientos funcionales

Se realiza un análisis mediante la observación directa de la información documentada de los tres principales procesos dentro de almacén como lo es recepción, almacenaje y despacho para una mejor perspicacia; es todo lo relacionado con el flujo y contenido de la información con lo que respecta a la identificación y las guías para la realización de cada actividad, los mismos que son

indispensables al momento de controlar las actividades en el manejo interno de materiales y la toma de decisiones en el mismo.

Para Licores de américa LICORAM al tener incorporado un sistema de gestión de calidad (SGC) se facilita la búsqueda y el análisis de dicha información.

3.3 FASE III: CÁLCULO ESTIMADO DEL ESPACIO

1. Aprovechamiento del área (Kat). Se determina mediante la relación del área útil de almacenaje (ocupada por estibas o estantes en m^2) y el área total de almacén, expresada en por ciento. No incluye las áreas de andenes, rampas, oficinas, áreas sociales, huecos de escaleras, ascensores, zona de parqueo de montacargas, etc., por no estar las mismas en función del almacenamiento, para ello fue necesario hacer uso del layout de bodega LICORAM plasmada en el anexo 3 Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega, pues el área útil se lo calculo como la sumatoria del total de las estibas y el área total como la sumatoria de los lugares aptos para almacenamiento.
2. Aprovechamiento de la altura de almacenamiento (Kh). Se determina mediante la relación de la altura promedio de estiba entre el puntal libre, la medición de este indicador se realizo como el promedio de todas estibas ubicadas en la zona de almacenamiento, manteniendo como punto de referencia la altura de cada surtido que lo componía indicado en el anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc.

3. Aprovechamiento del volumen (Kv). Se determina mediante la relación del volumen útil de almacenamiento entre el volumen total de almacenamiento, expresada en por ciento. Para este indicador fue necesario la información anterior del área útil y altura útil pues al multiplicar estas dos variables tenemos el volumen útil y para el volumen total no fue más que el producto de la altura del almacén por el área total.

3.4 FASE IV

3.4.1 Medición y control de indicadores de gestión.

Para (Mora Garcia, 2011) los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

Para esta fase es importante señalar que los siguientes indicadores para la gestión de inventarios, distribución y bodega. son los que de una u otra manera son influenciados directa o indirectamente por el manejo de materiales y flujo de información.

1. Rotación de mercancía: Es la proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas, su cálculo fue realizado con la información del registro 51-3101 inventario producto terminado diario para definir el inventario promedio de hace 36 periodos y al registro 30-3001 ventas y mercadeo para extraer las ventas mensuales de hace 36 periodos.

2. **Vejez del inventario:** es calculado mediante la relación del nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc. del registro 51-1104 control de desperdicios y mermas entre el inventario promedio del registro 51-3101 inventario producto terminado diario de hace 36 periodos.

3. **Costo unidad almacenada:** Consiste en relacionar el costo operacional de almacenamiento y el promedio de unidades almacenadas en un periodo determinado. Para el costo operacional almacenamiento según (Valverde & Pilar Felipe, 2014) está compuesto por los gastos generales del almacén los sueldos, gastos de luz, papelería, depreciación de activos asignados al almacén, teléfono, mermas, gastos de instalación, daños o perdidas por manejo de materiales extraídos del anexo 9 registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y para el promedio de unidades almacenadas se recurrió al registro 51-3101 inventario producto terminado.

4. **Costo metro cuadrado:** Consiste en relacionar el costo operacional de almacenamiento y el total del área de almacenamiento en un periodo determinado. Para el costo operacional almacenamiento según (Valverde & Pilar Felipe, 2014) está compuesto por los gastos generales del almacén los sueldos, gastos de luz, papelería, depreciación de activos asignados al almacén, teléfono, mermas, gastos de instalación, daños o perdidas por manejo de materiales extraídos del anexo 9 registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y para el área de almacenamiento se empleó el anexo 3 Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega.

5. Costo de despachos por empleado: Consiste en relacionar el costo operacional de almacenamiento y el número de empleados en bodega en un periodo determinado. Para el costo operacional almacenamiento según (Valverde & Pilar Felipe, 2014) está compuesto por los gastos generales del almacén los sueldos, gastos de luz, papelería, depreciación de activos asignados al almacén, teléfono, mermas, gastos de instalación, daños o perdidas por manejo de materiales extraídos del anexo 9 registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y para el número de empleados es necesario acudir al área de recursos humanos y extraer información del número de empleados en esta área.

6. Nivel de cumplimiento despacho: Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado. Su cálculo es la relación del número de despachos cumplidos a tiempo entre el número total de despachos información obtenida del documento magnético indicadores históricos en bodega suministrado por el jefe de bodega de hace 36 periodos.

7. Toneladas despachadas: se determinó mediante la multiplicación del número de unidades despachados del archivo magnético de Jefe de bodega y el peso (wm) de la ficha técnica surtido 750 cc y 375 cc del anexo 6, como la información está en kg se decide dividir entre 1000 para que el valor resultante coincida con toneladas, y con respecto a Jornada laboral se divide entre 20 ya que se laboran ese número de días al mes.

De esta manera los indicadores de gestión mencionados permiten a las organizaciones contar con pesquisa constante, real y precisa sobre aspectos relacionados con el manejo de materiales y el flujo de información que en conjunto constituyen vitales del almacén. Ya que el trabajar con

indicadores, exige el disponer de todo un sistema que abarque desde la toma de datos de la ocurrencia del hecho, hasta la retroalimentación de las decisiones que permiten mejorar los procesos.

3.4.2 Distribución en bodega

3.4.2.1 *clasificación de ítems ABC*

La clasificación de los ítems se lo realizo en función al inventario promedio en bodega LICORAM de cada artículo de los últimos 36 periodos, mediante la aplicación del principio de Pareto, el cual tiene por objetivo determinar los pocos vitales de los muchos triviales, esta planeación estratégica se realizara semestralmente conjuntamente con auditorias de calidad..

Para (Wayne, 2005) los productos tipo A equivalente al 70-80 %, le sigue los de tipo B representado con 15-20 % y por último los de tipo C con un 10-5 % de participación, este principio permitió conocer los productos que necesitan más atención para realizar el rediseño de Layout en bodega LICORAM.

La metodología utilizada para la clasificación ABC de los diferentes ítems fue la siguiente:

1. Se procedió a determinar el inventario promedio de los últimos 36 periodos para cada uno de los artículos que conforman el portafolio de productos en LICORAM y el precio unitario de cada artículo.

2. Posteriormente se calculó el valor de inventario total en dólares de cada uno de los ítems, multiplicando el precio unitario por el inventario promedio (unidades).
3. Luego se organizó todos los ítems de forma descendente con respecto al valor del inventario (dólares).
4. A la postre se calculó la participación de cada artículo con respecto al total del valor del inventario
5. Luego se calculó la participación acumulada siendo esta la suma del periodo anterior de la columna de participación en porcentaje (%).
6. Posteriormente se a clasificar los artículos, tomando como referencia la columna de participación acumulada para proceder a aplicar el principio de Pareto 80 – 20, es decir que a los productos cuyo porcentaje acumulado del valor del inventario en dólares están entre 0 y 80% se los asigna como ítems A, aquellos ítems que se encuentren entre el 81% y 95% se les asigna como ítems B, y por consiguiente a aquellos ítems que se encuentren entre el 96% y el 100% se les asignara la letra C.
7. Por último, se graficó el principio de Pareto mediante la herramienta de Excel.

4 CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el siguiente capítulo se dará a conocer los resultados utilizando la metodología anteriormente mencionada, a fin de analizar el manejo de materiales y el flujo de información en bodega LICORAM y de optimizar el almacén, proporcionando el correcto uso del producto terminado mediante el esquema de carga, aprovechando al máximo las capacidades del almacenamiento y mediante los diferentes indicadores de gestión para de esta manera definir el control y seguimiento de dicho procedimiento mediante el rediseño del Layout .

4.1 FASE I: CARACTERIZACIÓN DE ALMACEN LICORAM

Como primer paso para el desarrollo del procedimiento para logística interna, fue necesario analizar los datos para la existencia media del producto terminado; con el fin de obtener una administración ordenada y sistematizada de la información se procedió a solicitar esta el jefe de bodega LICORAM.

En primera instancia se define la clasificación de producto terminado según como está establecido en el anexo 4 guía interna 51-301: Clasificación de producto terminado dentro de la política de empresa la cual se encuentra definida por dos grandes grupos como lo son las botellas de 750 cc y las botellas de 375 cc, cada una de estas con diferente surtido de productos y el registro 51-3101 inventario producto terminado diario. Con base a la información anterior se procede a desarrollar la siguiente matriz con base de datos suministrados por jefe de bodega donde contiene

los datos históricos del inventario de producto terminado en cajas por articulo terminado mensual de abril de 2017.

Tabla 4. Inventario promedio abril de 2017

STOCK FISICO			INVENTARIO PROMEDIO (cajas)
Ítem	Código	Producto	
Cajas de botellas 750 cc	NE750	Norteño especial	5837
	RC750	Ron cañaveral	268
	RPPSUAVE750	Ron pon pon suave	4133
	RPPDURAZNO750	Ron pon pon durazno	485
	RPPCOCO750	Ron pon pon coco	101
	RPPTROPICAL750	Ron pon pon tropical	13
	RPPCITRUS750	Ron pon pon citrus	44
	PASCEREZA750	Paisa cereza	513
	PASSANDIA750	Paisa sandía	173
	PASSINAZUCAR750	Paisa sin azúcar	73
	PASTAMARINDO750	Paisa tamarindo	8
	PASPICY750	Paisa sic	1
	ONCECAÑA750	Once letras caña	1
	QPS750	Quita penas	59
WHYS750	Whisky old King	381	
EXISTENCIA MEDIA			12091
Cajas de botellas 375 cc	NE375	Norteño especial	2934
	RC375	Ron cañaveral	96
	RPPSUAVE375	Ron pon pon suave	1341
	RPPDURAZNO375	Ron pon pon durazno	259
	RPPCOCO375	Ron pon pon coco	4
	RPPTROPICAL375	Ron pon pon tropical	17
	RPPCITRUS375	Ron pon pon citrus	16
	PASCEREZA375	Paisa cereza	100
	PASSANDIA375	Paisa sandía	57
	PASSINAZUCAR375	Paisa sin azúcar	21
	ONCECAÑA375	Once letras caña	34
QPS375	Quita penas	19	
EXISTENCIA MEDIA			4898
EXISTENCIA MEDA TOTAL			16989

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

A partir de la información de la tabla 4 se concluye que la existencia media total (EM) o el inventario promedio total de los articulo terminado es 16989 cajas, por otro lado, la existencia

media (EM) para el surtido de 750 cc es de 12091 cajas en cambio para el surtido de 375cc es de 4898 cajas.

A continuación, se procede al cálculo de la masividad (M) teniendo como información la ficha técnica del surtido 750 cc y 375 cc anexo 6 Ficha técnica de surtido.

Donde para cajas de 750 cc la cantidad de unidades que se pueden almacenar en 1 metro cubico (d) es de 0,095 cajas/ m³ y la cantidad de surtido a almacenar según la guía interna 51-301: Clasificación de producto terminado política de empresa es de 12500 cajas para producto de 750 cc.

$$M = \frac{\frac{Em}{d}}{Cs} = \frac{\frac{12091 \text{ cajas}}{0,095 \text{ cajas/m}^3}}{12500 \text{ cajas}} = \frac{127.273,68 \text{ m}^3}{12500 \text{ cajas}} = 10,18 \text{ m}^3/\text{cajas}$$

Se sabe que la unidad de almacenamiento en bodega son paletas de intercambio y en cada paleta se apilan un total de 70 cajas todo ello como política de almacenamiento (C), de este modo el volumen de producto en la unidad de almacenamiento (Vu) es de 0,095 m³ . por lo tanto, los datos para el producto de 750 cc ya se encuentran completos y se procede al cálculo del grado de masividad (X) donde se confirmará el método de almacenamiento en bodega LICORAM.

$$X = \frac{M}{Vu * C} = \frac{10,18 \text{ m}^3/\text{cajas}}{0,095 \text{ m}^3 * 70 \text{ cajas}} = 1,53$$

Finalmente, para el surtido de cajas de 750 cc el indicador del grado de masividad según (Muñoz R. H., 2011) es mayor que 1,5 lo que se concluye que es almacenamiento masivo con estiba directa

y con paleta de intercambio además el sistema de almacenamiento según Anexo 1. Sistemas de almacenamiento es apilado a piso; por otro lado, se confirma este indicador por la homogeneidad de los productos en LICORAM y por el hecho que en sus activos cuentan con menos medios de manipulación.

Por otro según la tabla 4 la existencia media (Em) para el surtido 375 cc nos indica un total de 4898 cajas; para el cálculo de la masividad (M) se cuenta con la siguiente información como ficha técnica del producto terminado: las unidades que se pueden almacenar en 1 metro cubico (d) es de 0,090 cajas/ m³ y la cantidad de surtido a almacenar según la guía interna 51-301: Clasificación de producto terminado política de empresa es de 6500 cajas para producto de 375 cc.

$$M = \frac{Em}{Cs} = \frac{\frac{4898 \text{ cajas}}{0,090 \text{ cajas/m}^3}}{6500 \text{ cajas}} = \frac{54.422,22 \text{ m}^3}{6500 \text{ cajas}} = 8,37 \text{ m}^3/\text{cajas}$$

Se sabe que la unidad de almacenamiento en bodega son paletas de intercambio y en cada paleta se apilan un total de 60 cajas todo ello como política de almacenamiento (C), de este modo el volumen de producto en la unidad de almacenamiento (Vu) es de 0,090 m³ . por lo tanto, los datos para el surtido de 375 cc ya se encuentran completos y se procede al cálculo del grado de masividad (X) donde se confirmará el método de almacenamiento en bodega LICORAM.

$$X = \frac{M}{Vu * C} = \frac{8,37 \text{ m}^3/\text{cajas}}{0,090 \text{ m}^3 * 60 \text{ cajas}} = 1,55$$

Finalmente, para el surtido de cajas de 375 cc el indicador del grado de masividad según (Muñoz R. H., 2011) es mayor que 1,5 lo que se concluye que es almacenamiento masivo con estiba directa y con paleta de intercambio. Además, se confirma este indicador por la homogeneidad de los productos en LICORAM y por el hecho que en sus activos cuentan con menos medios de manipulación.

4.2 FASE II: EVALUACIÓN DEL MANEJO DE MATERIALES Y FLUJO DE INFORMACIÓN

4.2.1 Clasificación de envases y embalaje

Los envases y embalaje dentro de bodega se constituyen por si solos los medios necesarios para la conservación y manipulación de los productos, ya que con ellos se evitan, ante todo, el deterioro, la contaminación y la pérdida de sus propiedades durante los procesos de almacenamiento y distribución hasta el consumo.

De acuerdo con la clasificación realizada por (Muñoz R. H., 2011) en su libro logística para almacenes para el surtido de cajas de 750 cc y 375 cc en bodega LICORAM es la que se presenta a continuación:

1. De acuerdo a la cantidad de productos que puede tener se clasifica en unitaria ya que es un envase destinado a contener un solo producto (bebida alcohólica) y con respecto al tipo de embalaje es de grupo ya que puede contener varias unidades del producto.

2. Atendiendo al grado de especialización tanto el envase como embalaje son preparados para ser empleado en condiciones especiales o para contener un producto que posee propiedades específicas. Es decir que el envase de 750 cc y 375 cc solo está destinado para almacenar bebida alcohólica en cambio para el embalaje (380x290x250) y (450x310x200) respectivamente solo puede almacenarse este tipo de envase.

3. Atendiendo a la cantidad de veces que puede ser usado el envase es considerado retornable puesto como se estipula en el plan de manejo ambiental LICORAM al menos 1 % del total de sus envases deben retornados a planta de producción para su tratamiento sin perder sus propiedades físicas, también es de clasificación frágil puesto que fácilmente puede ser destruido por impactos y otras acciones de fuerzas externas; por otro lado el embalaje es de carácter desechable puesto que solo puede ser utilizado una vez.

4. Atendiendo a la forma en que se consolidan y agrupan las cargas, tanto el envase como el embalaje son de carácter sellador ya que consolidan la carga de forma tal que hacen visible cualquier violación que se realice sobre la misma.

4.2.2 Esquema de carga

4.2.2.1.1 Esquema de carga surtido 750 cc

Licores de América S.A LICORAM en sus activos cuenta con un total de 420 paletas de intercambio (PI) de las cuales 210 son utilizadas para el surtido de cajas de 750 cc con una reserva del 37, 50 % equivalente a 30 (PI).

De acuerdo al Anexo 5. Medios unitarizadores, se puede inferir la tabla 5 de la cual se obtiene especificaciones del medio unitarizador paleta de intercambio:

Tabla 5. Especificaciones del medio unitarizador

MEDIO UNITARIZADOR	DIMENSIONES(mm)			CAPACIDAD (toneladas)	
	largo	Ancho	alto	dinámica	estática
Paleta de intercambio	1200	1000	141	1	4

Fuente: (Hernández Muñoz, 2011)

A continuación, se presenta tabla 6 guía interna 80-1661 codificación de surtido donde indica la codificación de los surtidos, la misma se presenta como anexo 6, la cual sirve como cimiento inicial para el cálculo del esquema de carga surtido 750 cc.

Tabla 6. Guía interna 80-1661 codificación de surtido 750 cc

DATOS DE SURTIDO 750 CC	ENVASES PLANOS	CANTIDAD/MEDIDA	UNIDAD
Surtido cajas 750 cc		(380*290*250)	Mm
Wm (peso)/caja		14.29	Kg
Cantidad de paletas de intercambio		210	PI
Ciclo retorno		1	vez/mes
Cantidad de (PI) para reservas		30	37,50%
P'c		10	cajas/camada

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

De acuerdo a la metodología (Muñoz R. H., 2011) indicada en el capítulo II , se procede a el cálculo de cada uno de los ítems necesarios para definir el esquema de carga como se muestra en a continuación:

Tabla 7. Calculo cantidad de surtido 750 CC a ubicar en (PI)

Calculo de la cantidad de cajas a ubicar sobre PI		Unidad
Pc	70	70=(cajas/PI)
Calculo del No de camadas		Unidad
Gp	7	7=camadas
Comprobación de altura		Unidad
Gp*hc<=1200	1750	Cm
7*250		NO CUMPLE

Fuente: Autor

Tabla 8. *Calculo cantidad de surtido 750 CC a ubicar en (PI) (continuación)*

Recalculo camadas		Unidad
GP=1200/250	5	Camadas
Cantidad de cajas (UC) ubicadas en la pi		Unidad
Pc	50	(cajas/PI)
Calculo de peso de PI		Unidad
Wm	715	kg/PI
Wm<1000kg		SI CUMPLE

Fuente: Autor

Como se puede observar en los cálculos realizados en la tabla 8 para el surtido de cajas de 750 cc en una paleta de intercambio se hace necesario apilar 50 cajas, con 5 camadas la cual aproxima un peso total de 715 kg, cumpliendo de esta manera con las especificaciones del medio unitarizador descrito en la tabla 6.

A partir de la información anterior el esquema número 11 del anexo 5 se ajusta al esquema de carga para el surtido de cajas 750 cc, ya que, al agrupar unidades pequeñas en otra con mayor forma y volumen, permite que este producto final sea manipulado sin perder su integridad asegurando la seguridad del trabajador y de las instalaciones, además de disminuir el tiempo y la fuerza de trabajo durante la manipulación.

4.2.2.1.2 Esquema de carga surtido 375 cc

Licores de América S.A LICORAM en sus activos cuenta con un total de 420 paletas de intercambio (PI) de las cuales 210 son utilizadas para el surtido de cajas de 375 cc con una reserva del 37,50 % equivalente a 30 (PI).

De acuerdo a la tabla 6 de la cual se obtiene especificaciones del medio unitarizador paleta de intercambio y la tabla 9 como parte del anexo 6 la codificación para el surtido 375 cc son las bases que permitirán el análisis para la construcción del esquema de carga.

Tabla 9. Guía interna 80-1661 codificación de surtido 375 cc

DATOS DE SURTIDO 750 CC	ENVASES PLANOS	CANTIDAD/MEDIDA	UNIDAD
Surtido cajas 375 cc		(450*310*200)	Mm
Wm (peso)/caja		14.63	Kg
Cantidad de paletas de intercambio		210	PI
1 turno/día - 20 días/mes		20	días/mes
Ciclo retorno		1	vez/mes
Cantidad de (PI) para reservas		30	37,50%
P'c		6	cajas/camada

Fuente: Licores de América S. A LICORAM

De acuerdo a la metodología (Muñoz R. H., 2011) indicada en el Capítulo II por, se procede a el cálculo de cada uno de los ítems necesarios para definir el esquema de carga como se muestra en a continuación:

Tabla 10. *Calculo cantidad de surtido 375 CC a ubicar en (PI)*

Calculo de la cantidad de cajas a ubicar sobre PI		unidad
Pc	70	70=(cajas/PI)
Calculo del No de camadas		unidad
Gp	11	11=camadas
Comprobación de altura		unidad
Gp*hc<=1200	2200	Cm
11*200		NO CUMPLE
Recalculo camadas		unidad
GP=1200/200	6	Camadas
Cantidad de cajas (UC) ubicadas en la pi		Unidad
Pc	36	(cajas/PI)
Calculo de peso de PI		Unidad
Wm	527	kg/PI
Wm<1000kg		SI CUMPLE

Fuente: Autor

Como se puede observar en los cálculos realizados en la tabla 10 para el surtido de cajas de 375 cc en una paleta de intercambio se hace necesario apilar 36 cajas, con 6 camadas la cual aproxima un peso total de 527 kg, cumpliendo de esta manera con las especificaciones del medio unitarizador descrito en la tabla 6.

A partir de la información anterior el esquema número 6 del anexo 5 se ajusta al esquema de carga para el surtido de cajas 375 cc, ya que, al agrupar unidades pequeñas en otra con mayor forma y volumen, permite que este producto final sea manipulado sin perder su integridad asegurando la seguridad del trabajador y de las instalaciones, además de disminuir el tiempo y la fuerza de trabajo durante la manipulación.

4.2.3 Selección de equipo de transporte interno

Para esta parte del procedimiento solo se corroborarán datos en la selección de equipo de transporte interno puesto que LICORAM ya presenta dentro de sus activos de un montacargas CATERPILLAR Modelo: FGT25.

De esta manera el anexo 7. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido montacargas FGT025 muestra la información necesaria suministrada por el jefe de bodega bajo las 26 observaciones que se solicitó, ya que mediante la herramienta MEDTRAB las 10 observaciones iniciales no fueron suficientes como base estadística para el análisis de las mismas. De esta manera se extrae de este anexo el tiempo promedio del montacargas FGT025 de ida y de regreso bajo la técnica de cronometraje en un turno de trabajo cuyo resultado se describe a continuación:

1. El tiempo del montacargas FGT025 de ida en un turno de trabajo arrojo un promedio de: 2,17 min. Esta información fue evaluada mediante la herramienta MEDTRAB la cual al introducir las 26 observaciones se concluyó que existe regularidad estadística y no existe dispersión de datos con un límite superior de 2,48 min y un límite inferior de 1,85 min con un intervalo de confianza

de $\pm 0,318$ min como se indica en el anexo 5. Evaluación de la media del cronometraje de ida MEDTRAB.

2. El tiempo del montacargas FGT025 de regreso en un turno de trabajo arrojó un promedio de: 1,05 min. Esta información fue evaluada mediante la herramienta MEDTRAB la cual al introducir las 26 observaciones se concluyó que existe regularidad estadística con un límite superior de 1,39 min y un límite inferior de 0,69 min con un intervalo de confianza de $\pm 0,347$ min como se indica en el anexo 6. Evaluación de la media del cronometraje de regreso MEDTRAB.

Conjuntamente se trabajó con los tiempos medios de carga y descarga del producto final en bodega; la información presentada por el jefe de bodegas necesitó ser verificada en la herramienta MEDTRAB arrojando como observaciones necesarias un total de 26 la cuales fueron suficientes como base estadística para su análisis, las misma está reflejada en el anexo 8. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido montacargas FGT025.

Asimismo, se extrae de este anexo el promedio de carga y descarga de producto final del montacargas FGT025 turno de trabajo cuyo resultado se describe a continuación:

3. El tiempo del montacargas FGT025 para cargar una paleta de intercambio en un turno de trabajo arrojó un promedio de: 0,32 min. Esta información fue evaluada mediante la herramienta MEDTRAB la cual al introducir las 26 observaciones se concluyó que existe regularidad estadística y no existe dispersión de datos con un límite superior de 0,3429 min y un límite inferior

de 0,3021 min con un intervalo de confianza de $\pm 0,020$ min como se indica en el anexo 7. Evaluación de la media del cronometraje de carga MEDTRAB.

4. El tiempo del montacargas FGT025 para descarga una paleta de intercambio en un turno de trabajo arrojó un promedio de: 0,20 min. Esta información fue evaluada mediante la herramienta MEDTRAB la cual al introducir las 26 observaciones se concluyó que existe regularidad estadística y no existe dispersión de datos con un límite superior de 0,2609 min y un límite inferior de 0,1452 min con un intervalo de confianza de $\pm 0,058$ min como se indica en el anexo 8. Evaluación de la media del cronometraje de descarga MEDTRAB.

A partir de la información anterior y el anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc.se construye la siguiente matriz tabla 11 Matriz base para el análisis de número de equipos de transporte interno como punto de partida para el análisis del número de equipos de transporte interno en bodega LICORAM.

Tabla 11. Matriz base para el análisis de número de equipos de transporte interno

DATOS	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDAD
Volumen de producción	3000 botellas/hora 2000 Cajas/turno trabajo	40000	cajas/mes
Capacidad de montacargas	Cantidad de cajas por viaje	50	cajas/viaje
Tiempo medio ida montacargas	Tiempo promedio de ida en 1 turno de trabajo	2,170	Min
Tiempo medio regreso montacargas	Tiempo promedio de regreso en 1 turno de trabajo	1,050	Min
Tiempo medio de carga	Tiempo promedio de carga en 1 turno de trabajo.	0,32	Min
Tiempo medio de descarga	Tiempo promedio de descarga en 1 turno de trabajo.	0,2	Min

Fuente: Autor

De esta manera se procede a realizar los cálculos pertinentes para el proceso de selección de equipos de transporte interno como se indica a continuación en la tabla 12. proceso para el cálculo de cantidad de equipos de transporte interno.

Tabla 12. Proceso para el cálculo de cantidad de equipos de transporte interno

Cálculo de la capacidad de un viaje		unidad
Cv	50	cajas/viaje
Cálculo del No de viajes en el periodo		unidad
Nv	800	viajes/mes
Cálculo de tiempo de duración de viaje		unidad
Tv	3,74	min/viaje
Cálculo de Q carga a la que se someterá el equipo		unidad
Q	2992,00	min/mes
Cálculo de la capacidad de 1 equipo en el periodo		unidad
Ce	5760	min/mes
Cálculo No de equipos		unidad
Ne	0,5	Montacargas
Es necesario 1 equipo		

Fuente: Autor

Finalmente se corrobora la estimación realizada en la tabla 12 con el activo montacargas FGT025 que posee LICORAM siendo así necesario 1 equipo de transporte interno para la bodega de artículo terminado.

4.2.4 Revisión de procedimientos funcionales.

La empresa Licores de América S.A LICORAM dentro de su sistema de gestión de calidad y su sistema de seguridad y salud en el trabajo posee la siguiente información documentada para el desarrollo de las actividades dentro de bodega de producto terminado:

Tabla 13. Información documentada para bodega Fuente: LICORAM

CODIGO	NOMBRE	TIPO	ELABORACIÓN	FECHA IMPLEMENTACIÓN
50-3007	control de condiciones ambientales	r	17-abr-13	27-jun-05
50-3012	registro de no conformidades especiales	r	31-mar-11	27-mar-13
51-1104	control de desperdicios y mermas	p	08-jul-13	11-jul-13
51-1105	almacenamiento de producto terminado	p	31-oct-15	04-nov-15
51-1108	codificado de lote	p	17-may-13	27-may-13
51-2001	ficha técnica de empaque por producto terminado	gi	20-may-14	21-may-14
51-2007	manejo y preservación de producto terminado	gi	10-ago-13	04-nov-15
51-2008	control de desperdicios y mermas	gi	24-dic-14	28-ene-14
51-2009	ficha técnica producto terminado	gi	30-oct-15	04-nov-15
51-3005	identificación de lotes	r	23-ene-07	27-mar-13
51-3006	hoja de vida producto terminado	r	13-ene-16	28-ene-16

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Tabla 14. Información documentada para bodega Fuente: LICORAM (continuación)

CODIGO	NOMBRE	TIPO	ELABORACIÓN	FECHA IMPLEMENTACIÓN
51-3013	nota de ingreso de producto terminado a bodega de despachos	r	25-jun-14	10-jul-14
51-3014	control semanal de residuos	r	13-jul-15	22-jul-15
51-3101	inventario producto terminado diario	r	15-jul-14	15-jul-14
51-3102	etiquetación de lotes	r	31-mar-11	31-mar-11
52-1102	despacho de producto	p	06-abr-16	25-abr-16
52-2002	guía infográfica de almacenamiento manipulación y recomendaciones producto terminado	gi	12-mar-12	12-mar-12
52-2101	sistemas de almacenaje	ge	03-nov-15	04-nov-15
52-3001	orden de despacho	r	03-nov-15	04-nov-15

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La Tabla 14. Información documentada para bodega indica que posee un total de 20 documentos propios para el desarrollo de las actividades dentro de bodega LICORAM, de los cuales 11 son registros, 4 son procedimientos, 5 son guías internas y 1 guía externa; donde establecen las acciones necesarias que debe llevar el jefe de bodegas y su personal a cargo con el fin de garantizar que el producto terminado, personal, equipos, utensilios y las estructuras se encuentren limpios y desinfectados antes, durante y después de cada actividad con el fin de obtener procesos conformes a Buenas Prácticas de Manufactura.

4.3 FASE IV: MEDICIÓN Y CONTROL DE INDICADORES DE GESTIÓN.

4.3.1 Rotación de mercancía

Este indicador tiene como objeto controlar la cantidad de los productos despachados desde bodega LICORAM, para ello fue necesaria la información del registro 51-3101 inventario producto terminado diario para definir el inventario promedio de hace 36 periodos y al registro 30-3001 ventas y mercadeo para extraer las ventas mensuales de hace 36 periodos.

Para (Rubio, 2012) un índice 4 se considera aceptable para empresas fabricantes, de esta manera se procede realizar la tabla 15 valores para rotación de mercancía con la información suministrada por jefe de bodegas ordenando los datos desde el 1 de abril del 2014 hasta el 1 de abril de 2017.

Tabla 15. Valores para rotación de mercancías

MES	VENTAS	INVENTARIO PROMEDIO	VALOR INDICADOR
01-abr.-14	\$ 81.907,91	19723	4,15
01-may.-14	\$ 95.770,64	23320	4,11
01-jun.-14	\$ 89.671,07	22451	3,99
01-jul.-14	\$ 92.099,58	20966	4,39
01-ago.-14	\$ 45.740,95	11823	3,87
01-sep.-14	\$ 78.601,16	19882	3,95
01-oct.-14	\$ 115.590,98	27683	4,18
01-nov.-14	\$ 116.218,45	28269	4,11
01-dic.-14	\$ 114.087,45	28683	3,98
01-ene.-15	\$ 78.070,31	18556	4,21
01-feb.-15	\$ 63.740,55	15838	4,02

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Tabla 16. Valores para rotación de mercancías (continuación)

MES	VENTAS	INVENTARIO PROMEDIO	VALOR INDICADOR
01-mar.-15	\$ 61.714,19	14458	4,27
01-abr.-15	\$ 36.368,15	9896	3,68
01-may.-15	\$ 43.433,57	10193	4,26
01-jun.-15	\$ 91.668,23	20091	4,56
01-jul.-15	\$ 80.209,09	20087	3,99
01-ago.-15	\$ 79.459,78	18923	4,20
01-sep.-15	\$ 86.400,33	20673	4,18
01-oct.-15	\$ 84.129,66	21101	3,99
01-nov.-15	\$ 74.097,67	19660	3,77
01-dic.-15	\$ 93.438,94	24292	3,85
01-ene.-16	\$ 77.132,95	17805	4,33
01-feb.-16	\$ 63.019,85	15162	4,16
01-mar.-16	\$ 67.182,56	16865	3,98
01-abr.-16	\$ 81.410,81	21514	3,78
01-may.-16	\$ 87.654,14	22505	3,89
01-jun.-16	\$ 74.641,19	20042	3,72
01-jul.-16	\$ 72.361,55	19174	3,77
01-ago.-16	\$ 89.845,37	22570	3,98
01-sep.-16	\$ 87.659,74	21623	4,05
01-oct.-16	\$ 85.631,40	22176	3,86
01-nov.-16	\$ 92.751,00	24739	3,75
01-dic.-16	\$ 100.498,53	25644	3,92
01-ene.-17	\$ 69.148,14	17468	3,96
01-feb.-17	\$ 52.366,25	14017	3,74
01-mar.-17	\$ 44.756,33	11777	3,80
01-abr.-17	\$ 73.977,48	19929	3,71

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

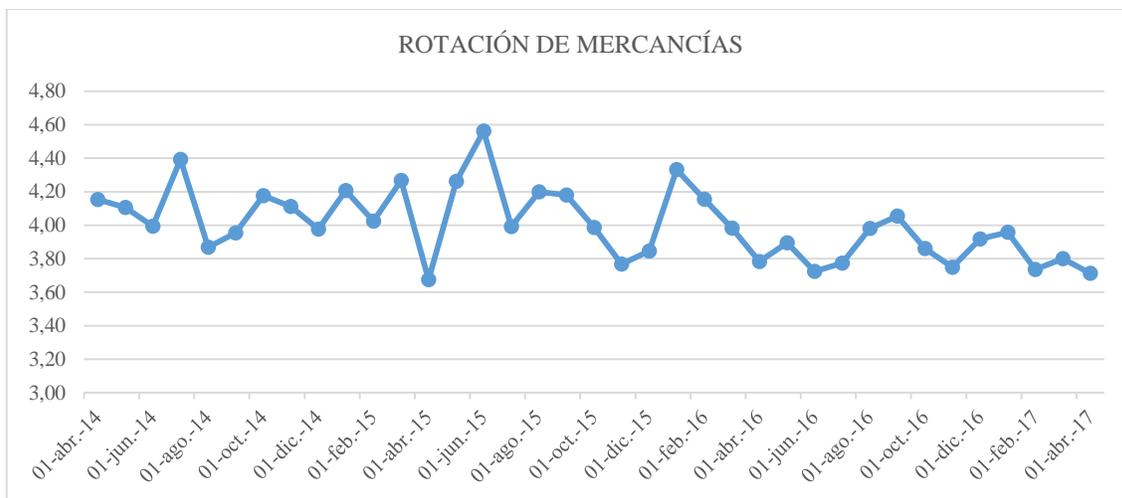


Ilustración 6. Índice de rotación de mercancías bodega LICORAM

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

En la ilustración 6 índice de rotación de mercancías bodega LICORAM indica que dentro de los 36 periodos existe regularidad con respecto al índice 4 como lo define (Rubio, 2012) puesto que se encuentra entre un rango 3,68 y 4,56 lo que indica que las políticas de inventario se han mantenido y las entregas han sido muy frecuentes logrando de esta manera maximizar la utilización de los recursos.

Por lo tanto, se puede inferir, que la rotación del inventario en cada mes, fue aproximadamente 4 veces, o dicho de otra forma: los inventarios se vendieron o rotaron cada cinco días (20/4). Es decir, las mercancías permanecieron 5 días en el almacén antes de ser vendidas.

4.3.2 Vejez del inventario

Este indicador tiene como objeto controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por obsolescencias, mal estado y otros. en bodega LICORAM, para ello fue necesaria la información del registro 51-1104 control de desperdicios y mermas para extraer en número de cajas dañadas, cajas obsoletas y cajas vencidas y el registro 51-3101 inventario producto terminado diario para realizar su respectiva valoración.

Tabla 17. Vejez del inventario

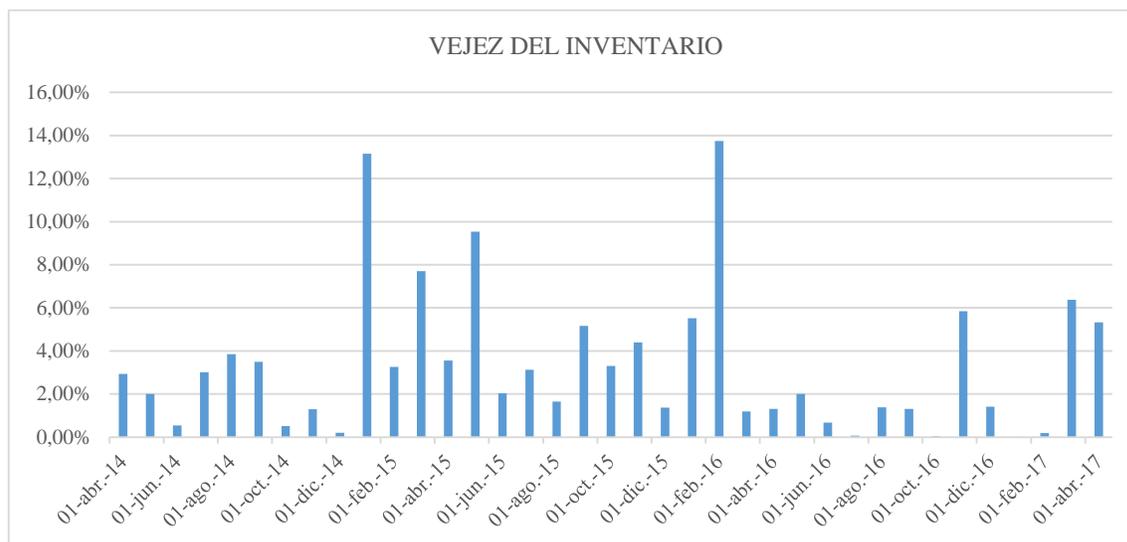
MES	UNIDADES DAÑADAS	UNIDADES OBSOLETAS	INVENTARIO PROMEDIO	VALOR INDICADOR
01-abr.-14	579		19723	2,94%
01-may.-14	469		23320	2,01%
01-jun.-14	121		22451	0,54%
01-jul.-14	631		20966	3,01%
01-ago.-14	455		11823	3,85%
01-sep.-14	696		19882	3,50%
01-oct.-14	141		27683	0,51%
01-nov.-14	367		28269	1,30%
01-dic.-14	60		28683	0,21%
01-ene.-15	1901	540	18556	13,15%
01-feb.-15	0	516	15838	3,26%
01-mar.-15	1114		14458	7,71%
01-abr.-15	122	230	9896	3,56%
01-may.-15	492	480	10193	9,54%
01-jun.-15	24	384	20091	2,03%
01-jul.-15	256	372	20087	3,13%
01-ago.-15	180	132	18923	1,65%
01-sep.-15	372	696	20673	5,17%
01-oct.-15	336	360	21101	3,30%
01-nov.-15	408	456	19660	4,39%
01-dic.-15	331		24292	1,36%

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Tabla 18. Vejez del inventario(continuación)

MES	UNIDADES DAÑADAS	UNIDADES OBSOLETAS	INVENTARIO PROMEDIO	VALOR INDICADOR
01-ene.-16	982		17805	5,52%
01-feb.-16	2083		15162	13,74%
01-mar.-16	95	107	16865	1,20%
01-abr.-16	111	172	21514	1,32%
01-may.-16	245	205	22505	2,00%
01-jun.-16	131	4	20042	0,67%
01-jul.-16	10	4	19174	0,07%
01-ago.-16	310	4	22570	1,39%
01-sep.-16	285		21623	1,32%
01-oct.-16	8		22176	0,04%
01-nov.-16	1447		24739	5,85%
01-dic.-16	362		25644	1,41%
01-ene.-17	1		17468	0,01%
01-feb.-17	27		14017	0,19%
01-mar.-17	751		11777	6,38%
01-abr.-17	370	691	19929	5,32%

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

**Ilustración 7. Vejez del inventario bodega LICORAM**

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

En la tabla 18 vez del inventario indica el número de unidades dañadas (pésima manipulación del producto terminado en almacén), obsoletas (unidades defectuosas provenientes del área de producción) con respecto al inventario promedio dentro de los 36 periodos en bodega LICORAM, este índice permite tomar acciones correctivas y evacuar la mercancía para que no afecte el costo del inventario de la bodega y el nivel de servicio al consumidor final.

De acuerdo a la ilustración 7 vez del inventario bodega LICORAM se puede inferir que los periodos de 1 de enero del 2014 y 1 de febrero del 2016 muestran un índice mayor al 12% lo que debió haberse tomado acciones correctivas inmediatas para esos productos y no superar el 4% de producto obsoleto, dañado y vencido estipulado como política de inventario de la guía interna 51-2007 manejo y preservación de producto terminado.

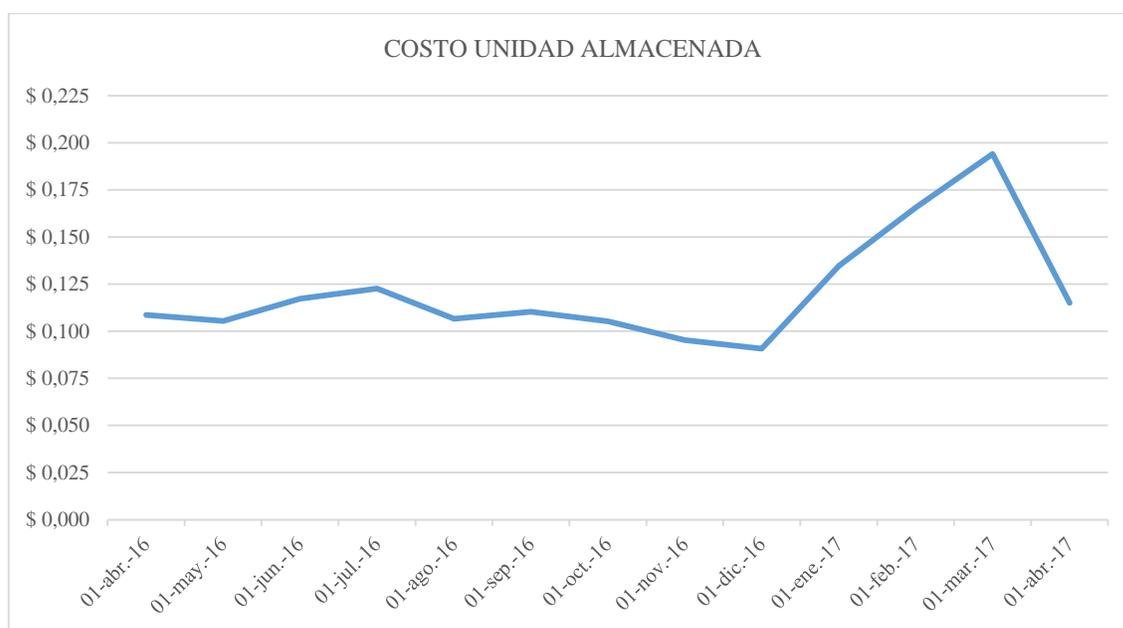
4.3.3 Costo unidad almacenada

Este indicador tiene como objeto controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado en bodega LICORAM, para ello es necesario extraer el costo total indicado en el anexo 9 Registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y la información del inventario promedio del registro 51-3101 inventario producto terminado diario para así construir el siguiente matriz costo de unidad almacenada.

Tabla 19. Costo unidad almacenada

MES	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL	INVENTARIO PROMEDIO	VALOR INDICADOR
01-abr.-16	\$ 1.941,61	\$ 394,59	\$ 2.336,20	21514,00	\$ 0,109
01-may.-16	\$ 1.941,61	\$ 432,91	\$ 2.374,52	22505,00	\$ 0,106
01-jun.-16	\$ 1.941,61	\$ 409,21	\$ 2.350,82	20042,00	\$ 0,117
01-jul.-16	\$ 1.941,61	\$ 409,11	\$ 2.350,72	19174,00	\$ 0,123
01-ago.-16	\$ 1.941,61	\$ 464,67	\$ 2.406,28	22570,00	\$ 0,107
01-sep.-16	\$ 1.941,61	\$ 445,52	\$ 2.387,13	21623,00	\$ 0,110
01-oct.-16	\$ 1.941,61	\$ 391,84	\$ 2.333,45	22176,00	\$ 0,105
01-nov.-16	\$ 1.941,61	\$ 417,92	\$ 2.359,53	24739,00	\$ 0,095
01-dic.-16	\$ 1.941,61	\$ 383,50	\$ 2.325,11	25644,00	\$ 0,091
01-ene.-17	\$ 1.941,61	\$ 410,59	\$ 2.352,20	17468,00	\$ 0,135
01-feb.-17	\$ 1.941,61	\$ 377,60	\$ 2.319,21	14017,00	\$ 0,165
01-mar.-17	\$ 1.941,61	\$ 343,71	\$ 2.285,32	11777,00	\$ 0,194
01-abr.-17	\$ 1.941,61	\$ 351,71	\$ 2.293,32	19929,00	\$ 0,115

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

**Ilustración 8. Costo unidad almacenada bodega LICORAM.**

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La ilustración 8 nos indica que entre los periodos de 01 abril 2016 hasta 01 diciembre 2016 hubo estabilidad pues el costo de almacenar una unidad no supero el \$0,125, ahora si nos enfocamos en el siguiente pico alto se puede inferir que el costo aumenta considerablemente puesto que el inventario promedio en esos periodos disminuyo considerablemente para luego en el último periodo volver a la zona de \$ 0,10 y \$ 0,125.de periodos anteriores.

4.3.4 Costo metro cuadrado

Este indicador tiene como objeto cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna. en bodega LICORAM, para ello es necesario extraer el costo total indicado en el anexo 9 Registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y la información del área de almacenamiento del Layout existente como se indica en el anexo 10 guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega para así construir el siguiente matriz costo metro cuadrado.

Tabla 20. Costo metro cuadrado

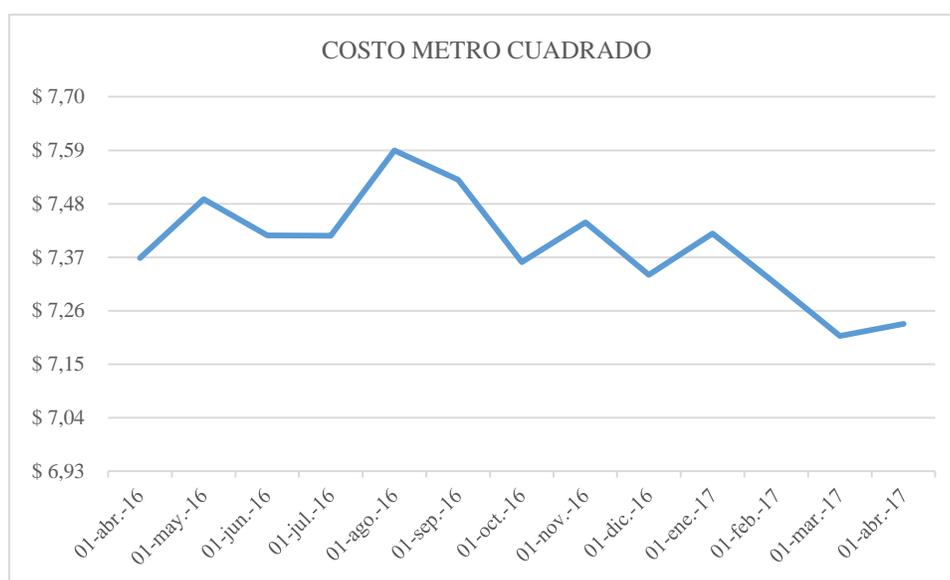
MES	COSTO TOTAL	TOTAL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	VALOR INDICADOR
01-abr.-16	\$ 2.336,20	317,05 m	\$ 7,37
01-may.-16	\$ 2.374,52	317,05 m	\$ 7,49
01-jun.-16	\$ 2.350,82	317,05 m	\$ 7,41
01-jul.-16	\$ 2.350,72	317,05 m	\$ 7,41
01-ago.-16	\$ 2.406,28	317,05 m	\$ 7,59
01-sep.-16	\$ 2.387,13	317,05 m	\$ 7,53
01-oct.-16	\$ 2.333,45	317,05 m	\$ 7,36

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Tabla 21. Costo metro cuadrado(continuación)

MES	COSTO TOTAL	TOTAL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	VALOR INDICADOR
01-nov.-16	\$ 2.359,53	317,05 m	\$ 7,44
01-dic.-16	\$ 2.325,11	317,05 m	\$ 7,33
01-ene.-17	\$ 2.352,20	317,05 m	\$ 7,42
01-feb.-17	\$ 2.319,21	317,05 m	\$ 7,31
01-mar.-17	\$ 2.285,32	317,05 m	\$ 7,21
01-abr.-17	\$ 2.293,32	317,05 m	\$ 7,23

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

**Ilustración 9. Costo metro cuadrado bodega LICORAM**

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La ilustración 9 nos indica que el costo metro cuadrado no supera el \$ 7,59 y que a partir del periodo 1 agosto de 2016 prevalece un gráfico bajista, por lo tanto, se puede inferir que el valor unitario de metro cuadrado durante los últimos 9 meses se ha disminuido notablemente alcanzando un mínimo de \$ 7,21 en marzo del presente año. Además, este indicador permite negociar valores de arrendamiento y comparar con cifras de bodegas similares.

4.3.5 Costo de despachos por empleado

Este indicador tiene como objeto controlar los costos en que se incurre en el despacho de mercancías por cada empleado que interviene en dicha labor. es decir la contribución de cada empleado en bodega LICORAM, para ello es necesario extraer el costo total indicado en el anexo 9 Registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento suministrado por el departamento financiero de los últimos 12 periodos y el número de empleados de los cuales 2 son operarios y el jefe de área para así construir el siguiente matriz costo de despachos por empleado.

Tabla 22. Costo de despachos por empleado

MES	COSTO TOTAL	NUMERO DE EMPLEADOS EN BODEGA	VALOR INDICADOR
01-abr.-16	\$ 2.336,20	3	\$778,73
01-may.-16	\$ 2.374,52	3	\$791,51
01-jun.-16	\$ 2.350,82	3	\$783,61
01-jul.-16	\$ 2.350,72	3	\$783,57
01-ago.-16	\$ 2.406,28	3	\$802,09
01-sep.-16	\$ 2.387,13	3	\$795,71
01-oct.-16	\$ 2.333,45	3	\$777,82
01-nov.-16	\$ 2.359,53	3	\$786,51
01-dic.-16	\$ 2.325,11	3	\$775,04
01-ene.-17	\$ 2.352,20	3	\$784,07
01-feb.-17	\$ 2.319,21	3	\$773,07
01-mar.-17	\$ 2.285,32	3	\$761,77
01-abr.-17	\$ 2.293,32	3	\$764,44

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

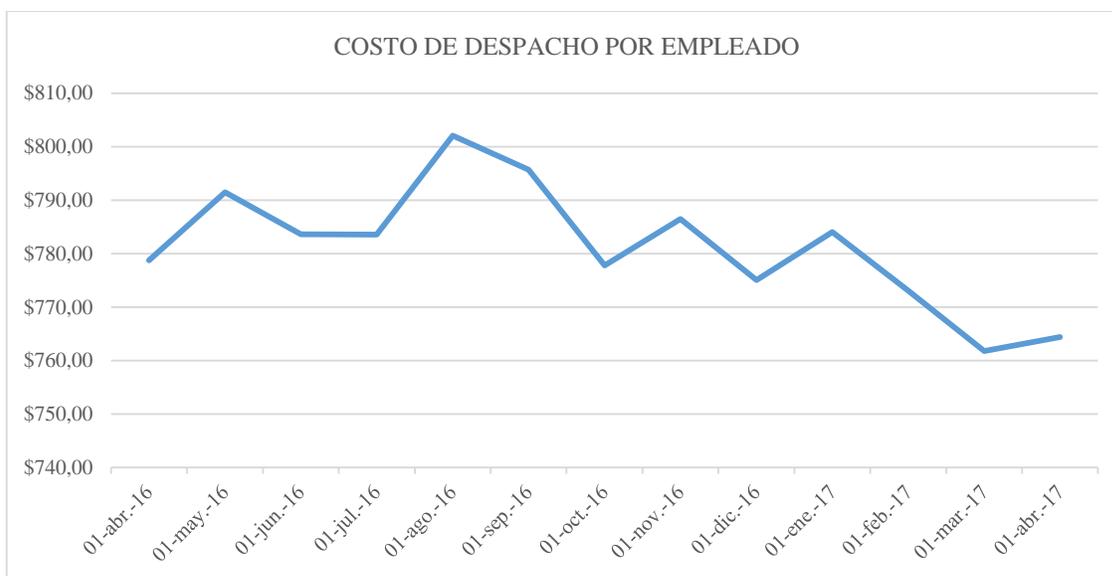


Ilustración 10. Costo de despachos por empleado bodega LICORAM.

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La ilustración 10 indica que el costo de despachos por cada empleado alcanzo su punto más alto en 01 agosto de 2016 sobrepasando los \$ 800,00 para en los siguientes periodos descender de forma significativa hasta los \$ 761,77, de esta manera se infiere que las contribuciones de cada empleado con respecto a los costos totales en bodega se han reducido en los 8 meses.

4.3.6 Nivel cumplimiento despacho.

Este indicador tiene como objeto controlar la eficacia de los despachos efectuados por en bodega LICORAM, para ello fue necesaria la información del documento magnético indicadores históricos en bodega suministrado por el jefe de bodega de hace 36 periodos para realizar su respectiva valoración mediante el matriz nivel de cumplimiento de despacho.

Tabla 23. Nivel de cumplimiento de despacho

MES	TOTAL PEDIDOS	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	VALOR INDICADOR
01-abr.-14	29	29	100%
01-may.-14	40	40	100%
01-jun.-14	39	38	97%
01-jul.-14	29	26	90%
01-ago.-14	26	26	100%
01-sep.-14	30	28	93%
01-oct.-14	37	34	92%
01-nov.-14	33	30	91%
01-dic.-14	31	24	77%
01-ene.-15	18	17	94%
01-feb.-15	19	19	100%
01-mar.-15	16	16	100%
01-abr.-15	20	20	100%
01-may.-15	23	23	100%
01-jun.-15	36	36	100%
01-jul.-15	36	35	97%
01-ago.-15	31	29	94%
01-sep.-15	33	31	94%
01-oct.-15	36	33	92%
01-nov.-15	30	28	93%
01-dic.-15	38	37	97%
01-ene.-16	37	36	97%
01-feb.-16	31	30	97%
01-mar.-16	36	35	97%
01-abr.-16	39	39	100%
01-may.-16	43	43	100%
01-jun.-16	43	43	100%
01-jul.-16	29	27	93%
01-ago.-16	42	42	100%
01-sep.-16	50	50	100%
01-oct.-16	51	49	96%
01-nov.-16	49	49	100%
01-dic.-16	55	55	100%
01-ene.-17	34	34	100%
01-feb.-17	18	18	100%
01-mar.-17	43	39	91%
01-abr.-17	27	27	100%

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

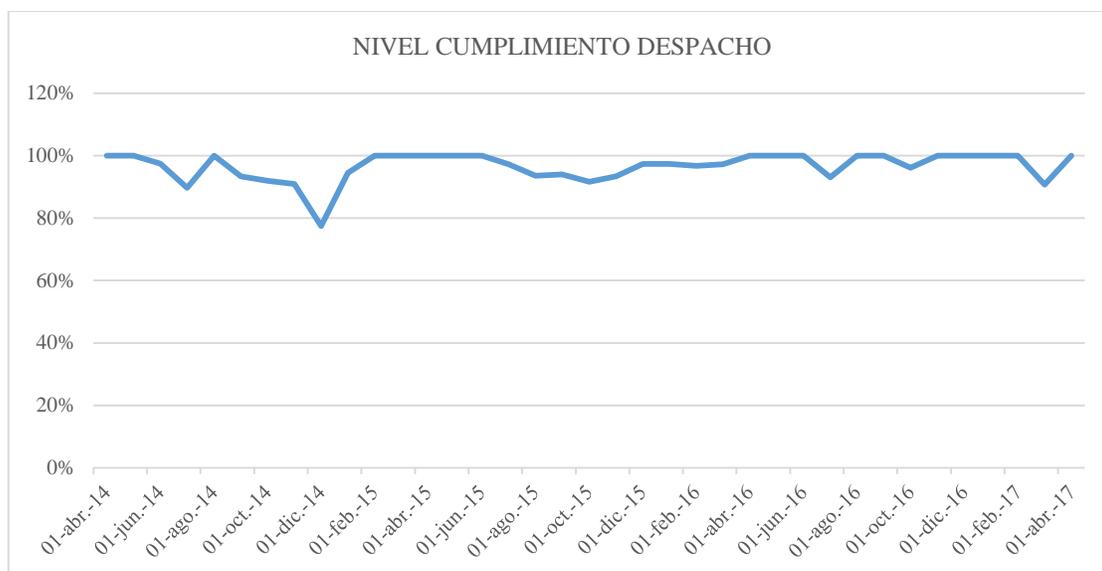


Ilustración 11. Nivel de cumplimiento de despacho en bodega LICORAM

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La ilustración 11 indica en porcentaje de eficacia de los pedidos entregados a tiempo en bodega LICORAM, además indica que el nivel de cumplimiento se aproxima al 100 % en la mayoría de periodos excepto el 01 de diciembre de 2014 donde este valor es del 77 % para luego retomar la estabilidad entre 90 % y 100 %. por otro lado, como política de empresa no permite que su nivel de cumplimiento baje del 95 %.

4.3.7 Toneladas despachadas

Este indicador tiene como objeto controlar las toneladas despachadas con el fin de no sobrepasar la capacidad máxima de los camiones de 2 y 3 ejes utilizados para el transporte de producto final en LICORAM, para ello fue necesaria la información del documento magnético unidades

despachadas mensuales y el anexo 6 ficha técnica surtido 750 cc y 375 cc de hace 12 meses para realizar su respectiva valoración.

Tabla 24. Toneladas despachadas

PERIODO	NUMERO CAJAS CARGADAS / DESPACHADAS	TONELADAS DESPACHADAS (TN/ JL)
01-abr.-16	18138	13,29
01-may.-16	19168	14,04
01-jun.-16	16574	12,14
01-jul.-16	15983	11,71
01-ago.-16	19068	13,97
01-sep.-16	18603	13,63
01-oct.-16	18780	13,76
01-nov.-16	20598	15,09
01-dic.-16	21883	16,03
01-ene.-17	15039	11,02
01-feb.-17	11699	8,57
01-mar.-17	15811	11,58

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

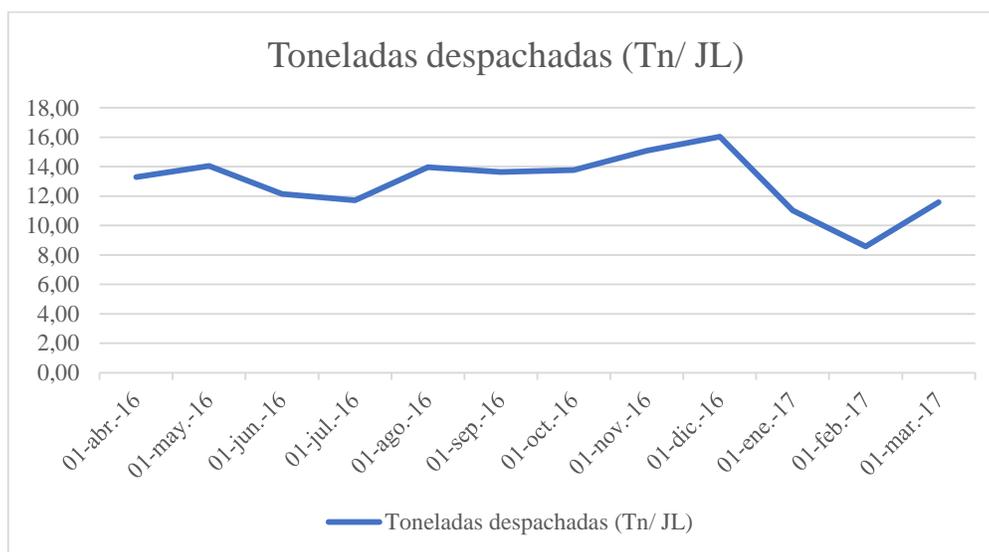


Ilustración 12. Nivel toneladas despachadas en bodega LICORAM

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La ilustración 12 Nivel toneladas despachadas en bodega LICORAM indica que los valores están debajo de las 16 y 18 toneladas despachadas en una jornada laboral, de esta manera se finiquita que se está cumpliendo con no sobrepasar la capacidad máxima de los camiones de 2 y 3 ejes como se indica en la ficha técnica para el transporte del producto final.

4.3.8 Distribución en bodega

Para la propuesta de distribución en bodega se determinó la demanda esperada del almacén de producto terminado de acuerdo al análisis de serie de tiempo extraída registro 51-3101 inventario producto terminado diario de 36 periodos mediante la herramienta Minitab 17 .

El anexo.13 Análisis serie de tiempo Minitab 17 indica que la figura 1 muestra un patrón estacionario es decir los valores se encuentran oscilando alrededor de una meda constante, por otro lado la figura 2 indica el análisis de auto correlación mediante una gráfica de correlograma donde indica que no existe tendencia en la serie de tiempo, y de esta manera se puede aseverar que desarrollar el layout con la demanda esperada del inventario promedio es una propuesta factible mediante el análisis ABC indicado a continuación.

4.3.8.1 Clasificación ABC

Con el fin de establecer el grado de importancia de cada artículo se aplicó el principio de Pareto a todos los artículos del inventario promedio para ello fue necesaria la información del registro 51-3101 inventario producto terminado diario para definir el inventario promedio del mes de mayo

2017. Cada artículo fue clasificado en tres categorías A, B y C. Para este análisis se consideró el inventario promedio volumen (cajas) y el precio de cada artículo unidad monetarias (\$).

En la tabla 24 Clasificación ABC (para el rediseño de Layout) podemos observar que para clasificar cada artículo se extraer la información del inventario promedio del registro 51-3101, para luego multiplicarlas por el costo unitario obteniendo como resultado el valor de ventas (\$), luego se procedió a ordenar este dato de manera descendente para luego calcular la participación de cada artículo y por ende la participación acumulada con respecto a la suma total del valor de las ventas.

Según este dato calculado se procede a la aplicación del principio de Pareto en el que resulta que los pocos vitales representan el 79,40% % del valor de las ventas mientras que los muchos triviales están representados por el restante 20.60 % del valor de inventario en bodega LICORAM, así como se indica gráficamente en el anexo 11 Diagrama Pareto análisis ABC.

Tabla 25. Clasificación ABC (para el rediseño de Layout)

Código	Producto	precio unitario	Ventas promedio(cajas)	Valor de Ventas (\$)	Participación	Participación acumulada	Clasificación
NE750	Norteño especial	5,90	5752	\$ 33.939,72	39,77%	39,77%	A
RPPSUA VE750	Ron pon pon suave	4,00	4070	\$ 16.281,85	19,08%	58,85%	
NE375	Norteño especial	3,35	2803	\$ 9.390,74	11,00%	69,85%	
WHYS750	Whisky old King	11,70	363	\$ 4.257,86	4,99%	74,84%	
PASCEREZA750	Paisa cereza	7,95	490	\$ 3.895,61	4,56%	79,40%	
RPPSUA VE375	Ron pon pon suave	2,25	1281	\$ 2.882,89	3,38%	82,78%	B
PASTAMARINDO750	Paisa tamarindo	7,95	285	\$ 2.269,88	2,66%	85,44%	
RPPDURAZNO750	Ron pon pon durazno	4,00	463	\$ 1.854,44	2,17%	87,61%	
RC750	Ron cañaveral	6,10	264	\$ 1.612,64	1,89%	89,50%	
PASSANDIA750	Paisa sandia	7,95	165	\$ 1.316,95	1,54%	91,05%	
PASSINAZUCAR750	Paisa sin azúcar	9,95	108	\$ 1.076,04	1,26%	92,31%	
RPPCITRUS750	Ron pon pon citrus	4,00	260	\$ 1.041,17	1,22%	93,53%	
RPP TROPICAL750	Ron pon pon tropical	4,00	233	\$ 935,68	1,10%	94,62%	
QPS750	Quita penas	6,30	103	\$ 652,33	0,76%	95,39%	
RPPDURAZNO375	Ron pon pon durazno	2,25	247	\$ 557,02	0,65%	96,04%	
PASSANDIA375	Paisa sandia	4,10	100	\$ 410,78	0,48%	96,52%	C
PASCEREZA375	Paisa cereza	4,10	95	\$ 389,86	0,46%	96,98%	
PASSINAZUCAR375	Paisa sin azúcar	5,10	75	\$ 385,97	0,45%	97,43%	
RPPCOCO750	Ron pon pon coco	4,00	96	\$ 385,65	0,45%	97,88%	
RC375	Ron cañaveral	3,70	91	\$ 339,70	0,40%	98,28%	
RPPCOCO375	Ron pon pon coco	2,25	139	\$ 313,47	0,37%	98,65%	
PASPICY750	Paisa spicy	7,95	32	\$ 259,81	0,30%	98,95%	
QPS375	Quita penas	3,40	68	\$ 231,87	0,27%	99,22%	
RPP TROPICAL375	Ron pon pon tropical	2,25	98	\$ 220,59	0,26%	99,48%	
RPPCITRUS375	Ron pon pon citrus	2,25	96	\$ 217,69	0,26%	99,74%	
ONCECAÑA750	Once letras caña	3,95	40	\$ 159,66	0,19%	99,93%	
ONCECAÑA375	Once letras caña	2,10	30	\$ 63,93	0,07%	100,00%	

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Tabla 26. Resumen clasificación ABC

Participación estimada	Clasificación	No de productos	Participación	Valor de ventas	Participación inventario
0 % -80 %	A	5	18,52%	\$ 67.765,78	79,40%
81 % - 95 %	B	9	33,33%	\$ 13.642,02	15,98%
96 % -100%	C	13	48,15%	\$ 3.936,00	4,61%

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Por otro lado de la tabla 25 Resumen clasificación ABC se puede inferir que del análisis ABC, el 18,52 % de los productos en bodega LICORAM equivalentes a 5, representan el 79,40 % del valor de las ventas con un monto de \$ 67.765,78 (dólares), siendo estos los de tipo A. también se puede aseverar que el 33,33 % siguiente está conformado por 9 artículos con una participación del inventario del 15,98 % con un monto asegurado de \$ 13.642,02 (dólares), siendo estos los de tipo B y por último los de tipo C conformado por 13 artículos con una participación del 48,15 % del total de 27, representado el 4,61 % del valor del inventario con un monto de \$ 3.936,00 (dólares).

4.3.8.2 *Diseño de propuesta de Layout*

Para realizar estas propuestas se utilizó el programa CORELAP 1.0 para el análisis cuantitativo, con este se puede observar el orden de importancia de los departamentos en función de la afinidad con todos los demás según la clasificación ABC y la adyacencia de estos. Este orden de importancia se expresa por el “ratio total de proximidad” TCR (total closeness rating), este mismo supuesto fue utilizado para el análisis cualitativo para la elaboración del diagrama de actividades.

4.3.8.2.1 Análisis cuantitativo

El programa CORELAP 1.0 calcula el algoritmo y evalúa la relación entre los departamentos de una matriz simétrica, por lo que sólo es necesario introducir las constantes (A, E, I, O, U, X) en la mitad de la matriz como se muestra en la tabla 26 matriz conveniencia de proximidad.

Tabla 27. Matriz conveniencia de proximidad

Constantes	Valoración	Adyacencia	Representación
A	6	Absolutamente necesario	=====
E	5	Especialmente Importante	=====
I	4	Importante	=====
O	3	Cercanía Ordinaria	=====
U	2	No es importante	
X	1	No es deseable	~~~~~

Fuente: (Muther, 1968)

A continuación, se presenta la información que se incluyó en el software:

El tamaño de la bodega es de 37,87 metros de largo y 16,33 metros de ancho, lo cual genera un área de 618,41 metros cuadrados. Distribuidos por 6 departamentos de los 2 son fijos e inmuebles (Despacho, Oficina), los siguientes tres derivan de la tabla 23 Clasificación ABC (para el rediseño de Layout) y el siguiente es la zona exclusiva para las obsolescencias, cada área fue caracterizada como se indica a continuación de acuerdo al anexo 3 Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega:

1. Área de despacho: comprendida para ejecutar el cargue y descargue de producto final con un tamaño de 10,25 metros de largo y 4,10 metros de ancho, lo cual genera un área de 42,02 metros cuadrados.

2. Área oficina jefe de despacho: aquí se ejecutan todas las actividades que el jefe de área debe llevar a cabo según los procedimientos funcionales, comprende un tamaño de 4,05 metros de largo con 4,10 metros de ancho, lo cual genera un área de 16,60 metros cuadrados.

3. Zona de transporte: esta zona es exclusiva para el transporte y ubicación de mercancía por parte del montacargas FGT25 en bodega, comprende un área aproximada de 15,10 metros de largo y 3,05 metros de ancho; lo cual genera un total 46,05 metros cuadrados; además cabe resaltar que no se toma en cuenta el 1,25 metros de paso peatonal de ambos sentidos y según (Fred E. & Matthew P. , 2006) un pasillo de 8 pies a 10 pies (2,44 m – 3 m) de ancho alrededor del área de disposición de materiales, eliminaría el hacinamiento junto a las paredes y un tránsito eficiente por parte del montacargas.

4. Área productos tipo A: para el cálculo estimado de esta área es necesario hacer uso del Anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc y el número de cajas del promedio de las ventas totales de la tabla 23 Clasificación ABC (para el rediseño de Layout) es decir los 5 productos que hacen parte del análisis ABC comprendiendo así un área 219,76 metros cuadrados.

5. Área productos tipo B: para el cálculo estimado de esta área es necesario hacer uso del Anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc y el número de cajas del promedio de las ventas totales de la tabla 23 Clasificación ABC (para el rediseño de Layout) es decir los 9

productos que hacen parte del análisis ABC comprendiendo así un área 57,77 metros cuadrados.

6. Área productos tipo C: para el cálculo estimado de esta área es necesario hacer uso del Anexo 6. Ficha técnica de surtido 750 cc y 375 cc y el número de cajas del promedio de las ventas totales de la tabla 23 Clasificación ABC (para el rediseño de Layout) es decir los 13 productos restantes que hacen parte del análisis ABC comprendiendo así un área 18,19 metros cuadrados.

7. Área productos obsoletos: comprendida para albergar todos los productos obsoletos, caducados y productos en mal estado comprende un tamaño de 8,10 metros de largo y 4,15 metros de ancho, lo cual genera un área total de 32,615 metros cuadrados.

Licores de América LICORAM S.A ha sido manejada empíricamente y sin mucho conocimiento sobre el tema, por lo cual no tienen información sobre indicadores de gestión en inventario, costos asociados al almacenamiento, flujo de material y demás.

Es por esto, que el análisis se hizo con la información cualitativa que se tiene, es decir se utilizó el método Systematic Layout Planning o Planificación sistemática de la distribución SLP para la distribución en planta y se definió la importancia de adyacencia de la ubicación de cada surtido de producto como lo establece (Muther, 1968) en su libro Planificación y proyección de la empresa industrial (Método SLP) conjuntamente con el personal de bodega, el jefe de bodega y gerente producción.

A continuación, se muestra la tabla 27 Relaciones de los departamentos; donde se evidencia que tan importante es que un departamento sea adyacente a otro de acuerdo a los parámetros de la tabla 25. matriz conveniencia de proximidad.

Tabla 28. Relación de departamentos

	Despacho	Oficina	Productos A	Productos B	Productos C	Obsoletos
Despacho		A	A	U	U	X
Oficina			E	U	U	X
Productos A				I	X	X
Productos B					O	U
Productos C						O
Obsoletos						

Fuente: Autor

Una vez definidos los datos de entrada para el software CORELAP 1.0 se procede a correr el programa con los 6 departamentos, arrojando así la siguiente propuesta grafica para el nuevo diseño del almacén de producto terminado en Licores de América LICORAM S.A.

LAYOUT ADECUADO

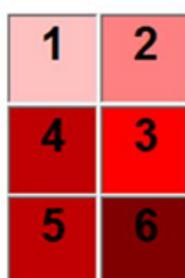


Ilustración 13. Propuesta para distribución en planta en bodega LICORAM

Fuente: Software CORELAP 1.0

La propuesta anterior fue utilizada con el fin de definir la posición de cada área de los productos ABC de acuerdo a la importancia de adyacencia del uno con el otro. Como se indica a continuación:

1. El departamento 1 está conformado por los productos tipo A con una superficie de 219,27 metros cuadrados.
2. El departamento 2 lo conforma el área de despacho con un área total de 42,02 metros cuadrados.
3. El departamento 3 lo conforma la oficina del jefe de bodega con una superficie de 16,60 metros cuadrados.
4. El departamento 4 está conformado por todos los productos tipo B con una superficie de 57,77 metros cuadrados.
5. El departamento 5 está conformado por todos los productos tipo C con una superficie de 18,19 metros cuadrados.
6. EL departamento de productos obsoletos, vencidos o dañados cuenta con una superficie de 32,61 metros cuadrados.

Con la información anterior y como punto de partida el anexo 3 Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega se procede a diseñar la siguiente propuesta de distribución en planta para bodega LICORAM haciendo uso de la herramienta Microsoft Visio.

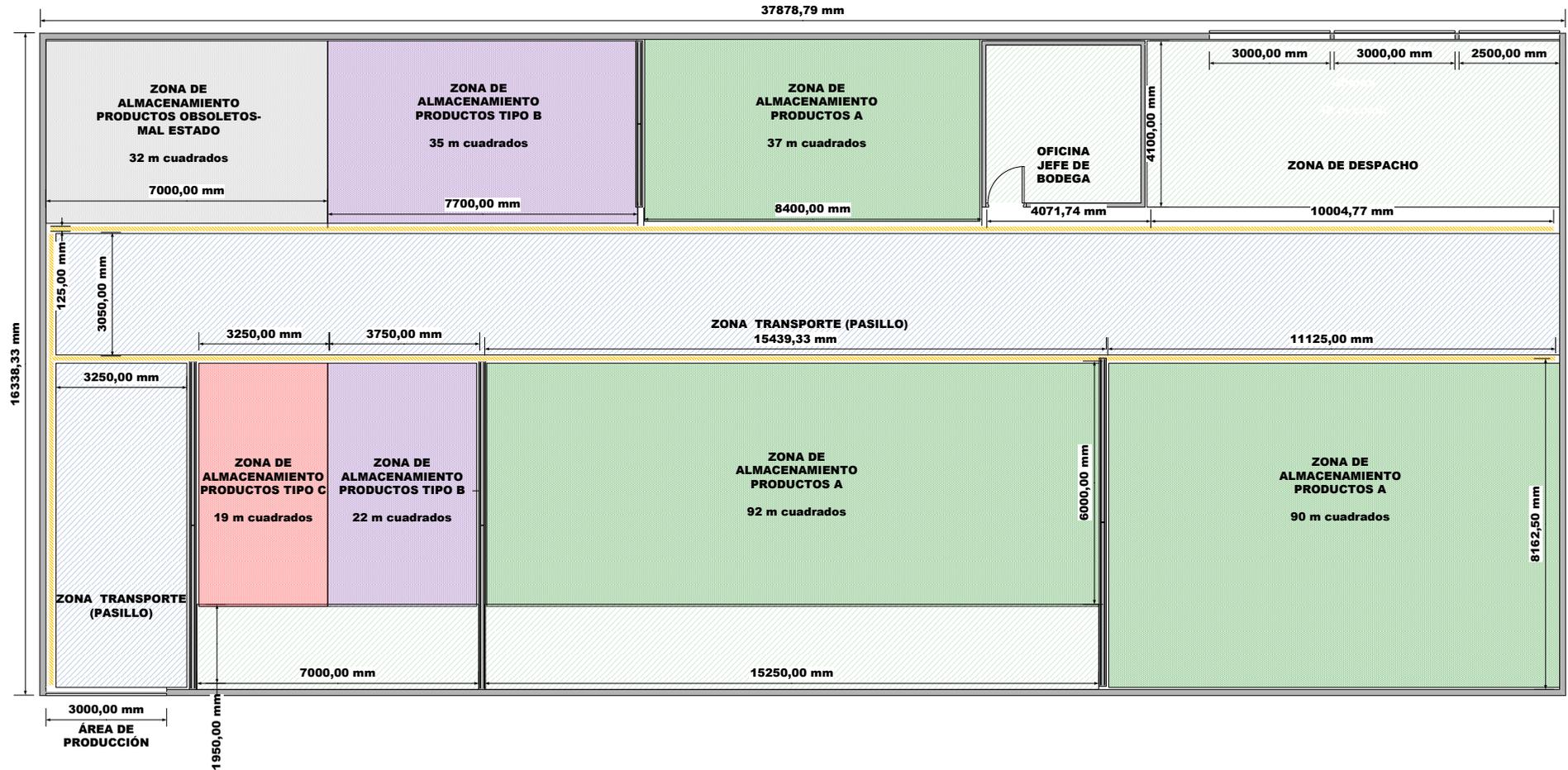


Ilustración 14. Propuesta para distribución en bodega LICORAM

Fuente: autor

4.3.8.4 *Análisis II*

En base a los datos suministrados anteriormente como lo fue el nivel de inventario medio del registro 51-3101 inventario producto terminado diario y el anexo 3. Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega se decretó mejorar la propuesta antes descrita como lo indica el autor (Mauleón, 2003), bajo las siguientes restricciones:

- Mínima inversión.
- A base de mejoras organizativas.

4.3.8.4.1 *Necesidades versus capacidades*

Un método operativo de análisis consiste en enfrentar las capacidades actuales del almacén LICORAM registradas en el anexo 3 y las necesidades de stockaje suministradas en el análisis ABC a través del inventario medio, la confrontación de ambas surge la mejora en proyección de almacén.

De esta manera se construyó las dos siguientes matrices con el fin de que proporcionen la información necesaria para la mejora en la proyección de almacén LICORAM.

Tabla 29. *Análisis de stock en pallets*

NECESIDADES DE ALMACÉN		
Productos	Total(Cajas)	No Pallets
A	13480	270
B	3166	63
C	1212	34
Total	17859	367

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

La tabla 29 análisis de stock en pallets indica el No pallets necesarios para almacenar el producto terminado en bodega bajo el análisis ABC, siendo un total de 367 pallets a hacer almacenados.

Tabla 30. Medición de capacidad en pallets.

CAPACIDAD Y CARACTERÍSTICAS DEL ALMACÉN			
Zona	No calles	Capacidad en calles (No pallets)	Capacidad Total (No Pallets - Estiba directa)
A1	10,0	8	153
A2	14,0	6	157
A3	8,0	4	61
B1	3,0	6	34
B2	7,0	4	54
C1	3,0	6	34
OB	6,0	4	46
Total	51	34	527

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Para el análisis de capacidad del almacén LICORAM fue necesario dividir las zonas ABC en sub zonas como indica la tabla 30 medición de capacidad en pallets, puesto que la layout propuesto así lo indica, de esta manera se estima el número de calles o pasillos de acuerdo al área de cada zona según el anexo 3 y el área total en metros cuadrados de 1 pallet respetando los 5 cm de cada lado como requisito BPM de la empresa para almacenamiento.

Igualmente se estableció el número de calles en cada sub zona de almacenamiento, el No de pallets requerido para esas mismas calles y por último la capacidad total siendo este el producto del número de calles por el número de pallets en esa sub zona, indicando así una capacidad de almacén total de 527 pallets.

4.3.8.4.2 Planteamiento de plano

Los productos que componen la familia A este compuesto por 32 calles divididas en A1, A2 Y A3 con una necesidad aproximada de 270 pallets de intercambio, así mismo los productos de la familia B está dividido en B1 Y B2 con un total de pallets necesarios de 63 y por último los productos de la familia C con una necesidad de 34 pallets arrojando un total de 367 pallets como necesidad de almacenamiento.

El hecho de tener almacenamiento masivo con estiba directa permite que en cada hueco se almacene un total de 2 estibas como anteriormente se había calculado en el esquema de carga, por otro lado, este planteamiento de plano respeta el y LIFO (last in, first out) de LICORAM.

El contraste global entre necesidades y capacidades (367 vs 527 pallets) arrojando así un índice de ocupación de 69,63 % confirmando el índice Kat como eficiente en el aprovechamiento de área.

A continuación, se indica el plano donde se muestra el número de calles y pallets necesarias para cada zona de ABC con su respectiva nomenclatura mejorando el sistema de trazabilidad por lotes de los registros 51-3005 identificación de lotes, 51-3102 etiquetación de lotes y 52-3001 orden de despacho producto terminado con el fin de crear una mejora continua en el sistema de gestión de calidad que LICORAM posee.

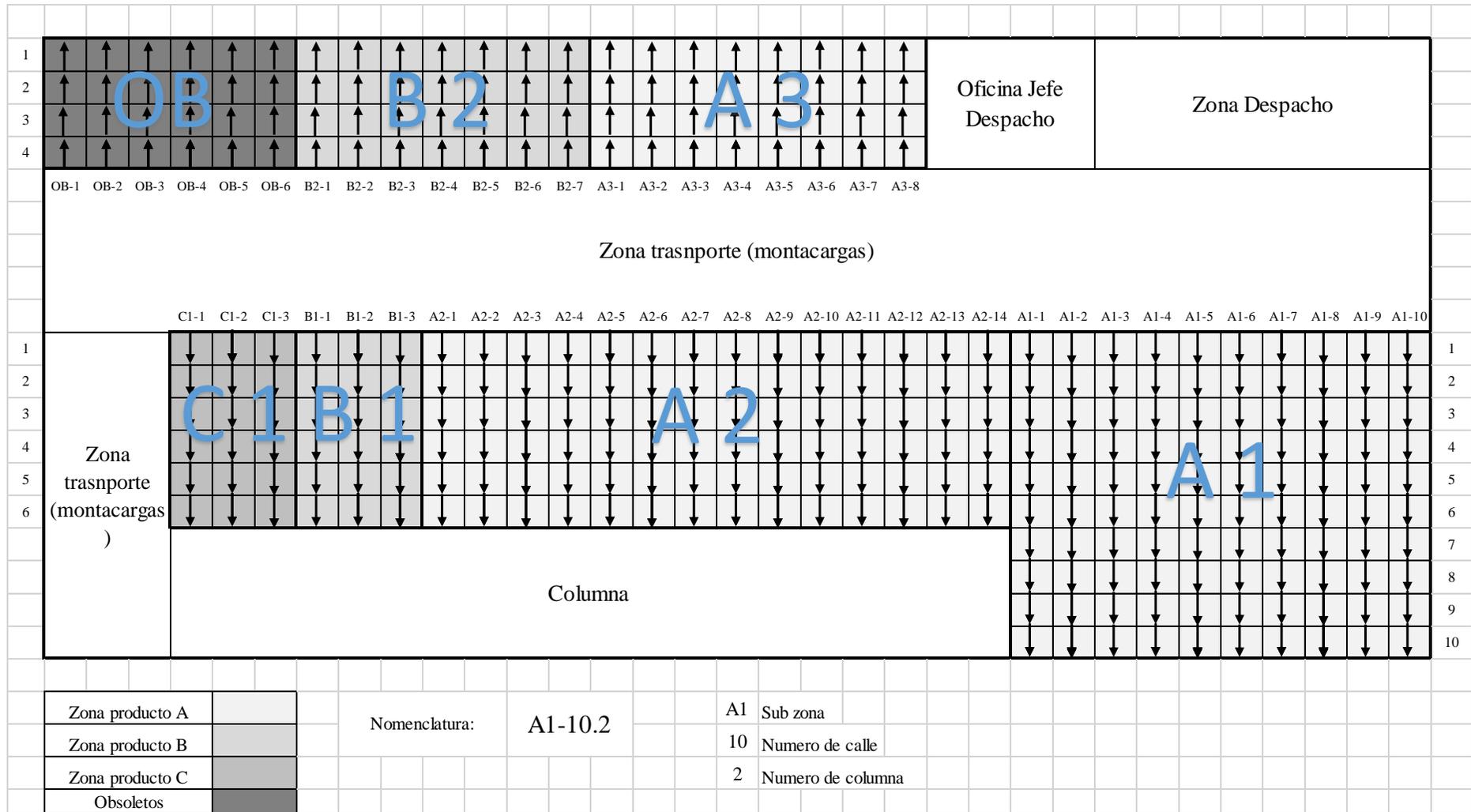


Ilustración 16. Plano distribución tipo organizativa

Fuente: Autor

Con el fin de evaluar los métodos para el análisis y proyección del almacén LICORAM, se decide establecer la siguiente matriz identificando los puntos que se tuvieron encuentra con el fin de crear un híbrido de ambos mejorando las capacidades organizativas del almacén.

Tabla 31. Análisis de métodos para distribución en planta de LICORAM

	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS MIKEL MAULEÓN	SOFTWARE CORELAP 1.0
Descripción	Método operativo de análisis (Necesidad vs Capacidad)	Métodos Heurístico (Constructivo)
	Ubicación fija y predeterminada para cada producto. Pues consiste en enfrentar las capacidades actuales de almacenamiento (dadas en el plano del almacén) y las necesidades de stockaje, suministradas en la relación de stock medio de las referencias.	El algoritmo evalúa la relación entre los departamentos de una matriz simétrica, por lo que sólo es necesario introducir las constantes (A, E, I, O, U, X)
Ventajas	Adaptación particular a cada tipo de producto.	Permite ubicar cada departamento de acuerdo a la adyacencia de otro según TCR
	Control visual del almacén.	Posibilidades de optimización en gestión de ubicaciones.
Desventaja	Obligatoriedad del uso de los espacios previstos para cada referencia.	Necesidad del soporte informático.
Análisis ABC, posicionando los productos tipo A más cerca de despacho (Minimiza las manipulaciones y recorridos) costos operativos		
Maximiza la ocupación del espacio.		
Fácil y correcta localización del producto, así como fácil acceso.		
Aspectos de seguridad: tanto para el personal como para la mercancía y las instalaciones.		
Facilidad de control de inventarios.		
Margen de holgura que permita: a) cubrir las fluctuaciones normales del stock, b) facilitar las manipulaciones (estiba)		

Fuente: Autor

4.3.9 Evaluación espacial y cuadro comparativo.

Con el fin de controlar y medir la confiabilidad del diseño del nuevo Layout en bodega LICORAM propuesto y teniendo en cuenta las políticas actuales de la empresa fue necesario comparar el aprovechamiento del espacio con respecto al área (Kat) y volumen (Kv) la altura (Kh) no es estimada para medición ya que el diseño aun no es aplicado, pero con la información de la ilustración 13 propuesta para distribución en bodega y investigación realizada por (Narvaez, 2015) es posible analizar y comparar cada uno de estos indicadores.

Para evaluar la propuesta del nuevo Layout fue necesario analizar los indicadores (Kat), (Kh) y (Kv) como la variación porcentual frente a la situación actual en bodega, siendo este la relación del indicador de la nueva propuesta menos el indicador de la actual entre el indicador de la actual, esto aplica para ambos indicadores.

Partiendo de la información anterior se procede a al nuevo cálculo de los índices de aprovechamiento del espacio, para lo cual se extrajo la información de la ilustración 13 propuesta para distribución en bodega.

El Coeficiente de aprovechamiento de área (Kat 1): el nuevo análisis arrojó que índice de aprovechamiento del 69,38 % un valor eficiente ya que supera el 60 %. según como lo establece el autor (Hernández Muñoz, 2011).

$$\text{Kat 1} = \frac{219,97 \text{ m}^2}{317,05 \text{ m}^2} * 100 \% = 69,38 \%$$

Coefficiente de aprovechamiento de altura (Kh 1): su cálculo 54,54% indica que a pesar que no cumple con el óptimo de superar el 70 % establecido por (Hernández Muñoz, 2011), como política de empresa impiden que se apile otra estiba como lo establece el anexo 2 Guía infográfica de almacenamiento, manipulación y recomendaciones producto terminado.

$$K_h 1 = \frac{2.40m}{4.40m} * 100\% = 54,54 \%$$

Coefficiente de aprovechamiento de volumen (Kv): el cálculo arrojado fue 37,84 % por lo que se considera eficiente el aprovechamiento del volumen debido a que el valor se encuentra entre los rangos de 30 y 40 % como lo considera el autor (Hernández Muñoz, 2011)

$$K_v 1 = \frac{527.92 m^3}{1395,028 m^3} * 100\% = 37,84 \%$$

A continuación, se muestra la tabla 28 resumen de resultados aprovechamiento espacial cuadro comparativo donde se detalla el aumento eficiente del espacio con la nueva propuesta de Layout:

Tabla 32. *Resumen de resultados aprovechamiento espacial cuadro comparativo*

Indicador	Layout antes	Propuesta Layout	Incremento
Coeficiente de aprovechamiento de área	40,49%	69,38%	28,89%
Coeficiente de aprovechamiento de altura	53,95%	54,54%	0,59%
Coeficiente de aprovechamiento del volumen	21,62%	37,84%	16,22%

Fuente: Autor

Con la nueva propuesta de Layout se estableció la zona optima en metros cuadrados con base a la adyacencia de los departamentos de producto terminado en bodega LICORAM, de acuerdo a los requerimientos de espacio como se estableció en el análisis ABC y por ende el incremento los índices KPI de aprovechamiento del espacio.

De esta manera los índices cumplen con los requisitos establecidos por el autor (Hernández Muñoz, 2011), siendo estos eficientes y aprovechando el área útil de bodega de acuerdo al inventario promedio establecido en el registro 51-3101 inventario producto terminado diario.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Se recopiló y analizó toda la información teórica científica en búsqueda de las metodologías para el diseño y desarrollo del procedimiento en logística interna (manejo de materiales y flujo de información) en la bodega LICORAM.
2. Se estableció el grado de masividad para el surtido de 750 cc y 375, siendo este indicador mayor a 1,5; es decir es almacenamiento masivo con estiba directa y con paleta de intercambio; además; el sistema de almacenamiento según Anexo 1. es apilado a piso, lo que significa que las estibas con producto terminado se colocan unas encima de otras sin estantería, normalmente operando con el montacargas contrabalaceado para alta productividad; por otro lado, se confirma este indicador por la homogeneidad de los productos en LICORAM.
3. Los cálculos realizados para el pallet de intercambio en la presentación del surtido 750 CC indica que es necesario ubicar 50 cajas, con 5 camadas a una altura de 1250 mm, la cual aproxima un peso total de 732 kg con el diseño del esquema número 11 del anexo 5; por otro lado para la presentación del surtido 375 CC es necesario ubicar 36 cajas, con 6 camadas a una altura de 1200 mm la cual aproxima un peso total de 514 kg con la utilización del esquema de carga número 6 del anexo 5; cumpliendo de esta manera con las especificaciones del medio unitarizador descrito en la tabla 6, permitiendo que producto final sea manipulado sin perder su integridad asegurando la seguridad del trabajador y de las instalaciones, además de disminuir el tiempo y la fuerza de trabajo durante la manipulación.

4. Se corroboró la estimación de los datos calculados en la selección de equipo de transporte interno, puesto que LICORAM ya presenta dentro de sus activos un montacargas CATERPILLAR Modelo: FGT25.
5. Los indicadores de gestión estimados constituye para LICORAM una herramienta imprescindible en la planeación de las operaciones en la bodega, ya que a través de ellos, se identificaron las actividades y procesos críticos de la operación logística, lo que facilitó el camino hacia la consecución de los objetivos organizacionales de satisfacción a clientes.
6. Se propone una nueva distribución del almacén con la utilización del software Corelap 1.0 y el método operativo de análisis (necesidad vs capacidad) con respecto al análisis ABC de los productos en bodega LICORAM; incrementando los indicadores de eficiencia Kv , como se indica a continuación: Kat con un crecimiento del 28,89 %, Kh un aumento de 0,59 % y por ultimo índice Kv con un 16, 22 % logrando así una mejor utilización del espacio disponible, mejor ubicación de los productos, reducción de distancias a recorrer de acuerdo a la adyacencia de ubicación, sub zonificando las zonas en calles demostrando que el aumento de la eficiencia es significativo, garantizando el menor cambio en las instalaciones.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Promover a la gerencia de la empresa extender y aplicar el estudio realizado, al área de aprovisionamiento y compras teniendo en cuenta sus peculiaridades, de tal manera que genere propuesta de mejora para elevar su el nivel tecnológico.
2. Redefinir el esquema de carga de los surtidos 750 cc y 375 cc con el fin de hacer uso óptimo del medio unitarizador y el equipo de transporte interno para así evitar futuros gastos por mantenimiento correctivo a estos activos, daños a la integridad del producto e involucrar la seguridad del operador en el manejo de materiales dentro de bodega.
3. Realizar la capacitación a jefe de bodega y gerente de producción para el cálculo y continuo monitoreo de los indicadores de gestión evaluados en bodega, con la finalidad de involucrarlos al apartado número 7 (medición, análisis y mejora) del sistema de gestión de calidad de la empresa.
4. Evaluar y controlar la ubicación de los productos terminados según la propuesta de Layout establecida mediante el análisis ABC y el método operativo de análisis (necesidad vs capacidad) semestralmente conjuntamente con las auditorias del SGC, a través de los registros de los procedimientos funcionales de LICORAM.

ANEXOS

Anexo 1. Sistemas de almacenamiento

Sistema de Almacenamiento	Descripción	Aplicación
Sistema dinámico	<p>Las estanterías incorporan caminos de rodillos con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de las estibas, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario.</p> <p>Perfecta rotación de las paletas (sistema FIFO).</p> <p>Ahorro de espacio y tiempo en la manipulación de las estibas Eliminación de interferencias en la preparación de pedidos. Excelente control del stock</p>	Es un sistema idóneo para almacenes de productos perecederos, aunque es aplicable a cualquier sector de la industria o la distribución (alimentación, automoción, industria farmacéutica, química, etc.).
Estibas apilables	Con este sistema de almacenamiento se logra un correcto funcionamiento de los inventarios que poseen geometrías difíciles de almacenar mediante otros sistemas. Se diseñan especialmente para el tipo de carga que se requiera. Una de sus principales ventajas consiste en su práctico almacenamiento cuando no están siendo utilizadas, disminuyendo el espacio necesario	Aplicable a llantas, material de empaque, rollos de tela.
Doble profundidad	Acceso a dos estibas por cada frente de pasillo. Menor variedad de referencias que el anterior y mayor cantidad de estibas por referencia. Aumenta capacidad de almacenamiento a 33% con respecto a la anterior. Normalmente se requiere la primera viga de la estantería a nivel de piso para entrada inferior de las ruedas delanteras de un montacargas tipo doble reach	Aplicaciones generalizadas para materias primas, productos terminados y artículos en comercialización. Empresas papeleras, cárnicos, fertilizantes.
Selectivo	Acceso directo y unitario a una estiba. Alta variedad de referencias y baja cantidad de estibas por referencia.	La más amplia gama de sectores productores y comercializadores, materias primas y productos terminados.
Apilado a piso	Las estibas con producto se colocan unas encima de otras sin estantería, normalmente se operan con montacargas contrabalanceados para alta productividad	Cementeras – Embotelladoras – Materias primas importadas – Productos minerales.

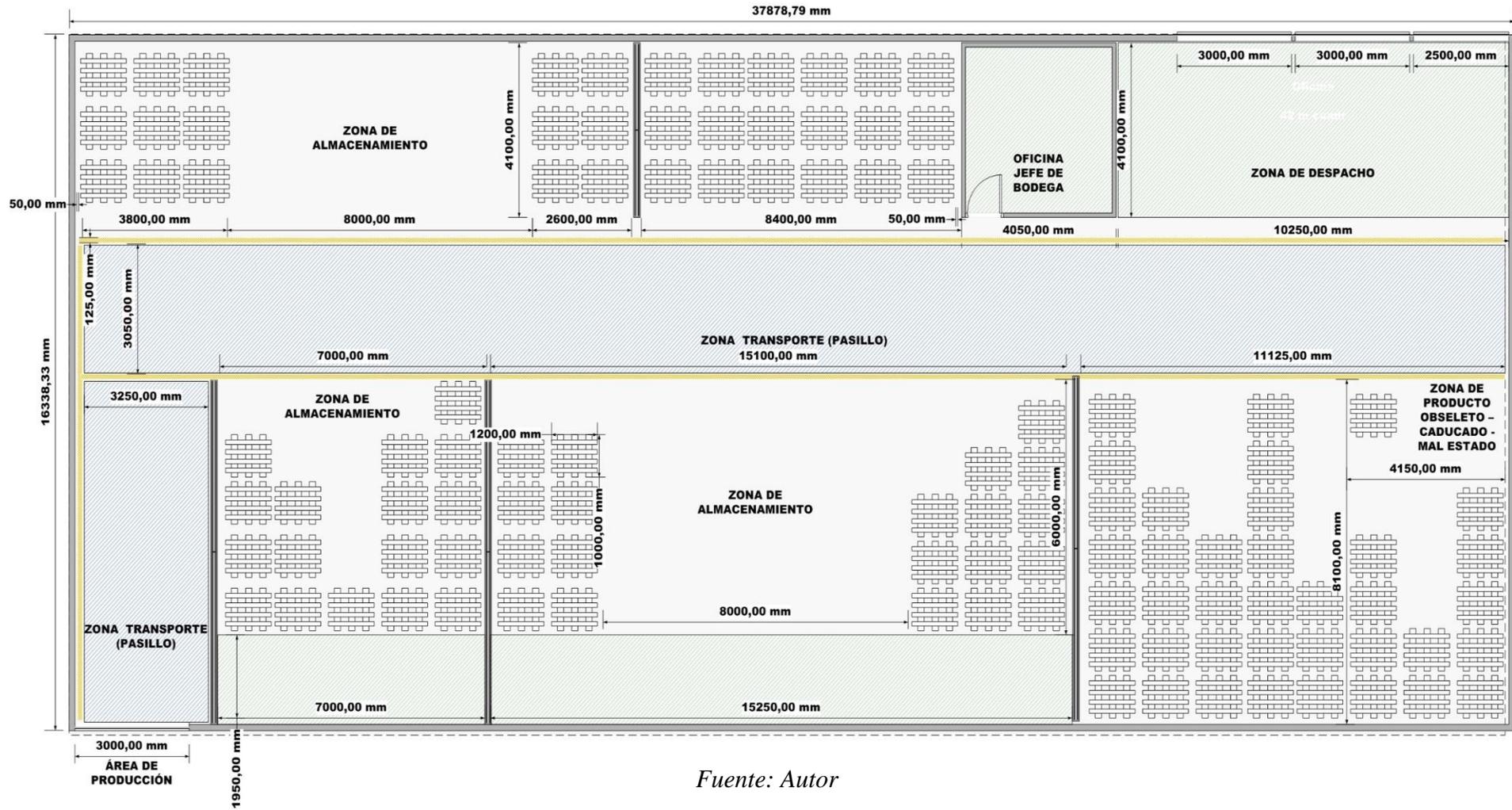
Fuente: (Mora Garcia, 2011)

Anexo 2. Guía infográfica de almacenamiento, manipulación y recomendaciones producto terminado

GUÍA INFOGRÁFICA DE ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y RECOMENDACIONES PRODUCTO TERMINADO			
1.- ESTIBADO DE CAJAS			
Botella 375 CC	Botella 750 CC (Norteño, Ron Cañaveral, Ron Pon Pon)	Botella 750CC (Paisa, Whisky, Vodka)	Doy Pack 750CC-1000CC
Máximo 8 Filas	Máximo 7 Filas	Máximo 6 Filas	Máximo 7 Filas
Máximo 2 Estibas Verticales	Máximo 2 Estibas Verticales	Máximo 2 Estibas Verticales	Máximo 1 Estiba Vertical
NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE
2.- INDICACIONES			
Para el caso del producto Doy Pack (750cc – 1000cc) se recomienda no almacenar más de 7 filas puesto que la sumatoria de la resistencia que conforma la caja y la bolsa Doy Pack es menor a la que ofrece la Botella de Vidrio.			CUMPLE
Para la manipulación de cajas y bandejas se tendrá que identificar el lado superior o el lado que debe ir siempre hacia arriba con el propósito de no voltear el producto.			CUMPLE
Se deberán evitar golpes, manchas, tirones, lanzado o manipulaciones violentas que atenten contra la integridad de forma del producto.			NO CUMPLE
Se deberá evitar agarrar las cajas o el plástico de las bandejas de la parte superior. Siempre se manipularán de la parte inferior con el propósito de evitar des-cocimientos del grapado de cartón empaque			CUMPLE
Se deberá evitar sentarse o pisar sobre las cajas durante el traslado del producto al vehículo y durante el apilamiento se evitará dejar espacios huecos entre hileras que puedan provocar golpeteos durante el traslado del vehículo.			NO CUMPLE
Durante la carga al vehículo es necesario inspeccionar el estado de limpieza en que se encuentra, sobre todo en las áreas de contacto con producto (piso y paredes del cajón de carga).			CUMPLE
La cubierta del vehículo deberá garantizar la impermeabilidad al agua, sobre todo en temporada lluviosa. El producto terminado, se lo debe almacenar en bases de madera y separados a 10 cm. o 15 cm. De las paredes para evitar el contacto de los posibles agentes contaminantes.			CUMPLE
Al manipular cajas o bandejas siempre tenga presente su salud. Cuide su columna y espalda manteniendo la columna en posición recta, realizan la mayor parte del esfuerzo con las piernas.			CUMPLE
Se recomienda mantener un programa adecuado de control de tránsito humano, control de puertas, revisión de sumideros, túneles de ventilación, áreas abiertas etc. Para evitar el ingreso de agentes contaminantes (polvo, plagas, gases humedad, neblina, roedores, insectos voladores, aves, animales domésticos, etc.)			CUMPLE
El producto terminado que se halle en bandejas y que se almacene en bodegas durante períodos prolongados, en lo posible debe ser aislado de la luz solar ya que su incidencia produce descoloramiento en líquido empaque por efecto de los rayos UVB – UVA.			CUMPLE

Fuente: Licores de América S.A LICORAM

Anexo 3. Guía interna 80-3006 proyección de producto terminado en bodega



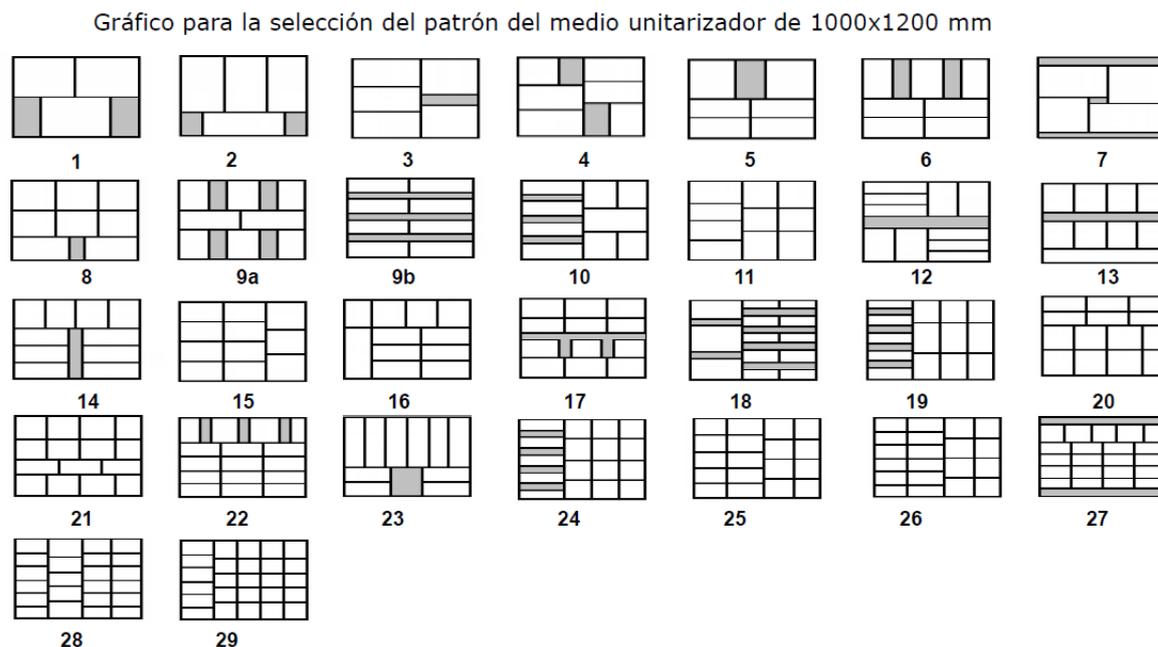
Fuente: Autor

Anexo 4. Guía interna 51-301: Clasificación de producto terminado

DETALLE DE PRODUCTO			
código	Botella 750 cc	Código	Botella 375 cc
NE750	Norteño especial	NE375	Norteño especial
RC750	Ron cañaveral	RC375	Ron cañaveral
RPPSUAVE750	Ron pon pon suave	RPPSUAVE375	Ron pon pon suave
RPPDURAZNO750	Ron pon pon durazno	RPPDURAZNO375	Ron pon pon durazno
RPPCOCO750	Ron pon pon coco	RPPCOCO375	Ron pon pon coco
RPPTROPICAL750	Ron pon pon tropical	RPPTROPICAL375	Ron pon pon tropical
RPPCITRUS750	Ron pon pon citrus	RPPCITRUS375	Ron pon pon citrus
PASCEREZA750	Paisa cereza	PASCEREZA375	Paisa cereza
PASSANDIA750	Paisa sandia	PASSANDIA375	Paisa sandia
PASSINAZUCAR750	Paisa sin azúcar	PASSINAZUCAR375	Paisa sin azúcar
PASTAMARINDO750	Paisa tamarindo		
PASPICY750	Paisa spicy		
ONCECAÑA750	Once letras caña	ONCECAÑA375	Once letras caña
ONCECOCO750	Once letras coco	ONCECAÑA375	Once letras coco
QPS750	Quita penas	QPS375	Quita penas
QPSSUAVE750	Quita penas suave		
WHYS750	Whisky old king		

Fuente: Licores de America S.A LICORAM

Anexo 5. Gráfico para la selección del patrón del medio unitarizador



Fuente: (Hernández Muñoz, 2011)

5.1. Medios unitarizadores

Tipos de MU	Dimensiones mm	Capacidad de carga (t)	
		Dinámica	Estática
Paletas planas			
-Paletas de intercambios	1200 x 1000 x 141	1	4
-Paletas portuarias	1800 x 1200 x 176	2	8 (Act. portuaria)
-Paletas metálicas	1200 x 1000 x 176	1	5
Paletas caja (metálicas) (Para producciones que son irregulares y resisten aplastamiento)	1200 x 1000 x 700	1	5
Gavetas o pequeñas cajas para cargas fraccionada.			
Paletas para cargas largas (cassette) pueden colocarse hasta 5 cassette en altura con cargas de menos de 5m de largo	Óptimos para productos alta masividad. Su empleo implica anchos pasillos de trabajo si se asocia a montacargas convencionales o laterales y/o grúas	3	15

Fuente: (Hernández Muñoz, 2011)

Anexo 6. Ficha técnica del surtido 750 cc y 375 cc.

	CODIFICACIÓN DE SURTIDOS	CÓDIGO: 80-1001 EDICIÓN: 5
	CODIFICACIÓN Y EDICIÓN DE DOCUMENTOS	ELABORACIÓN: 09/MAY/2016

DATOS DE SURTIDO 750 CC	ENVASES PLANOS	Cantidad/medida	unidad
SURTIDO CAJAS 750 CC		(380*290*250)	mm
WM (PESO) / CAJA		14,64	kg
CANTIDAD DE PALETAS DE INTERCAMBIO		210	PI
1TURNO/DIA - 20 DIAS/MES		20	días/mes
CICLO RETORNO		1	vez/mes
CANTIDAD DE PI PARA RESERVAS		30	37,50%
P°C		10	cajas/camada

DATOS SURTIDO 375 CC	ENVASES PLANOS	Cantidad/medida	unidad
SURTIDO CAJAS 375 CC		(450*310*200)	mm
WM(PESO)		14,29	kg
CANTIDAD DE PALETAS DE INTERCAMBIO		400	PI
1TURNO/DIA - 20 DIAS/MES		20	días/mes
CICLO RETORNO		1	vez/mes
CANTIDAD DE PI PARA RESERVAS		150	37,50%
P°C		6	camadas

Anexo 7. Registro 80-3007 análisis de tiempo y recorrido montacargas FGT25

	REGISTRO	CÓDIGO: 80-3007
	ANÁLISIS DEL TIEMPO Y RECORRIDO MONTACARGAS MODELO: FGT25	EDICIÓN: 01 ELABORACIÓN: 21/ENE/2017

ANÁLISIS MONTACARGAS FGT25: IDA EN UN TURNO DE TRABAJO				ANÁLISIS MONTACARGAS FGT25 : REGRESO EN UN TURNO DE TRABAJO			
No Datos	VELOCIDAD(mt/min)	distancia(mt)	tiempo(min)	No Datos	VELOCIDAD(mt/min)	distancia(mt)	tiempo(min)
1	10,870	25	2,3	1	20,833	25	1,2
2	10,000	21	2,1	2	19,091	21	1,1
3	11,364	25	2,2	3	25,000	25	1
4	11,000	22	2	4	15,714	22	1,4
5	9,524	20	2,1	5	15,385	20	1,3
6	12,500	25	2	6	27,778	25	0,9
7	11,000	22	2	7	27,500	22	0,8
8	10,455	23	2,2	8	19,167	23	1,2
9	9,565	22	2,3	9	22,000	22	1
10	11,905	25	2,1	10	25,000	25	1
11	10,000	24	2,4	11	20,000	24	1,2
12	11,364	25	2,2	12	22,727	25	1,1
13	9,524	20	2,1	13	22,222	20	0,9
14	12,500	25	2	14	25,000	25	1
15	9,091	20	2,2	15	25,000	20	0,8
16	9,565	22	2,3	16	20,000	22	1,1
17	12,000	24	2	17	24,000	24	1
18	9,091	20	2,2	18	22,222	20	0,9
19	10,476	22	2,1	19	27,500	22	0,8
20	10,417	25	2,4	20	22,727	25	1,1
21	11,905	25	2,1	21	20,833	25	1,2
22	11,000	22	2	22	22,000	22	1
23	9,524	20	2,1	23	20,000	20	1
24	10,000	22	2,2	24	24,444	22	0,9
25	9,130	21	2,3	25	21,000	21	1
26	8,400	21	2,5	26	17,500	21	1,2
Media	10,468	22,615	2,169	Media	22,102	22,615	1,042

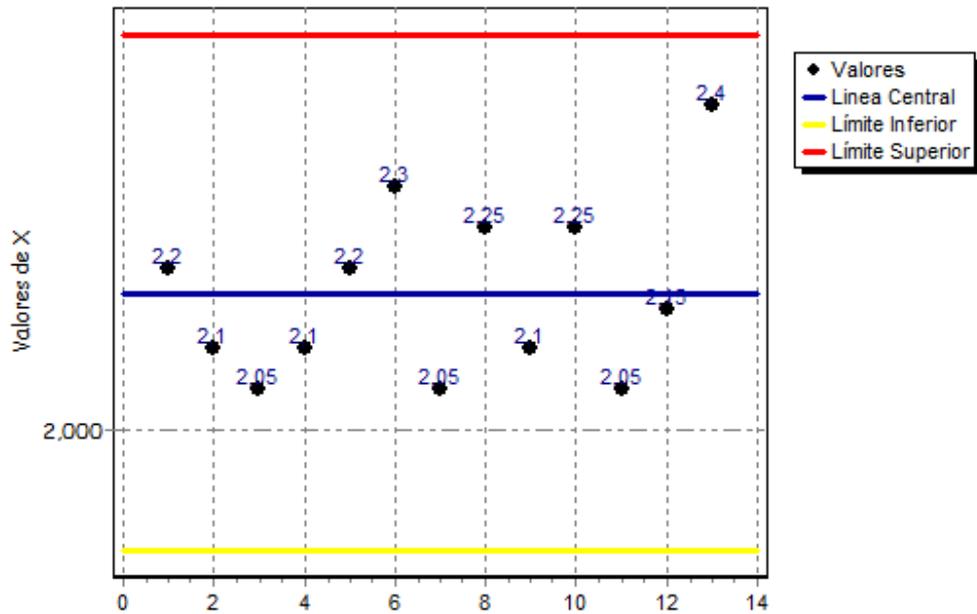
	REGISTRO	CÓDIGO: 80-3007
	ANÁLISIS DEL TIEMPO Y RECORRIDO MONTACARGAS MODELO: FGT25	EDICIÓN: 01 ELABORACIÓN: 21/ENE/2017

TIEMPO DE CARGA			TIEMPO DE DESCARGA		
DATO	tiempo	unidad	DATO	tiempo	unidad
1	0,32	min/paleta	1	0,22	min/paleta
2	0,32	min/paleta	2	0,18	min/paleta
3	0,30	min/paleta	3	0,18	min/paleta
4	0,30	min/paleta	4	0,23	min/paleta
5	0,35	min/paleta	5	0,18	min/paleta
6	0,35	min/paleta	6	0,22	min/paleta
7	0,32	min/paleta	7	0,18	min/paleta
8	0,33	min/paleta	8	0,23	min/paleta
9	0,30	min/paleta	9	0,23	min/paleta
10	0,33	min/paleta	10	0,20	min/paleta
11	0,32	min/paleta	11	0,23	min/paleta
12	0,30	min/paleta	12	0,22	min/paleta
13	0,32	min/paleta	13	0,22	min/paleta
14	0,32	min/paleta	14	0,20	min/paleta
15	0,33	min/paleta	15	0,23	min/paleta
16	0,33	min/paleta	16	0,22	min/paleta
17	0,35	min/paleta	17	0,18	min/paleta
18	0,30	min/paleta	18	0,20	min/paleta
19	0,33	min/paleta	19	0,18	min/paleta
20	0,32	min/paleta	20	0,18	min/paleta
21	0,33	min/paleta	21	0,20	min/paleta
22	0,33	min/paleta	22	0,23	min/paleta
23	0,33	min/paleta	23	0,18	min/paleta
24	0,32	min/paleta	24	0,23	min/paleta
25	0,32	min/paleta	25	0,20	min/paleta
26	0,32	min/paleta	26	0,20	min/paleta

Anexo 8. Evaluación de la media del cronometraje de ida y regreso MEDTRAB.

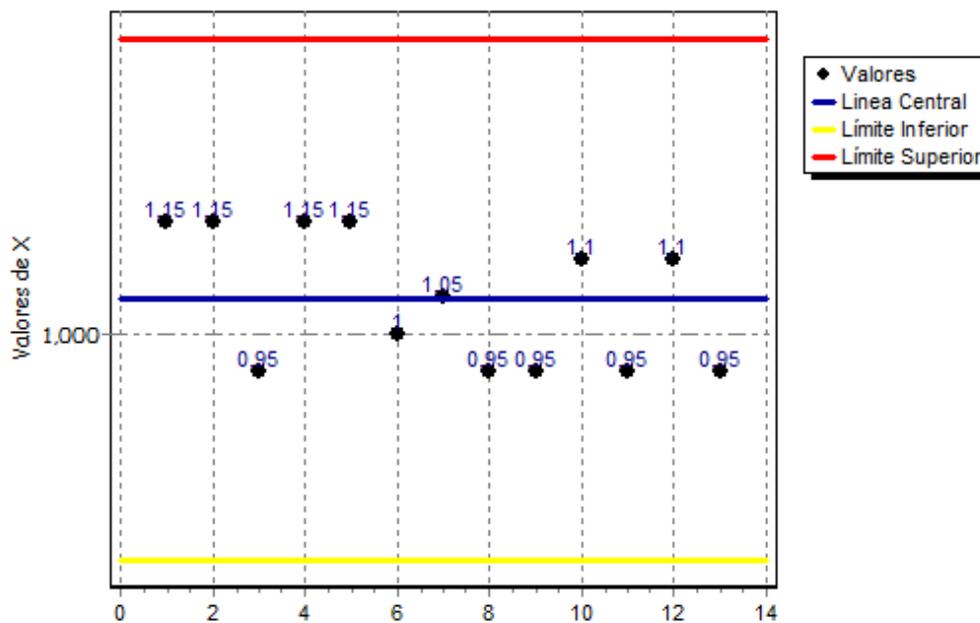
8.1 Evaluación de la media del cronometraje de ida MEDTRAB.

Gráfico de la Media del Cronometraje



8.2 Evaluación de la media del cronometraje de regreso MEDTRAB.

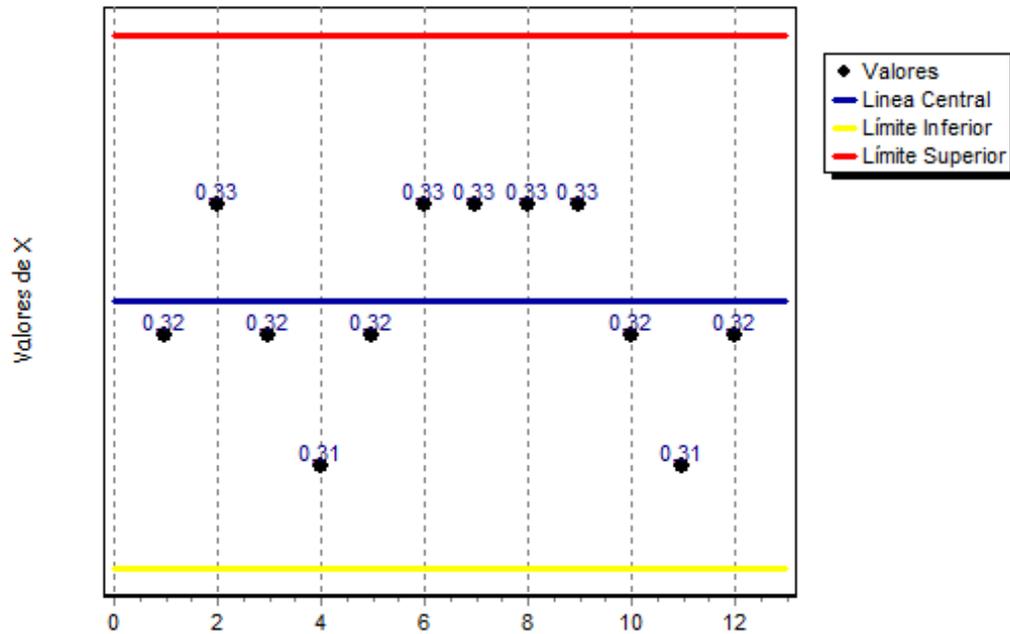
Gráfico de la Media del Cronometraje



Anexo 9. Evaluación de la media del cronometraje de carga y descarga MEDTRAB.

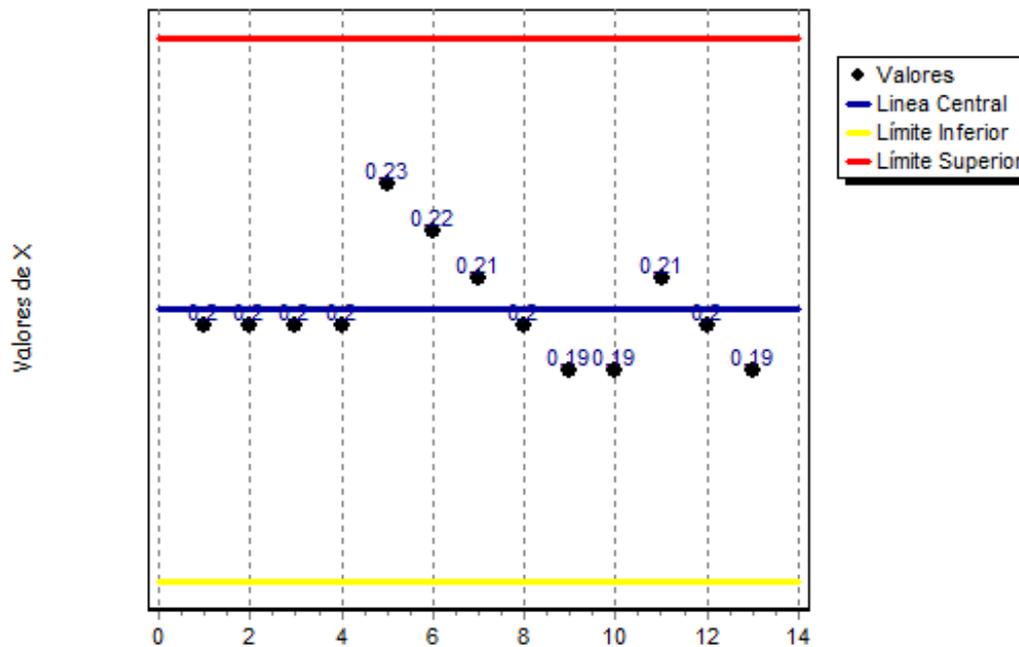
9.1 Evaluación de la media del cronometraje de carga MEDTRAB.

Gráfico de la Media del Cronometraje



9.2 Evaluación de la media del cronometraje de descarga MEDTRAB.

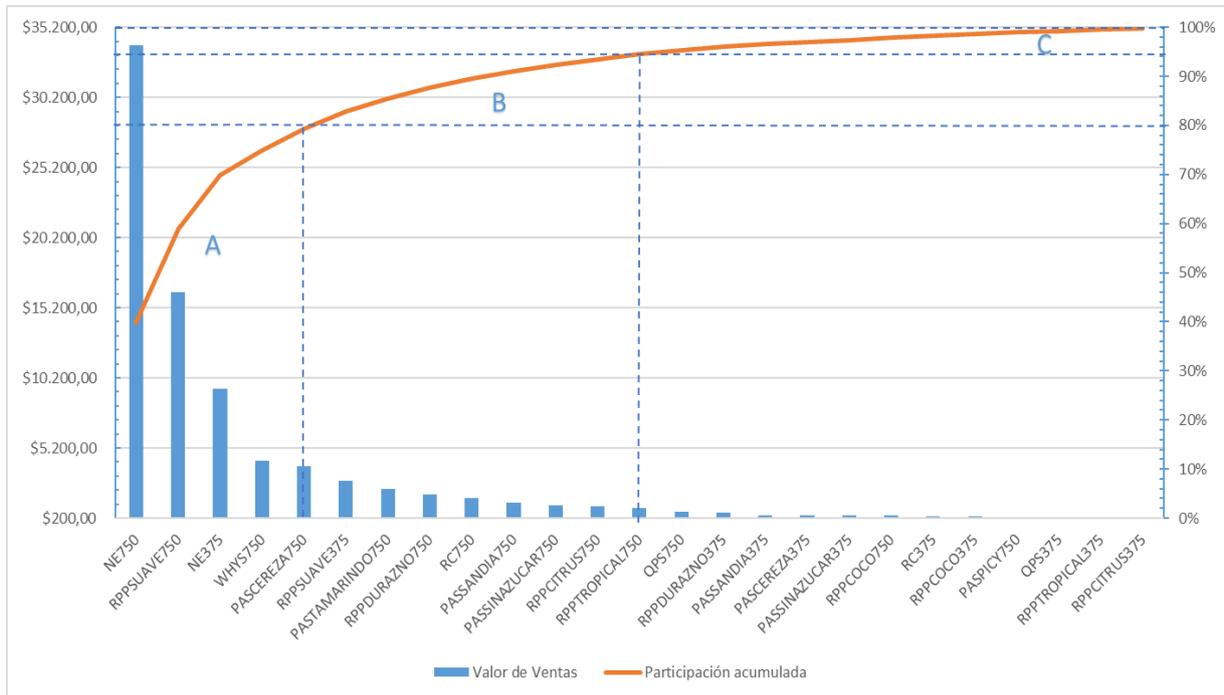
Gráfico de la Media del Cronometraje



Anexo 10. Registro 70-2001 factores para el costo de almacenamiento

	REGISTRO		CÓDIGO: 70-2001	
	FACTORES PARA EL COSTO DE ALMACENAMIENTO		EDICIÓN: 01	
				ELABORACIÓN: 11/ABR/2017
CONCEPTO DE COSTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Costos fijos				
Jefe de área	\$/Trabajador	1,00	\$-500,00	\$-650,25
Operadores	\$/Trabajador	3,00	\$-375,00	\$-940,38
Depreciación de bodega	\$/mes	1,00	\$-92,81	\$-92,81
Depreciación de montacargas ft025	\$/mes	1,00	\$-85,50	\$-85,50
Depreciación paletas intercambio	\$/mes	240,00	\$-0,07	\$-16,92
Depreciación mueble de oficina	\$/mes	-1,00	\$-51,59	\$-51,59
Mantenimiento y reparación	\$/mes	-1,00	\$-100,00	\$-100,00
Depreciación software MBA	\$/mes	-1,00	\$-4,17	\$-4,17
Total costos fijos				\$-1.941,61
Costos variables				
Gasto de energía eléctrica	KW/H	285,44	\$-1,19	\$-339,68
Gastos administrativos	\$/mes	-1,00	\$-86,00	\$-86,00
Total costos variables				\$-425,68
Costos totales				\$-2.367,29

Anexo 11. Diagrama Pareto análisis ABC.

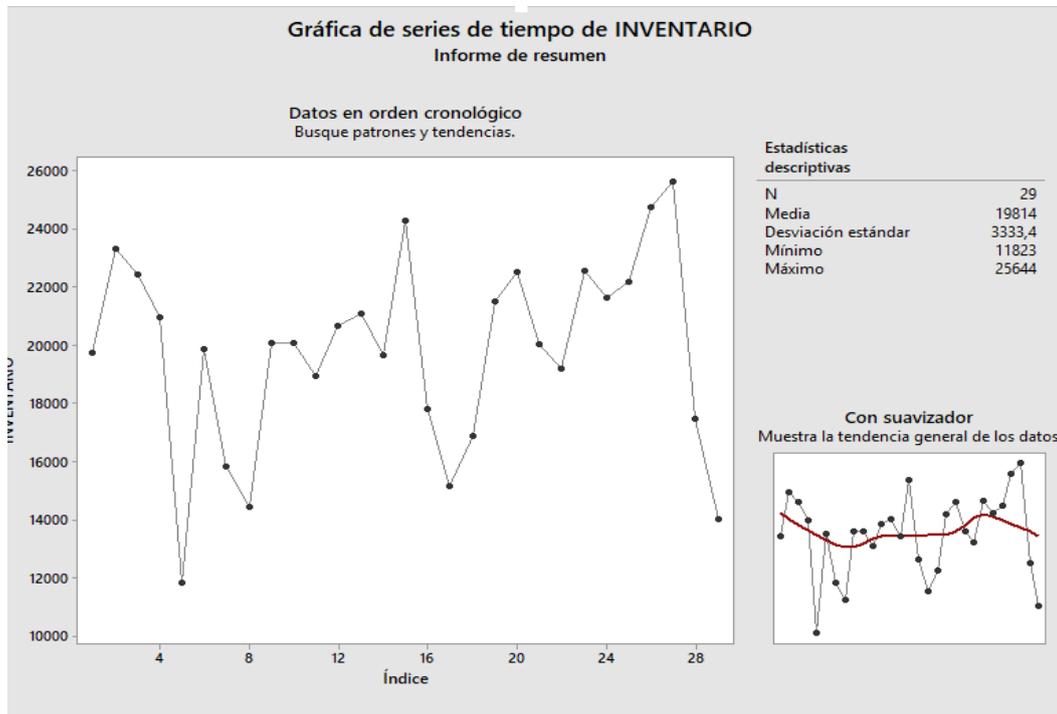


Anexo 12. Análisis de las iteraciones para la distribución de la bodega, según: CORELAP 1.0

Busqueda del departamento más afín a los ya colocados											Departs. Colocados	
OFICIN	166	16	6	0	5	2	2	1	2	5	3	3
PRODUC	2638	13	2	2	4	0	3	2	4	4	1	1
PRODUC	1819	11	2	2	1	3	0	3	5	3		
OBSOLE	9094	8	1	1	1	2	3	0	6	2		
-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	1	
OFICIN	166	16	-1E+41	0	11	2	2	1	2	5	3	3
PRODUC	2638	13	-1E+41	2	6	0	3	2	4	4	1	1
PRODUC	1819	11	-1E+41	2	3	3	0	3	5	3	2	2
OBSOLE	9094	8	-1E+41	1	2	2	3	0	6	2		
-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-2E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41
-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-2E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	-1E+41	1	
PRODUC	2638	13	-1E+41	-1E+41	8	0	3	2	4	4	3	3
PRODUC	1819	11	-1E+41	-1E+41	5	3	0	3	5	3	1	1
Iteraciones para la obtención de la distribución en planta											Coordenadas Departs. Colocados	
0	0	0	0	0	0						3	3
0	3	6	3	0	0						4	3
0	6	-1E+42	-1E+42	0	0							
0	3	6	3	0	0							
0	0	0	0	0	0							
0	0	0	0	0	0							
0	0	0	0	0	0						3	3
0	2,5	8	8,5	3	0						4	3
0	5	-1E+42	-1E+42	6	0						4	4
0	2,5	8	-1E+42	3	0							
0	0	0	0	0	0							
0	0	0	0	0	0						3	3

Anexo 13. Análisis serie de tiempo Minitab 17

Grafica I



Análisis

$$\text{Coeficiente de Variación del inventario} = \frac{\text{Desviación estándar del inventario}}{\text{Inventario promedio}}$$

$$\text{CVI} = \frac{3333,4}{19824}$$

$$\text{CVI} = 0,16814972$$

Si el coeficiente de variación es mayor o igual que 1, el inventario puede catalogarse como errática. En caso contrario, el inventario puede considerarse estacionaria o perpetua. (Holguín, 2005)

BIBLIOGRAFÍA

- A. S., & M. G. (2007). *La logística moderna en la empresa*. La Habana, Cuba: LOGICUBA.
- Acevedo, J. S., & Acosta, M. G. (2001). *La logística moderna y la competitividad empresarial*. La Habana, Cuba.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro* (Quinta ed.). (E. Quintanar Duarte, Ed.) México D.F., México: Pearson Educación S.A.
- Chase, R., & Aquilano, N. (1995). *Dirección y administración de la producción y de las operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministros* (Tercera ed.). (L. M. Cruz Castillo, Ed.) Ciudad de México, México: Pearson Educación México S.A.
- Cuatrecasas, L. (2003). *Logística empresarial: gestión integral de la información y material en la empresa*. Barcelona: Folia.
- E. M. (2002). *La gestión de abastecimiento*. Buenos Aires.
- Escudero Serrano, M. J. (2014). *Logística de almacenamiento*. Madrid: Paraninfo.
- Eutivio, L. T. (24 de Abril de 2010). La logística interna: herramienta clave para un buen servicio al cliente. Valencia, Carabobo, Venezuela.
- F. M., & M. S. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Mexico: Pearson Educación.
- FIAEP, F. I. (2014). *Control y manejo de inventarios*. Anzoátegui, Venezuela.
- García, L. M. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Bogota: ECOE Ediciones. Obtenido de Indicadores de gestión logísticos.
- Gemeil, M. T., & Cabrera, B. M. (2005). *Logística Tomo III*. Cuba: Universitaria UPR.
- Hernández Muñoz, R. F. (2011). *Libro de logística de almacenes*. La Habana: Mincin.
- L. M. (2 de Diciembre de 2012). *El almacén en la cadena logística*. Obtenido de <http://lourdestmm.blogspot.com/2012/12/el-almacen-en-la-cadena-logistica.html>

- L. M. (21 de Junio de 2012). *Logística, transporte, almacenaje y manutención*. Obtenido de Logística, transporte, almacenaje y manutención:
<https://luismiguelmanene.wordpress.com/2012/06/21/logistica-transporte-almacenaje-y-manutencion/>
- Lopez, C. P. (2005). *Muestreo estadístico. Conceptos y problemas resueltos*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Mafla Narvaez, J. E. (2015). *Analisis del proceso de manipulacion, almacenamiento y transporte del producto aguardiente paisa, ron pon pon y aguardiente norteño en la empresa licoram s.a en la ciudad de ibarra*. Ibarra.
- Mayers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Mexico: Pearson Educación.
- Mentzer, J., Moon, M., Dominique, E., & Margolis, G. (2006). *Demand Management*. New York: John Mentzer.
- Monterroso, E. (1999). El grafico ABC como técnica de gestion de inventarios. *Ope2015*, 1-4.
- Mora Garcia, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas "la aplicación de las mejores prácticas logísticas en el almacenamiento de clase mundial"*. Bogota: Starbook Editorial, S.A.
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. (P. Uifalussy, Ed.) Bogotá, Colombia: Norma S.A.
- Muñoz, F. (4 de Marzo de 2011). *Product Lifecycle Management*. Obtenido de http://productlifecyclemanagementplm.blogspot.com/2011/03/la-produccion-o-logistica-interna_03.html
- Muñoz, R. H. (2011). *Libro de logistica de almacenes*. Habana,Cuba.
- Muther, R. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial (Método SLP)*. Barcelona: Técnicos Asociados S.A.
- Oficial., P. N.-M. (Junio de 2016). *www.buenvivir.gob.ec*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-10.-impulsar-la-transformacion-de-la-matriz-productiva>

- Paus Cos, J., & Navascués, R. (2001). *Manual de Logística Integral*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Rodriguez, M. G. (1986). *Manipulación de materiales*. Madrid, España: ENPES.
- Rubio, P. D. (2012). *Manual de análisis financiero. 3 Rotaciones*. Malaga, España: Eumed.
- Santos, Y. M., Orges, C. M., Crespo, E. O., & Narváez, J. M. (2016). Mejora del proceso de manipulación, almacenamiento y transporte interno del producto SKU A-025. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Ecuador*, 1-2.
- Taha, H. A. (2004). *Investigación de Operaciones* (QUINTA ed.). México, México: Pearson Educacion S.A.
- Telegrafo, E. (15 de julio de 2015). *www.eltelegrafo.com.ec*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/las-pymes-aportan-el-25-del-pib-no-petrolero>
- Torres, M. G. (2003). *Logística. Temas Seleccionados”, II tomo, Primera Edición*. La Habana, Cuba: Feijóo.
- Vallhonrat, J. M., & Corominas Subías, B. A. (1991). *Localización, distribución en planta y mantenimiento*. Barcelona: Marcombo.
- Valverde, Y. G., & P. V. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios: Incluye ejercicios resueltos*. La Habana.
- Velazquez, P. A. (2005). *Logística del proceso de almacenamiento un enfoque hacia una Gestión de excelencia*. La Habana, Cuba: LOGICUBA.
- Vistazo, R. (2015). Logística y transposte: Servicios innovadores y de calidad. *Vistazo*, 44-47.
- W. W. (2005). *Investigación de operaciones Aplicaciones y algoritmos*. Mexico: Thomson.