

**PROPUESTA DE DISEÑO LOGÍSTICO DE ALMACENAMIENTO PARA LA
EMPRESA MANUFACTURERA KASSANI UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
TOCANCIPA.**

NELSON JAVIER CALDERON ANAYA

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.**

2021

**PROPUESTA DE DISEÑO LOGÍSTICO DE ALMACENAMIENTO PARA LA
EMPRESA MANUFACTURERA KASSANI UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
TOCANCIPA.**

NELSON JAVIER CALDERON ANAYA

**Proyecto de Investigación para optar al
Título de Ingeniero Industrial**

Asesor

José Luis Sandoval Sandoval

Magister en Administración de Empresas

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.**

2021

TABLA DE CONTENIDO

Resumen ejecutivo	1
Abstract	2
Introducción	3
Formulación del problema	5
Enunciado del problema	5
Árbol de problemas causa y efecto.....	6
Justificación.....	7
Línea de investigación	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	9
Delimitaciones.....	10
Espacial.....	10
Tiempo.....	10
Alcance	10
Marco referencial	11
Marco conceptual	11
Logística	11

Progreso logístico a través del tiempo.....	13
Los propósitos de la logística	14
La cadena logística	15
Las etapas de la logística	15
El propósito del almacenamiento	16
Gestión de almacén o bodega.....	17
Resistencia y estabilidad en la gestión de almacén	18
Evaluación del proceso de almacenamiento	19
Marco teórico	21
Diseños de un modelo de almacenamiento en organizaciones previas	21
Mediciones de un diseño logístico de almacenamiento en organizaciones previas	22
Cadena de suministro general y KPIs logísticos	22
Análisis cuantitativo de la causa que interviene en la rentabilidad estratégica mediante modelos logísticos.....	25
Reestructuración de almacenes.....	26
Disposición de almacenes.....	27
Almacenaje selectivo.....	27
Desempeño y metas de los centros de distribución	28
Sistemas de clasificación ABC.....	29
Marco legal.....	31

Marco metodológico	33
Tipo de estudio	33
Tipo de investigación	33
Población objetivo	33
Definición de variables, técnicas de recolección y análisis de información	34
Diagnostico logístico de almacenamiento.....	35
Equipos.....	37
Ubicaciones	37
Personal	37
Personal Directo	37
Personal de supervisión.....	37
Personal de manipulación de equipos	37
Personal de operaciones	38
Personal de control	38
Servicios	38
Materiales Almacenados	38
Capacidad instalada	39
Recepción y almacenaje	46
Recepción.....	46

Almacenamiento de productos	46
Productos para demostraciones	51
Productos terminados que son almacenados	52
Antecedentes.....	54
Antecedentes indicadores KPIs.....	54
Antecedentes clasificación ABC.....	57
Cursograma Analítico y Diagrama de recorrido	57
Resultados del el diagnostico para el flujo de trabajo	70
Resultados del diagnostico par la cadena de suministros	80
Matriz foda cruzada.....	90
Diseño de propuesta de almacenamiento indicadores KPIs	95
Diseño de propuesta de almacenamiento sistema de clasificación ABC actual.....	100
Diseño de propuesta efecto pasillo en la utilización del espacio.....	104
Cálculo de necesidad de área en almacenamiento	106
Costo de la alternativa de propuesta.....	110
Conclusiones	112
Recomendaciones.....	114
Referencias	115
ANEXOS.....	119

TABLAS

Tabla 1 Progreso logístico a través del tiempo.	13
Tabla 2 Almacenaje selectivo.	28
Tabla 3. Marco legal.....	31
Tabla 4. Cuadro Metodológico.....	34
Tabla 5 Preguntas planteadas	36
Tabla 6. Resumen del layout para las áreas de almacenamiento.	45
Tabla 7 Instrucciones para almacenar demostraciones.	51
Tabla 8 Catálogo de productos de la organización por zonas.	53
Tabla 9 Indicadores KPIs actuales de la empresa KASSANI.	55
Tabla 10. Seguimiento a los indicadores KPIs actuales.....	56
Tabla 11. Cursograma de las operaciones.	59
Tabla 12. Resumen cursograma de las operaciones.....	60
Tabla 13. Proceso y subprocesos de la organización.	62
Tabla 14. Instructivo de los materiales almacenados KASSANI.....	65
Tabla 15 Procedimiento bodega de calidad.....	65
Tabla 16 Procedimiento almacén.	66
Tabla 17 Procedimiento logística.....	66
Tabla 18. Materiales almacenados en KASSANI para producción	79
Tabla 19. Matriz FODA de la situación actual en la empresa KASSANI para su zona de almacenamiento	90
Tabla 20 Estrategias FODA	93
Tabla 21. Indicadores KPIs sugeridos para la organización con datos actuales.	97

Tabla 22	Seguimiento indicadores KPIs propuestos para el mes de septiembre	98
Tabla 23	Seguimiento indicadores KPIs propuestos para el mes de octubre	99
Tabla 24.	Clasificación ABC	100
Tabla 25	Ventas mensuales de los últimos 8 meses bodega de calidad	108
Tabla 26	Datos necesarios para el cálculo de necesidad de área.....	109
Tabla 27	Resumen de los resultados para el cálculo de necesidad de área	109
Tabla 28	Cotización de inversiones para sistemas propuesto de almacenamiento	110

FIGURAS

Fig. 1 Árbol de Problemas causa y efecto. Elaboración Propia.	6
Fig. 2 Resistencia y estabilidad en la gestión de almacén.	19
Fig. 3 Etapas para analizar los indicadores KPIs	24
Fig. 4 Esquema de un sistema de clasificación ABC.....	30
Fig. 5 Layout de la organización.....	40
Fig. 6 layout de la organización almacenamiento de productos y bodega.....	42
Fig. 7 Viewport zona de empaques, tornillos, textiles y químicos	43
Fig. 8 Viewport zona de productos importados	43
Fig. 9 Viewport zona de productos importados y productos nacionales	44
Fig. 10 Viewport bodega de calidad	44
Fig. 11 Instrucciones para la entrada de materia prima.	46
Fig. 12 Instrucciones para el proceso de almacenamiento.....	47
Fig. 13 Diagrama de Recorrido de las Operaciones	61
Fig. 14 Sistemas de Almacenamiento KASSANI.....	63
Fig. 15 Sistemas de Almacenamiento KASSANI.....	64
Fig. 16 Operación de recepción y expedición de materiales	67
Fig. 17 Factor pasillo	71
Fig. 18 Ejemplo fichas técnica sistema de almacenamiento.....	73
Fig. 19 Ficha técnica Sistema Rack Selectivo.	74
Fig. 20 Ficha técnica sistema Doble Profundidad.	75
Fig. 21 Ficha técnica Sistema a Piso.....	76
Fig. 22 Ficha técnica sistema por jaulas.	77

Fig. 23 Ficha técnica sistema rack cantiléver simple.....	78
Fig. 24 Zona de almacenamiento de productos textiles.....	80
Fig. 25 Componentes estantería cantiléver.	81
Fig. 26 Fichas técnica sistema rack cantiléver pesado.....	82
Fig. 27 Ilustración de los pasillos	83
Fig. 28 Evidencia bodega de calidad	85
Fig. 29 Evidencia bodega de calidad	85
Fig. 30 Evidencia bodega de calidad	86
Fig. 31 Sistema almacenamiento entresuelo o mezzanine.....	87
Fig. 32 Ficha técnica sistema almacenamiento a piso más entresuelo o mezzanine	88
Fig. 33 Grafico metodología ABC.....	101
Fig. 34 Distribución ABC para la bodega de almacenamiento de productos terminados	102
Fig. 35 Distribución ABC para colaboradores de la organización.	103
Fig. 36 Especificaciones túnel peatonal.....	104
Fig. 37 Viewport layout propuesta de tunal.....	105
Fig. 38 Formula demanda futura.....	106
Fig. 39 Formula cobertura de seguridad en almacenamiento	107
Fig. 40 Formula necesidad de área.	107

Resumen ejecutivo

El presente documento evidencia el análisis y estudio de todas las zonas de almacenamiento que hacen parte de la organización KASSANI S.A con sede en el municipio de Tocancipá Colombia. En tal sentido, la presente propuesta de diseño de almacenamiento, expone el uso de diversas herramientas que brinda la ingeniería industrial que, en fusión de la logística de almacenamiento, aspira aumentar la capacidad de adquisición de más variedades de productos en sus zonas dispuestas para almacenar.

Para ello, se realiza un análisis documental y metodológico de los procesos de almacenamiento, también la creación de layout para todas las áreas que conforman la organización, en conjunto con fichas técnicas de los sistemas de almacenamiento y cálculos de necesidad de áreas, esto para proponer estrategias que aumenten capacidad en términos de recepción de materiales y productos terminados.

Palabras Clave: logística, almacenamiento, proceso, layout, distribución, producto terminado, ingeniería industrial, organización, propuesta, diseño.

Abstract

This document evidences the analysis and study of all the storage areas that are part of the organization KASSANI S. A. based in the municipality of Tocancipá Colombia. In this sense, this proposal for storage design, exposes the use of various tools offered by industrial engineering that, by merging storage logistics, aims to increase the capacity to purchase more varieties of products in their areas ready for storage.

To this end, a documentary and methodological analysis of the storage processes is carried out, as well as the creation of layouts for all the areas that make up the organization, together with technical data sheets of the storage systems and calculations of the need for areas, in order to propose strategies that increase capacity in terms of receiving materials and finished products.

Keywords: logistics, storage, process, layout, distribution, finished product, industrial engineering, organization, proposal, design.

Introducción

Para la logística la puesta en marcha de un proceso de almacenamiento implica planificar, implementar y controlar el flujo de productos y/o materiales, toda la información relacionada desde el lugar de ingreso hasta su expedición y posterior consumo, bajo el concepto de satisfacer los requerimientos de los clientes. Dicho de otra manera, la gestión logística de procesos provee que los productos y/o materiales estén en el lugar correcto y en la cantidad requerida, ante todo en los tiempos demandados.

Por lo cual los elevados modelos de calidad y las buenas prácticas en los procesos de abastecimiento y distribución de productos y/o materiales son sustentados en metodologías de manejo de la información dinámicos y complejos que permiten estar al frente de los mercados con importantes contribuciones al sector de la manufactura.

Todas las organizaciones planifican y estiman sus métodos de trabajo de forma diferente con el mismo fin que es lograr que sus objetivos fundamentales estén al servicio de la compañía, estas ideas previas dentro de la logística de almacenamiento cobran una gran importancia al resaltar que esas buenas prácticas y metodologías tienen validez si se logra su ejecución seguimiento y un posterior beneficio; si se detectan fallos o la metodología actual no se ajusta a los requerimientos de la organización podemos decir que es necesario hacer cambios o ajustes a dichos métodos de trabajo.

Apoyado en lo anterior, iniciaremos abordando en primera instancia los cambios en un proceso logístico de almacenamiento que inicia con el levantamiento de información y su respectiva evidencia, toda la información son datos sin procesar con los cuales por medio de técnicas de análisis de información y herramienta de la ingeniería industrial será transformados en datos procesados, con esto se definir cuantitativamente cuales son las posibles mejoras dentro

de la cadena de valor logística de una organización, con el fin de dar claridad a esos procesos que requieren atención dentro de la zona dispuesta para almacenar productos terminados.

En un segundo lugar abordaremos el desarrollo de la propuesta de diseño basados en la literatura y documentos relacionada con la logística de almacenamiento sus bases y técnicas para mejorar los procesos de almacenamiento en la obtención de beneficios.

Finalmente validaremos la propuesta de diseño mediante costos e indicadores que permiten cuantificar la eficiencia del diseño logístico de almacenamiento.

Formulación del problema

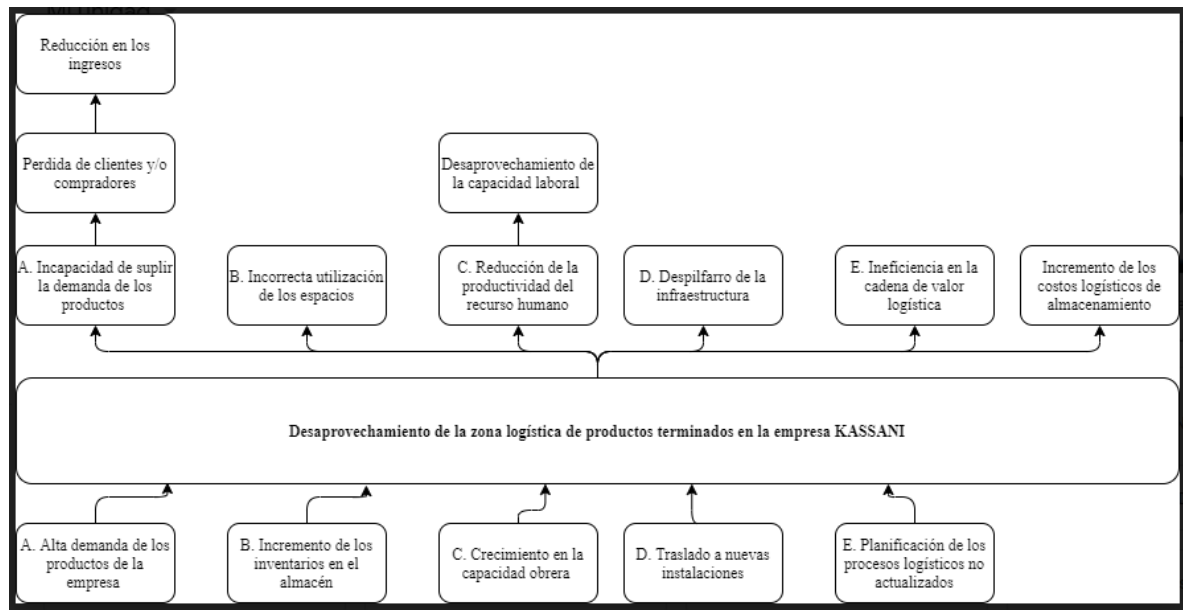
Enunciado del problema

El presente trabajo se desarrolla en las instalaciones de la empresa KASSANI S.A que se enfoca en procesos como diseñar, fabricar, almacenar y distribuir productos mobiliarios cuyas operaciones en Colombia se desarrollan en las regiones de Medellín, Cali, Barranquilla, Bogotá y áreas limítrofes como el municipio de Tocancipá, para enero del año 2021 la organización trasladado sus operaciones a instalaciones más amplias debido a la alta demanda que ellos prevén, bajo esa misma premisa la adaptación de su métodos de trabajo y planeación de los procesos para esas nuevas instalaciones, se ha quedado cortas al hacer la transición de sus operaciones, donde el área que presenta la mayor cantidad de inconvenientes en términos de espacio se ubica en su zonas de almacenamiento, con un problema de desaprovechamiento en su zona logística esto hace que la operación no sean ágiles provocando caos y poca productiva.

Por eso, si se presentan fallos o no se cumplen con los objetivos preestablecidos por la organización de los cuales presentan reprocesos e incapacidad para suplir la demanda oportuna, la pregunta es ¿Cómo se puede mejorar el proceso logístico de almacenamiento en la empresa KASSANI con el fin de reducir el desaprovechamiento de la zona logística de productos terminados?

Árbol de problemas causa y efecto

Fig. 1 Árbol de Problemas causa y efecto. Elaboración Propia.



Nota: Elaboración Propia

Justificación

Fortalecer las zonas de almacenamiento hoy en día es indispensable para un desarrollo operativo estratégico y táctico dentro de una organización, que inspira políticas sólidas para la toma de decisiones en la implementación de los procesos de una manera más efectiva, se infiere por almacenar como una acción que reúne las distintas zonas o áreas de una empresa que a partir del plan de compras lleva la planificación y gestión de los stocks, así como también la gestión de los empaques y el traslado de mercancías con colocación física y los flujos de datos.

La presentación de una propuesta de diseño para la construcción de un sistema logístico de almacenamiento se basa en un análisis de la cadena de valor como primera medida, desde el punto de vista de la logística de almacenamiento para la organización KASSANI S.A, toma como punto de partida una indagación profunda y exhaustiva de los procesos relacionados con la información fundamental de la empresa así como los elementos de la organización que generan valor con el fin de plantear posibles mejoras que contribuyan y enriquezcan la eficiencia de la organización en el corto y mediano plazo.

Es indispensable recalcar que con esta propuesta de diseño se pretende generar valor por medio de la mejora que se logren aportar a la cadena de valor de la empresa a manera de sugerencia, en el área de almacenamiento, como proceso primordial a optimizar a través del planteamiento de objetivos de este documento. Por lo tanto, al realizar un estudio robusto de alto impacto que repercuta en la situación actual de la empresa KASSANI S.A y a su vez puedan generar acciones correctivas y/o preventivas a las operaciones que requieran atención y que son fundamentales para el desarrollo de la organización, aumente su capacidad de recibir mayor cantidad de productos y/o materiales.

Línea de investigación

La línea de investigación a la cual corresponde el proyecto es mejoramiento de procesos enmarcado en la temática de ingeniería de negocios para la optimización y mejoramiento de proceso.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora para el proceso logístico de almacenamiento en la empresa KASSANI S.A.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos de almacenamiento claves en la empresa KASSANI.
- Proponer indicadores KPIs (Key Performance Indicator), para el control de la operación de almacenamiento.
- Diseñar la propuesta de mejoramiento de los procesos que requieren intervención según el diagnóstico.
- Determinar el costo de la alternativa de propuesta.

Delimitaciones

Espacial

La propuesta de diseño logístico de almacenamiento se desarrolla en la empresa KASSANI S.A, ubicada en el municipio de Tocancipá para su planta de producción y almacenamiento de mobiliario.

Tiempo

La elaboración para el diseño logístico de almacenamiento se desarrolla en un periodo estimado de (8) meses.

Alcance

El alcance de este proyecto va hasta el diseño de la propuesta de almacenamiento para la empresa KASSANI S.A, enfocado en los procesos de almacenamiento, desde la recepción de materia prima hasta la expedición de producto terminado.

Marco referencial

Para la presentación de el sustento conceptual y teórico del proyecto, los cuales consta una serie de definiciones y buenas prácticas en términos en términos de logística de almacenamiento que son relacionados con los objetivos planteados anteriormente, se muestra su relevancia en un contexto histórico de la logística, donde se destaca las bases de la logística de almacenamiento y su consolidación.

Marco conceptual

Logística

En la literatura se encuentra un sinnúmero de conceptos que dan claridad de cómo entender la logística desde diferentes puntos de vista, más sin embargo para el Consejo de Administración Logística (CLM) la interpretación de la logística es “un procedimiento de proyectar, establecer, implementar y observar el movimiento de mercancía y acopio de competentes a un precio práctico de materias primas, inventarios en proceso y de artículos terminados desde la zona de fabricación hasta la adquisición para suplir las exigencias de los compradores” [1].

De igual forma, en un contexto nacional el Instituto Colombiano de Automatización y Codificación Comercial (GS1) define que “la logística es la puesta en marcha de controlar, proyectar y dirigir la cadena de suministros, desde el fabricante hasta el comprador final y establece redes de valor en conjunto de todos los participantes y colaboradores que se encuentran dentro del ciclo logístico interno y externo de la organización” [1, p.35].

Los hallazgos de los diferentes modelos que consideran diferentes multinacionales que se enfocan en fortalecer sus cadenas de valor para la logística, tienen como propósito el acopio de mercancías, la producción y el reparto de sus insumos en diferentes naciones. Al

paso de la década de los setenta el concepto de logística tuvo un crecimiento donde se dieron importantes aportes y reconocimientos en la gestión de una filosofía empresarial que estaban basadas en [1, p.39]:

- El capital y los medios de energía en el planeta eran económicos e innumerables.
- Todas las organizaciones poseían tasas de rendimiento que aumentaban continuamente.
- Las solicitudes de productos siempre fueron el factor determinante en las ventas y beneficios para los sectores involucrados.

Progreso logístico a través del tiempo

Tabla 1 Progreso logístico a través del tiempo.

Los orígenes (1950)
Período de crecimiento y aumento de la demanda: la capacidad de producción y venta era muy superior a la capacidad de distribución. Muchas empresas podían fabricar productos con rapidez y venderlos con regularidad, pero tenían dificultades para entregarlos a tiempo y de manera eficiente.
La transición (1960)
La polarización del mundo en dos grandes bloques políticos: capitalismo y socialismo. El tiempo de respuesta es «hoy» mismo, pues los centros de distribución están abarrotados de los productos que el mercado demanda; los medios de transporte fueron la prioridad del desarrollo, especialmente el ferrocarril en Europa y el transporte terrestre en Norteamérica.
Tiempos de respuestas (1980)
El concepto de distribución física se unió con el de gestión de materiales. La economía comenzó a experimentar períodos de recesión y de crecimiento. Los directivos de distribución física empezaron a analizar los programas de mercadeo y a preguntar sobre temas relativos al servicio al cliente, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Los directivos que iniciaron su participación en procesos de toma de decisiones relativas a la estrategia de gestión de inventarios, vieron que el tiempo de respuesta podía mejorar de forma considerable la rentabilidad de la empresa si se planeaban correctamente las operaciones de distribución. Los ejecutivos de distribución física comenzaron a ganar respetabilidad entre sus colegas de mercadeo y finanzas.
Gestión de materiales (1980)
Apareció el concepto de gestión de materiales. El MRP brinda el soporte específico para propiciar una mayor productividad de las plantas y los principios del Kaizen. La gestión de materiales adoptó rápidamente una postura proactiva en el diseño de la estrategia de fabricación. En el desarrollo de los conceptos de distribución física y gestión de materiales ha jugado un papel destacado la rápida expansión de los computadores. Cobró importancia la disponibilidad de capital, así como su costo (una escasez de capital es crítica, puesto que distribución física y gestión de materiales son procesos intensivos en capital). Durante los años ochenta también se ha visto el desarrollo de nuevos servicios de distribución y más recientemente, se ha iniciado el proceso de racionalización de los servicios de transporte.
Globalización (1990)
Adquieren creciente importancia las operaciones a nivel internacional, las cuales no sólo significan importación y exportación. Las multinacionales se distinguen por su capacidad para integrar y controlar operaciones internacionales, con fabricación especializada y estrategias de mercadeo globales. Esta globalización exige ser capaz de coordinar actividades complejas, de forma que las compras, la producción y la financiación tengan lugar en los países con costos más bajos. Una perspectiva global de este tipo ha evidenciado la necesidad de gestionar la logística a nivel mundial. Más concretamente, esta nueva logística debe ser capaz de controlar el proceso complejo de distribución de inversiones dentro y entre un gran número de naciones con leyes, culturas, niveles de desarrollo económico y aspiraciones diferentes. Ejemplo: Mac Donald's.

Fuente: L. A. Mora García, "Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento", 2a. ed., Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016. pp. 35-119. [En Línea]: Disponible en <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/126530>

Los propósitos de la logística

El propósito fundamental de la logística es expandir las excelentes competencias y las buenas prácticas, percibiendo y conservando compradores y produciendo un aumento en las ganancias económicas obtenidas durante el horizonte de planeación y negociación de los servicios y bienes; articulando actividades que se enuncian a continuación: Abastecimiento de materias primas, distribución de materiales e insumos, manejo adecuado de la información, duración entre los lapsos de respuesta, comprobación e inspección del horizonte de los inventarios, análisis de la oferta y demanda, asistencia a los compradores.

Todo esto lleva a interpretar un retorno de las actividades al momento de una inversión más elevada, con un incremento de las utilidades. Adicional a lo anterior también podemos decir que el propósito principal de la logística es disminuir los gastos y ayudar primordialmente a los beneficios de la organización, por medio de la agilización y mejora del capital empleado [2].

Los podemos interpretar en el siguiente orden:

- Consolidar el mínimo gasto operacional y que sea un agente crucial para el éxito.
- Aprovechamiento apropiado y conveniente de los artículos que sean solicitados por el comprador final.
- Transformar la logística de la organización en un atributo competitivo en el mercado.

Para lograr ser competitivos en un sector tradicionalista, el aumentar la cantidad de productos vendidos era la táctica predilecta en los sectores globalizados reconocidos y cerrados. De lo anterior podemos reconocer que ya no es probable porque en un sector internacionalizado el costo no lo coloca el productor, sino que lo fija el cliente.

Recapitulando, los beneficios se proponen según el valor del mercado menos los costos dando como resultado las utilidades [3].

Diferentes opciones se basan en la disminución de costos de almacenamiento, que en este caso no es relevante si no existiesen procesos de modernización tecnológica y adecuación de las zonas dispuestas para albergar productos, que como costosas es de muy lenta implementación y ejecución. De lo previo, se podría inferir que alguna reducción de los rengos de inventarios para su ciclo a través de la cadena logística influye efectivamente en la economía de una organización [4].

La cadena logística

Para una mayor organización la cadena logística es propuesta y definida por la misma organización que fija los términos y objetivos comerciales y logísticos que son considerados por la propia organización con etapas que se tienen que alcanzar en la fluidez de material desde su aprovisionamiento hasta la entrega al siguiente actor en la cadena de suministros [5].

Las etapas de la logística

- Etapa de abastecimiento: Es el procedimiento de aprovisionar, con la finalidad de ponerlos en circulación para las diferentes áreas productivas en la fabricación. El registro de esta etapa se hace mediante las características de tiempo (Lead Time), que pertenece al tiempo total desde que se ejecuta una orden de compra hasta su consumo y/o uso.
- Etapa de Producción: la puesta en marcha empieza con la divulgación de órdenes de producción y finaliza en el momento que el producto procesado se coloca a disposición de la bodega.

- Etapa de Acopio y Entrega: Rodea los procedimientos de acopio y entrega, tiene en cuenta las técnicas de identificación, inspección, ubicación, vigilancia, cuidado y control.

El compendio de estas tres etapas da como fruto el lead time acumulado, la totalidad de las políticas logísticas tiene como propósito acortar el lead time acumulado, reducción de niveles de inventarios, mayor de la rotación de productos terminados y por lo tanto mejorar el servicio al comprador [5, p.44].

Ahora con base en lo anterior podemos decir que para diseñar y proponer un sistema logístico de almacenamiento y de preparación de pedidos es conveniente evaluar periódicamente una serie de posturas que son [6, p.20].

- Capacitación y receptividad del personal al cambio.
- Tipología de productos.
- Tecnología a emplearse en cada caso.
- Número de referencias y de rotaciones.
- Características físicas del almacén.

El propósito del almacenamiento

Partamos desde la concepción de almacén o bodega que podría especificarlo como un lugar proyectado para situar artículos, conservar, manejar la mercadería y componentes o insumo y componentes. Podemos encontrar diversas definiciones, pero para este caso en concreto nos centraremos en dos funciones absolutas para el acopio y administración de artículos de oficina: El rol de un centro de acopio en el proceso de acumulación de productos de la empresa está sujeto a las cualidades y capacidades estructurales de la misma. En algunos casos, como punto de partida donde se consolidan los flujos de materiales, formados por

cantidades unitarizadas en empaques, para enviar las unidades que necesitan los compradores. Para entender el concepto y llegar a una mejor comprensión de que es el almacenamiento es indispensable darse cuenta que los movimientos de materiales físicos dentro de una bodega se desarrollan en conjunto con las siguientes actividades: recepción de mercancía, almacenaje, organización de pedidos y envío [7].

Gestión de almacén o bodega

Los encargos y las existencias de mercancía permiten controlar a diario los procedimientos y el flujo de artículos, a la par que contribuye información sobre el almacén y la calidad del servicio. Al gestionar esta implementación, tenemos que relacionarlo con los distintos departamentos de la organización u empresa, como compras, aprovisionamiento, administración, comercial o contabilidad, así como con clientes y empresas proveedoras, acompañado de los objetivos globales de la compañía. El valor de la gestión y el control del almacenaje esta al tener en cuenta las siguientes causas [8]:

- En los mercados globalizados se inclinan hacia la inestabilidad.
- El desarrollo tecnológico y el cambio del transporte de mercancías han globalizado los mercados.
- La transición de almacenar unos limitados materiales a almacenar una mayor variedad.
- Los servicios postventa ahora son importantes para los clientes.
- Clásicamente los sistemas están concebidos como “yo gano, tu pierdes”, donde no se tiene una mirada completa de la cadena de abastecimiento, a un sistema “tus ganas, yo gano”, con una mirada completa de la cadena.

Dirigir individualmente las mercancías y ubicarlas perfectamente para disminuir al máximo las operaciones de mantenimiento, también disminuir el déficit de faltantes,

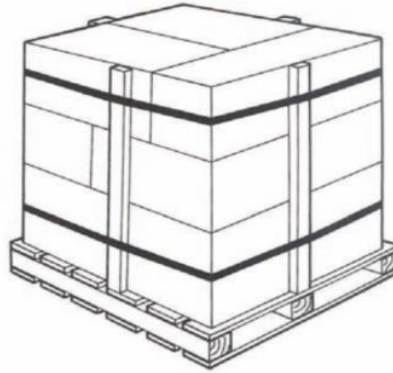
confusiones y errores en los tiempos de entrega. Aumentar la forma de ordenar cómo y dónde se deben guardar las mercancías:

- Agilizar la velocidad de entrega mientras se controlan las existencias de unidades.
- Desarrollar la habilidad en conocer que mercancías se encuentran en existencia en el almacén, en qué proporción y dónde están localizadas [8, p.66].

Resistencia y estabilidad en la gestión de almacén

La resistencia y estabilidad de la carga en los productos que se planean almacenar al momento de ser trasladados de una ubicación a otra cobra sentido si dichos productos sufren una alteración de forma o su valor baja a 0, dicho en otras palabras, el producto no queda en unas condiciones de uso que genere rentabilidad para la organización, por eso es importante hablar de los métodos de manipulación de la carga que son los requerimientos mínimos del producto para que no sufra alteraciones en su forma al momento de ser preparados, retenidos y transportados dentro de una operación logística. De lo cual las propiedades que debe agrupar en las unidades de carga son estabilidad y resistencia. Para la parte resistencia es más significativa en cuanto a más necesidad existe de agrupar una unidad de carga sobre otra sin ningún componente de soporte intermedio, en pocas palabras, tolerando el peso de la otra. La estabilidad será uno de los factores cruciales en el momento que se presente movimientos violentos o en el momento que se maneje por medio de vías que trabajen tolerancias muy apretadas o difíciles[9].

Fig. 2 Resistencia y estabilidad en la gestión de almacén.



Fuente: M. Pérez Herrero, Almacenamiento de materiales: cómo diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos. Barcelona: Marge Books, 2014. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/usta/55401?page=14>

Evaluación del proceso de almacenamiento

Los autores Anaya y Polanco construyen un análisis que tiene como tarea encontrar aquellas falencias que producen posiciones no deseables y que trascienden de alguna manera en los beneficios directos de la organización y afectan los procedimientos logísticos de almacenamiento de la misma.

También los autores Anaya y Polanco construyen un recurso útil y viable para llevar a cabo la evolución de la siguiente forma [10]:

- Conferencia inicial: la primordial función de esta conferencia o reunión es reconocer las metas que se buscan con el diagnóstico.
- Visita in-situ: El significado de esta parte es determinar las dimensiones del contenido a investigar, la capacidad de trabajo, tipo de estructura organizacional, métodos de trabajo y sobre todo la cultura empresarial
- Confirmación de antecedentes: Organización de todos los datos para la ejecución de los adecuados estudios, asimismo la consistencia de los datos.

- Estudios y observación: la interrelación al análisis la política de servicios, las capacidades en la cadena de aprovisionamiento, análisis de inventarios, procedimientos operativos de gestión, estructura física de los almacenes y métodos de distribución física.
- Agrupar los antecedentes: se deberá ejecutar consultas donde se tomarán los estudios esenciales y significativos con la finalidad de construir datos que reflejen las situaciones o tendencias puntuales.
- Antecedentes finales: por medio de una presentación se da a conocer todos los factores importantes de la culminación de las propuestas.

Marco teórico

Diseños de un modelo de almacenamiento en organizaciones previas

Vale la pena aclarar que en la revisión de la literatura se toma en consideración las propuestas de mejora para un proceso logístico de almacenamiento que está compuesta por diferentes estudios, de los cuales puede destacarse a los autores Stephanie, R. Redondo Cantillo and L. De León Marimon, quienes exponen en su investigación la importancia de la planificación del diseño de un modelo de almacenamiento para la empresa de muebles Jamar [11], vados en la metodología Kaizen lo que disminuyo la probabilidad de cometer errores en el *picking*, aumentando la productividad y a su vez un correcto almacenamiento de la categoría de sus productos evitando que los productos sean maltratados, y que se presenten quejas o devoluciones por parte sus clientes.

También encontramos en la búsqueda que para una correcta distribución de productos en los centros de distribución los factores más fundamentales que favorecen el rendimiento de la operación son la reducción de traslados de mercancías y la optimización de tiempos del personal. Donde el artículo del A. Ceballos Henao [12] estudia las causas a tener en cuenta para la óptima repartición de artículos en un centro de almacenamiento junto la implementación de modelos matemáticos de distribución ABC en una organización productora y distribuidora de artículos químicos con operaciones en Medellín. Como solución fue evidencio una disminución de inventarios obsoletos y de lenta rotación dentro del cartera de la organización y ordenaron los artículos por cantidad de salida y popularidad en artículos y paulatinamente diseñaron layout de control esquema de distribución en planta) de las bodegas con la determinación de convertirla en herramienta útil que ayude a una apropiada gestión del control en tiempos y espacios dentro de un área dispuesta para almacenar.

Mediciones de un diseño logístico de almacenamiento en organizaciones previas

Los modelos de mediciones en la literatura bajo el contexto de logística de almacenamiento se presentan bajo el nombre de KPIs (key performance indicators) que en el contexto empresarial dictan el rendimiento de un área como respaldo de datos y valores medibles que son fruto de la propia operación, en ese sentido un indicador logístico permite reconocer cuáles son las técnicas o conductas que incurren en la gestión de la organización, de modo que simboliza una metodología para conseguir la información y antecedentes del área de estudio, también es la base para establecer posibles mejoras y para lograr un crecimiento que aumente la eficiencia de la organización. Si cuantificamos la gestión de la demanda de los recursos eso proporcionará la comprensión del estado actual de la organización, supervisando y controlando las variables que pueden darse dentro de las instalaciones, los autores Efraín, E. O. Acosta and D. M. Sierra [13] estiman que las mediciones en las empresas ayudan a conocer su productividad y obtención de información, donde por medio de una transformación de datos aumentarían sus beneficios. Para estos autores los KPIs identifican los grados de eficacia y eficiencia para el desempeño de un proyecto. Las posiciones fundamentadas en la medición de los centros de distribución consideran los KPIs como factores relevantes de medición, considerando además la percepción del contexto logístico del país a través de índices de desempeño logístico (en adelante LPI).

Cadena de suministro general y KPIs logísticos

El objetivo en general de la logística de almacenamiento es lograr la eficiencia logística, esto quiere decir que se debe cumplir con la capacidad de realizar las funciones normales de un almacén de forma ágil y fiable para que las empresas que estén buscando un

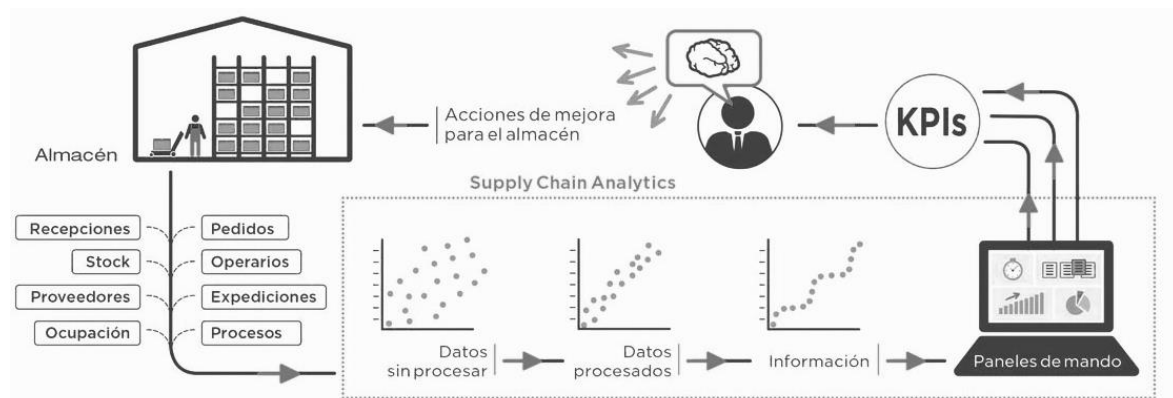
alto rendimiento en sus procesos tengan hallazgos significativos que cambien o modifiquen de forma gradual el accionar de las operaciones.

Esto tiene como resultado que logísticamente, los plazos de entrega sean cortos y se cumplan satisfactoriamente la fecha de vencimiento de entrega de mercancía para que los costos logísticos pueden expresarse en términos de costos de producción. En comparación, los costos logísticos en los sistemas de almacenamiento desde el punto de vista empresarial, son costos de logística y se derivan principalmente del trabajo en curso (WIP) y de la utilización de la capacidad [14]. Se miden usando los KPIs de inventario y los costos de almacenamiento. El rendimiento logístico se define por medio del nivel de servicio [15, p.196]. Las normas globales de KPIs en logístico son utilizarse para encaminar KPIs logísticos para cada proceso central de la cadena de abastecimiento interna de una compañía. Por lo general, la cadena de suministro consiste en la adquisición, la producción preliminar, el almacenamiento provisional (o de reserva), la producción final y la expedición [15, p.196].

El despacho, es la culminación de la cadena de valor interna en una organización, es el proceso en el que se analizan las medidas de salida más cercanas al cliente final. El tiempo de entrega al cliente es igual a la suma de los tiempos de producción de los procesos específicas del pedido en la cadena de valor interna. El cumplimiento de la fecha de entrega alcanzada, es el resultado del retraso de los procesos individuales. La eficiencia en los procesos de transformación por una actividad de almacenamiento y de amortiguación son evalúa utilizando el nivel de servicio de los KPIs (almacenamiento) o la exactitud de la fecha de vencimiento (amortiguación). Según la definición de cumplimiento de la fecha de vencimiento, los pedidos se consideran puntuales si se completan hasta la fecha de la demanda. Los Materiales suministrados demasiado pronto pueden tener efectos negativos en

el nivel de existencias resultante. Para evaluar la situación de la programación en los procesos de producción, se aplica la fiabilidad de la programación del KPIs [16, p.206]. De ser así, los pedidos se consideran puntuales sólo cuando se terminan dentro de un intervalo de la tardanza estipulado por la organización. La capacidad de entrega es otro indicador importante de la situación de la programación. Mientras que el cumplimiento de la fecha de vencimiento y la fiabilidad del programa se calculan comparando las fechas de finalización reales con las previstas, la capacidad de entrega se compara con la fecha de entrega deseada del cliente. El sistema de KPIs resultante a lo largo de la cadena de abastecimiento interna de una organización, clasificado por los costos logísticos y la producción logística. [17].

Fig. 3 Etapas para analizar los indicadores KPIs



Fuente: Mecalux Esmena, 2020. Network [En línea]. Disponible en: <https://www.mecalux.es/software/supply-chain-analytics-software>.

La búsqueda de variables a mejorar dentro de un almacén se secciona y conforma en gran medida por antecedentes y datos que se obtienen a diario en las áreas de almacenamiento de productos para transformarlos en información valiosa. La rotación de la mercancía, duración del inventario, exactitud del inventario, entre otros. La figura 4 permite entender la situación de todos los procesos de almacenamiento, lo que asegura una verificación completa

sobre la acción de decisión, también, aumenta la eficacia de las operaciones logísticas en la organización mediante los datos que se logren recolectar duran el proceso de almacenamiento.

De igual forma esto ayuda al encargado de los procesos logístico a depurar y ordenar toda información que se crea en el almacén y transformarla en indicadores KPIs útiles, que posibiliten la tomar decisiones para aumenten el rendimiento de las operaciones logísticas.

Gracias a la guía de la figura 4, el encargado del almacén podría detectar oportunidades e ineficiencias a mejorar en las instalaciones donde se lleven a cabo las operaciones logísticas, con la finalidad de tomar acciones correctivas y funcionales en base a la productividad de cada operación porque no sirve de nada tener toda la información que se produce en las zonas de almacenamiento si no se tiene la capacidad de decidir e interpretar en base a la productividad de la organización.

Análisis cuantitativo de la causa que interviene en la rentabilidad estratégica mediante modelos logísticos

Se identificaron relaciones universales de causa y efecto para construir árboles de problemas causa y efecto para cada KPIs logístico (indicadores de producción e inventarios, indicadores de almacenamiento y bodegas, indicadores de rendimiento) en la cadena de suministro interna de una empresa. El árbol de decisiones se utiliza identificando primero las magnitudes logísticas que se desvía de su valor objetivo. Las potenciales causas se construyen por varios niveles hasta que se descubren las causas primarias y no es posible una mayor subdivisión en causas universalmente válidas. Los árboles de relación causa-efecto están interconectados, ya que las desviaciones de la ONU KPIs pueden influir simultáneamente en otros KPIs. Los árboles de relaciones causa-efecto se desarrollan considerando que las interacciones forman una red causal consistente a lo largo de la cadena de suministro interno.

Para cada momento de decisión en los árboles de relaciones causa-efecto se han asignado métodos de análisis y modelos logísticos adecuados, así como directrices de análisis detalladas que permiten un análisis cuantitativo estructurado y sistemático.

Estos métodos y modelos de análisis son adecuados para evaluar el rendimiento logístico describiendo e ilustrando las correlaciones esenciales entre los KPIs logísticos y los parámetros ajustables. De ahí que se haya desarrollado un procedimiento de análisis generalmente válido que lleva a los usuarios a descubrir las causas subyacentes del mal rendimiento [18, p.13].

Reestructuración de almacenes

Conforme al autor Pérez una organización de almacén no conlleva la toma de resultados de grandes trascendencias que perjudica el medio a largo plazo, y que cualquiera que fuera la posición un almacén debe complacer las siguientes obligaciones mínimas [19]:

- Eficacia en el aprovechamiento del espacio.
- Maximizar los índices de rotación posible dentro de la organización.
- Disminución en la manipulación de los materiales.
- Facilitar la localización del producto.
- Sencillez en el acceso al producto almacenado.
- Facilitar el control en las cantidades almacenadas dentro del espacio disponible.
- También es necesario seguir las siguientes indicaciones:
- Evitar zona y puntos de aglomeración de mercancías.
- Proporcionar y administrar labores de mantenimiento.
- Determinar los métodos adecuados para conseguir mayor celeridad en los desplazamientos posibles y, con ello, la disminución de los periodos de trabajo.

- Se define las principales propuestas al momento de establecer un área logística y sus necesidades mínimas:
- Zona de embalaje y descarga.
- Zona de acopio.
- Demarcación de zona de ingreso de productos.
- Zona de acondicionamiento de pedidos.
- Demarcación de zona de envíos.

Disposición de almacenes

Para el desglose de este apartado que está basado en la reflexión de Ramón una vez establecidas las necesidades prácticas donde han sido definidos los atributos cualitativos y cuantitativos que dan comienzo a una labor de proyección en el cual se definen la estructura general de la organización, con la que se admitirá diseñar y preparar la disposición del almacén [20, p.117].

- Zonas de contención entre producción y almacene.

Se debe tener en consideración el espacio para el correcto almacenamiento de materias primas que no tiene la misma coordinación de llegada y distribución que a la bodega, dado que a la producción se les debe ofrecer un control, que, de originarse un error desfavorable no se le permitirá un ingreso al almacén, establecer dicha capacidad posibilitara definir los terreno de acción que deberá almacenarse para tal fin, en función de sus sistemas de almacenamiento (almacenamiento en bloques, en estantería, en rack, etc.).

Almacenaje selectivo

Para el autor L. A. Mora García quien ha tenido una gran trayectoria en la logística de Colombia mención en su libro [15] que al proveer un espacio ideal para una estiba se facilita

el número de productos con un número reducido de pallets por lote, además, garantiza 100% de la utilización del espacio.

Tabla 2 Almacenaje selectivo.

Bodegaje de doble profundidad: Provee espacio para dos estibas por posición; requiere de un montacargas de doble alcance; ofrece entre 75% a 90% de aprovechamiento del espacio.
Almacenaje de manejo interno: Se configura con múltiples niveles y paletas de profundidad. El almacenamiento y retiro se hace desde el mismo pasillo. Es efectivo para productos con un número determinado de estibas por lote.
Almacenamiento de empujar carga: Posibilita hasta seis pallets de profundidad; sistema tipo LIFO o FIFO con 70% a 88% de utilización del espacio.

Fuente: L. A. Mora García, “Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento”, 2a. ed., Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016. P.98. [En Línea]: Disponible en <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/126530>

Desempeño y metas de los centros de distribución

En el ejercicio de almacenar aplicado en la administración moderna de los puntos de trabajo, predominan dos grandes tesis, a tener en consideración [21]:

1. Reducción sustancial del precio total de la operación: el alcance de este postulado, tiene como actor principal a el jefe de almacén que necesita examinar los tres componentes primordiales que lo fundamentan: colaboradores, equipos y espacio. Lo anterior se muestra en el gasto total de los procedimientos de acopio (almacenaje, bodegaje y acopio) y, en conclusión, su factor de uso y el modo de cómo cada uno de ellos podría intercambiarse (trade off) con otros adicionales.
2. Proporcionar los factores de servicio apropiados: Los niveles de servicio que se den a los compradores estarán establecidos en eficiencia y eficacia de los métodos empleados en la recepción, almacenamiento y envíos de artículos. Para concluir, la finalidad del aprovisionamiento es lograr la mejor unión entre:
 - Aumento del espacio en capacidad.
 - Extender la entrada a todos los recursos y artículos.

- Ampliar el uso de equipos y personal.
- Proveer el adecuado servicio a los compradores.

Sistemas de clasificación ABC

Los Fundamentos de un sistema de clasificación ABC son poseer documentación y control los productos fijos en un determinado espacio donde se modera las existencias y con esto disminuir el tiempo de control, esfuerzo y costos en el uso de inventarios si como también total percepción de rotación de productos.

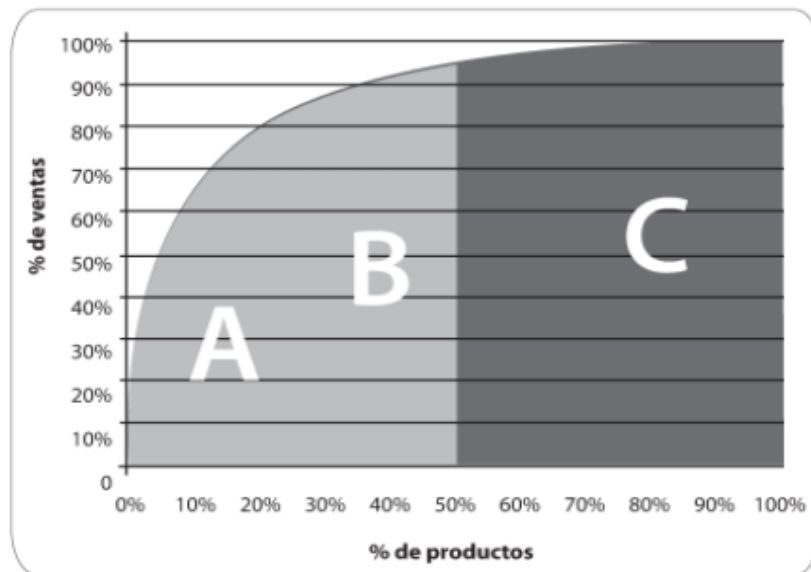
Donde sea y sin interesar su tamaño se puede hallar este sistema con el aprovechamiento en la rotación de inventarios y los referentes económicos en los costos netos de la administración de inventarios [22].

Las contribuciones que da la clasificación ABC en la rotación total de inventario son semejantes a sus aportes a las ventas de tal forma se plantea los siguientes porcentajes:

- A. La iteración A ayudan con el 80% de las ventas, aportan el 80% de la rotación total de las existencias.
- B. La iteración B ayudan con el 15% de las ventas, aportan el 15% de la rotación total de las existencias.
- C. La iteración C ayudan con el 5% de las ventas, aportan el 5% de la rotación total de las existencias.

Además, en el estudio de un sistema de clasificación ABC, es aceptable incorporar los criterios de beneficio y ítems que tiene todo el artículo de la compañía; de modo que esquematice y pronostique la rentabilidad y la demanda como herramienta útil para la correcta organización de materiales o productos terminados en su sitio de almacenaje también para el estudio de encadenamiento de artículos [22, p.124].

Fig. 4 Esquema de un sistema de clasificación ABC



Fuente: A. M. Sánchez and M. P. Pérez, “La flexibilidad de la cadena de suministro: un estudio empírico en la industria de automoción”, 2016, no. 26, pp. 123-124.

Marco legal

Tabla 3. Marco legal

Decreto 1072 de 2015	Regula el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. La implementación del SG-SST es de obligatorio cumplimiento. El Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (1072) compila todas las normas que reglamentan el trabajo y que antes estaban dispersas[20].	VERSIÓN ACTUALIZADA AL 27 DE JULIO DE 2018
Ley 9 de 1979	Marco de salud ocupacional, contiene los "deberes y derechos de los empleadores y los trabajadores , así como las precauciones que se deben tener en las industrias a nivel de higiene y seguridad industrial"[21].	VIGENTE
Ley 1450 de 2011	"infraestructuras logísticas especializadas" como aquellas áreas en las cuales los "operadores" realizarían "actividades relativas a la logística, el transporte, manipulación y distribución de mercancías, funciones básicas técnicas y actividades de valor agregado para el comercio de mercancías nacional e internacional" [22].	VERSIÓN ACTUALIZADA AL 5 DE ABRIL DE 2020
Ley 1682 de 2013	Para las áreas delimitadas donde se realizan, por parte de uno o varios operadores actividades relativas a la logística, el transporte, manipulación y distribución de mercancías, funciones básicas técnicas y actividades de valor agregado para el comercio de mercancías nacional e internacional [23].	VERSIÓN ACTUALIZADA AL 5 DE ABRIL DE 2021
Resolución 164 de 2015	"Los servicios a la carga corresponden a las actividades logísticas que se desarrollan en un corredor o en sus nodos activos referidas a la recepción, almacenaje y despacho, consolidación/des-consolidación, picking, picking, etiquetado, preparación de pedidos, armado de kits, conservación en condiciones de temperatura y humedad apropiadas, desaduanare, inspecciones fronterizas, fitosanitarias y de seguridad" [24].	VIGENTE
NTC-5689 del 2009	Especificación para el diseño, ensayo y utilización de estanterías industriales en acero [25].	VIGENTE
NTC 5858 del 2011	Especifica los requisitos para las estibas, la manipulación, transporte y almacenamiento de mercancías [26].	VIGENTE
NTC-ISO 3394 del 2012	Establece una serie de dimensiones para los embalajes rígidos rectangulares, basado en la dimensión estándar del plano (módulo) de 60 mm x 400 mm (23,62 pulgadas x 15,75 pulgadas) [27].	VIGENTE
NTC-ISO 6780 del 2010	Especifica las dimensiones y tolerancias principales para estibas planas nuevas con cubierta sencilla y doble, reversibles y no reversibles, de todos los tipos de entradas, y fabricadas de cualquier material, relacionadas con su transporte y manipulación [28].	VIGENTE
NTC-ISO 28000 del 2008	Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad, incluminstro. la gestión de la seguridad está relacionada con muchos otros aspectos [29].	VIGENTE
NTC-3341 del 1997	Establece los procedimientos para verificar la carga (fuerza) por mcuasiestaticas [30].	VIGENTE

Fuente: Resumen por el autor [20], [30].

La normativa legal vigente tiene validez si el diagnóstico y observaciones dentro de una instalación impacta directamente en la metodología de trabajo de la organización, bajo este criterio encontramos en la tabla 1 ciertas normativas Colombianas que son importantes tener en cuenta al momento de elaborar un diseño logístico de almacenamiento que repercuten directamente en las actividades que se desarrollan dentro de la organización y que se irán incorporando paulatinamente a medida que se avanza en la propuesta.

Marco metodológico

Tipo de estudio

Su correspondencia por naturaleza es de un estudio explicativo-descriptivo de características cuantitativo ya que su meta es recopilar información confiable y datos empíricos para ser utilizada en un análisis estadístico y herramientas de la ingeniería industrial para la población objetivo.

Tipo de investigación

Es una investigación con fines aplicativos, que genere conocimiento basado en la literatura, se aplica al sector productivo más directamente a las zonas de almacenamiento de productos mobiliarios, que tiene sus bases fundamentalmente en los hallazgos de una investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y la productividad. El presente proyecto muestra una visión sobre los pasos a seguir en el desarrollo de una investigación aplicada para la zona logística de almacenamiento de la población objetivo.

Población objetivo

Empresa KASSANI S.A ubicada en el municipio de Tocancipa para la zona de almacenamiento de materias primas y de productos terminados.

Definición de variables, técnicas de recolección y análisis de información

Tabla 4. Cuadro Metodológico

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES DE ANÁLISIS	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	FUENTES DE INFORMACIÓN	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN
Diagnosticar los procesos de almacenamiento claves en la empresa KASSANI para identificar oportunidades de mejora.	_La localización y las características del almacén	_Revisión documental de la organización	_Jefe de la zona logística; Mapa de las instalaciones	_Layout
	_# de trabajadores involucrados dentro de el proceso logístico	_Revisión documental de la organización	_Jefe de la zona logística	_Documental
	_Preguntas dirigidas a el encargado de las operaciones logísticas	_Pregunta directa a la organización; Documentación relacionada	_Encargado de la zona logística	_Cualitativa
	_Maquinaria y equipo involucrados en la operación de recepción de mercancías	_Pregunta directa a la organización; Revisión de documentos relacionado	_Encargado de la zona logística	_Cuantitativa
	_Volumen de operación dentro de la zona logística dispuesta para almacenar	_Históricos de la organización	_Bases de datos de la organización	_Cuantitativa; #
	_Diagrama de recorrido y diagrama de operaciones actuales /Si tiene o No	_Revisión documental de la organización	_Bases de datos de la organización	_Cualitativa; Tablas y Layout
	_# de Materiales Almacenado	_Revisión documental de la organización	_Bases de datos de la organización	_Cualitativo; Proceso de Recepción
Diseñar la propuesta de mejoramiento de los procesos que requieren intervención según el diagnóstico preliminar.	_Control de existencias	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; #; %
	_% Productos almacenados	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; %
	_% Contracción de stock	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; %
	_Indicadores de rendimiento para bodegas	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; %
	_Indicadores de productividad para almacenamiento	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; %
	_Indicadores de rendimiento para inventario	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; %
	_Duración de los inventarios	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Indicadores KPI; Semanal
Análisis financiero de la propuesta de diseño	_Borrador propuesto para el diagrama de recorrido	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_Mapeo
	_Benchmarking Interno	_Revisión de la literatura	_Diagnostico previo	_DOFA y PESTEL
	_Beneficios del diagramas de recorrido actual vs el borrador	_Revisión de la literatura	_Diagnóstico del tutor y estudiante	_Mapeo; tiempos; distancia recorrida; clasificación de los inventarios
	_Costo de unidades almacenadas	_Revisión de la literatura	_Diagnostico del tutor y estudiante	_Cuantitativa; #
	_Costo metro cuadrado	_Revisión de la literatura	_Diagnostico del tutor y estudiante	_Cuantitativa; \$
	_Documentación sin problemas	_Revisión de la literatura	_Diagnostico del tutor y estudiante	_Cuantitativa; #
	_Costos logísticos vs. Ventas	_Revisión de la literatura	_Diagnostico del tutor y estudiante	_Cuantitativa; #
Proponer KPIs (Key Performance Indicator), para el control de la operación de almacenamiento	_Costos logísticos vs. Utilidad bruta	_Revisión de la literatura	_Diagnostico del tutor y estudiante	_Cuantitativa; #
	_Indicadores de producción e inventarios	_Revisión de la literatura	_I. L. A. M. GARCÍA, "INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI 'Los indicadores claves del desempeño logístico,'" 2007,	_Cuantitativa; %
	_Indicador de Utilización	_Revisión de la literatura		_Cuantitativa; %
	_Indicador de Rendimiento	_Revisión de la literatura		_Cuantitativa; %

Fuente: Elaboración Propia.

Diagnostico logístico de almacenamiento

KASSANI nace un 13 de marzo de 1985 y fue fundada por Jorge Vergel, que en el inicio de sus actividades suministraba complementos para sillas y mesas auxiliares, para el año 1988 la organización tiene sus primeros esbozos y esquemas de referencias para oficinas, diseñando sus primeras sillas con la tecnología de la época.

Luego para el año 1995 se especializan en sillas para el sector institucional con la incorporación de nuevas tecnologías y realizando estudios con empresas Italianas del sector mobiliario, en los años 2000 crecen los canales de distribución a nivel nacional donde se enfocaron en el sector cooperativo, después en el año 2010 amplió su portafolio de productos con empresas mobiliarias de Europa, y cuatro años después define su línea de negocio de acuerdo a tendencias del mercado mobiliario, donde se enfocaron en tres segmentos que fueron el hotelero, el cooperativo y el educativo, siendo el ultimo de gran importancia en la organización donde le apestaron a un desarrollo y diseño de productos ajustados a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, después de un año fueron pioneros en productos para el aprendizaje consolidando así aulas 360 que es una plataforma digital e interactiva que muestra los espacios ocupados por los productos de KASSANI.

Para inicios del año 2021 la organización decide trasladar sus operaciones fuera de la ciudad capital de Colombia para aumentar su capacidad de producción y de almacenamiento de productos nacionales e importados. Donde en su dedicación en las tres líneas de negocio abrieron un gran portafolio de productos en el sector mobiliario, ofreciendo así silla, mesas, y complementos de espacio.

De lo anterior se plantearon una serie de preguntas que son dirigidas a la organización, con el fin de indagar sobre los requerimientos mínimos para su zona de almacenamiento, bajo la

interrogante ¿Cómo es la mercancía que se va a almacenar? para conocer las necesidades de la organización, el espacio que dispone y los medios con los que cuenta para la ejecución de sus actividades rutinarias dentro del espacio dispuesto para almacenar productos nacionales e importados:

Tabla 5 Preguntas planteadas

Qué datos son necesarios...	Respuestas...
¿Qué unidad o unidades de carga se emplean en la empresa?	Productos mobiliarios / Cajas / Estibas / Productos a piso
¿Qué cantidad de producto se pretende almacenar?	4.000 unds - 5.000 unds
¿Cuántas referencias o tipos de productos se van a ubicar?	64 referencia / 200 variedad
¿Cuál es la resistencia del producto a la compresión y deformación?	Media-Alta / 5 Años vida útil
¿El producto es sensible al clima?	No
¿La mercancía es sensible al fuego? ¿Qué condiciones de seguridad ha de haber?	Si es sensible al fuego/ Extintores / Restricción para gases inflamables / Restricción para líquidos inflamables
¿Cuáles son los requisitos de rotación?	
¿Es necesaria una trazabilidad de las mercancías?	Si
¿Se prevé un crecimiento futuro?	Si
¿Se cuenta con racks existentes? Si es así, ¿cuáles son sus medidas, cantidad y capacidad de carga?	Si / ver figuras 15 a 19
¿Cómo es la forma y cuáles son las dimensiones de el almacén?	Ver figura 5 y 6
¿Cómo se manipularán las mercancías?	Colaboradores /gatos hidráulicos / gatos eléctricos / montacargas
¿Qué sistema de ubicación se utiliza?	Sistema de almacenamiento empírico
Estos datos determinan...	
El sistema de almacenaje que se empleará y las dimensiones necesarias de los huecos o entrepaños.	
El tamaño de la instalación, el sistema de ubicación y la distribución.	
Cómo deberá ser la manipulación y la resistencia de los equipos de almacenaje utilizados.	
Cómo será la operativa que se llevará a cabo.	
Qué zonas de trabajo se establecerán.	
Cómo se hará la distribución de los productos en la instalación.	
Cómo deberán ser los flujos internos.	
Si hay posibilidad de apilar el producto.	
Cuál es la estabilidad de la carga en su manipulación.	
Si hay posibilidad de desplomes (y, por lo tanto, si se necesita ocupar más espacio).	
Si será una instalación de temperatura controlada (almacén a temperatura negativa, refrigeración o temperatura ambiente).	
Cómo deberá ser el sistema contraincendios.	

Fuente: Elaboración Propia con Información de la Organización.

De la tabla anterior surgen diversas preguntas de aporte al diagnóstico y para dar una respuesta que se alinea a la continuidad del mismo, donde se hace mención de los elementos del centro de distribución, que son los elementos con los cuales cuenta la organización actualmente

para sus operaciones diarias de almacenamiento, todos ellos necesarios para lograr los objetivos de las operaciones, esto se enlista a continuación:

Equipos

Son los equipos que permiten el manejo de los materiales y el control de los mismos en el centro de almacenamiento, de los cuales la organización cuenta con (15) quince gatos hidráulicos, (2) dos gatos eléctricos, (3) tres montacargas estos últimos con su respectiva zona de carga de baterías.

Ubicaciones

Son los lugares donde se deposita la carga y materiales asociados al proceso de producción y almacenamiento; los cuales son la zona de almacenamiento de empaques, la zona de almacenamiento de químicos, de tornillería, de textiles, de productos nacionales, de productos importados, de demostraciones, etc.

Personal

En las operaciones que no son mecanizadas los colaboradores pasa a ser un componente clave en la gestión de materiales, contar con colaboradores aptos e idóneos que brinde seguridad a las operaciones y esos actores se anuncia a continuación:

Personal Directo

Dentro de los cuales está el responsable de la operación que es conformado por (3) tres personas dentro de la organización.

Personal de supervisión (2) dos personas que reciben materias primas y (2) dos que despachan productos terminados en la bodega.

Personal de manipulación de equipos

Esta personal tiene capacitación y facultades competencias para poder manipular los equipos usados en la instalación que son (3) tres montacarguistas y (5) cinco personas que realizan los movimientos de materiales dentro de la planta.

Personal de operaciones

Está compuesto por (3) tres colaboradores de preparación y organización de pedidos, y las persona que prestan servicios complementarios, como aseo.

Personal de control

(2) dos personas que hacen labores de calidad, (2) dos personas auditoras y (3) tres personas de seguridad ocupacional.

Servicios

El almacén tiene asociados ciertos servicios adicionales como una planta eléctrica, una enfermería, centro de control de peso, servicio de restaurante, centro de atención de personal, vigilancia y monitoreo.

Materiales Almacenados

Materias primas y productos semielaborados, entre ellos se encuentran insumos para la planta de maderas donde se almacenan maderas cortadas, maderas semielaboradas, espaldares tuberías, textiles, químicos, superficies, vidrios, espumas, etc.

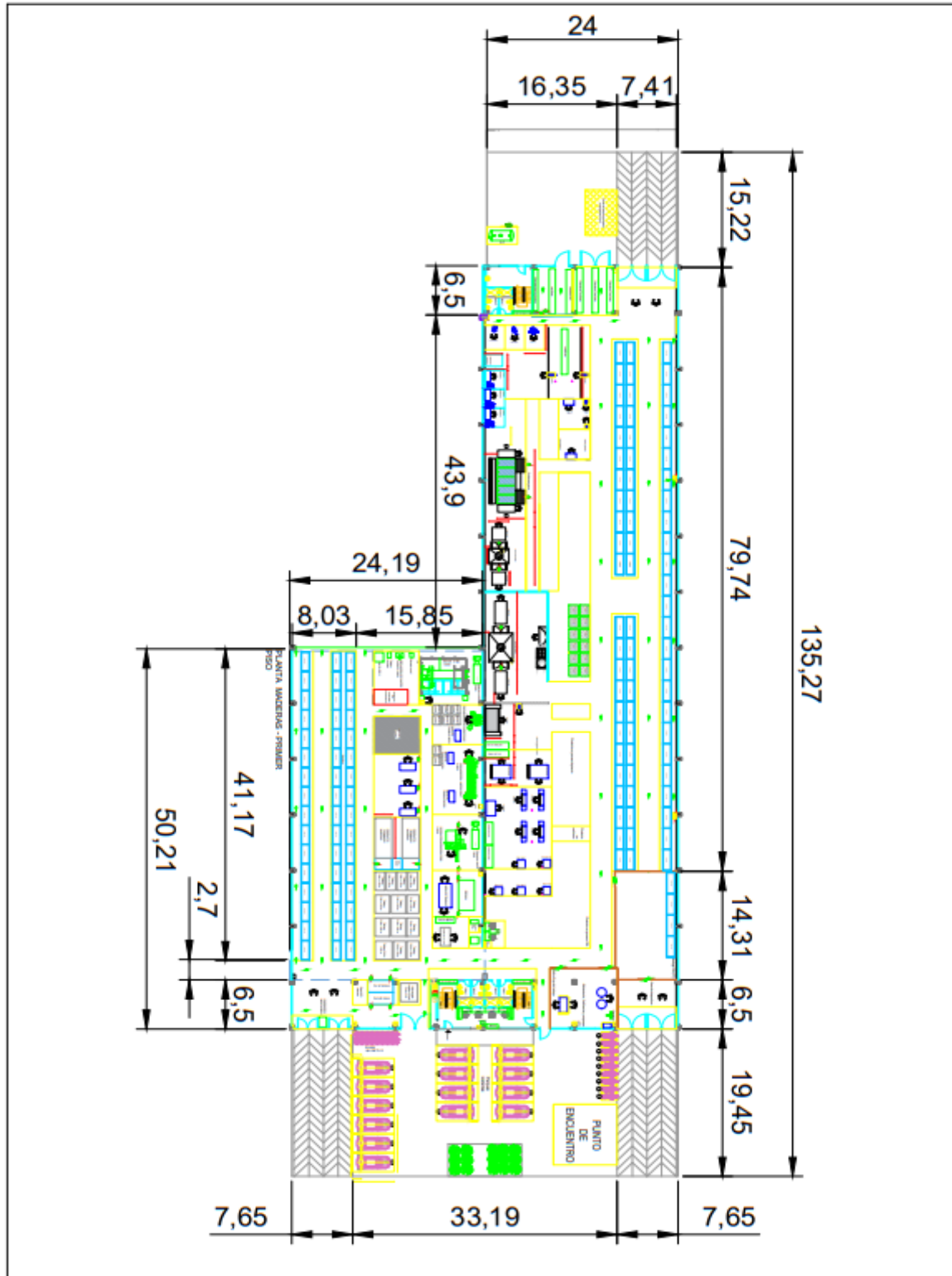
También productos terminados como lo son sillas, mesas, demostraciones y complementos de espacio de todos indoles, que son adquisiciones por un tercero, además de los fabricados por la propia organización, que serán vistos más adelante del documento.

Capacidad instalada

Para este encabezado se hace el llamado a los fragmentos del marco teórico del autor A. Ceballos Henao [12] que nos sugiere que un diseño layout de control es un esquema de distribución en planta, para identificar las bodegas y zonas de almacenamiento tiene como propósito ser una herramienta útil que ayude a una adecuada gestión y control en tiempos y espacios dentro de un área dispuesta para almacenar, siendo este el caso de estudio desglosaremos todo lo relacionado al layout, para tener una aproximación de cómo es la infraestructura actual de la organización ejemplificando las zonas de almacenamiento y recepción mercancías mencionada de este apartado. Este modelo que se presentado a continuación fue sometidos mediante la utilización de herramienta de CAD que facilitan su visualización y entendimiento.

Adicionalmente se denotan todas los espacios y cotas de los almacenes, bodegas, oficinas, operaciones, etc. que dispone la organización en unidades de metros cuadrados (m^2), si se quiere tener una aproximación más cercana al plano diseñado, ver el documento anexo a este mismo.

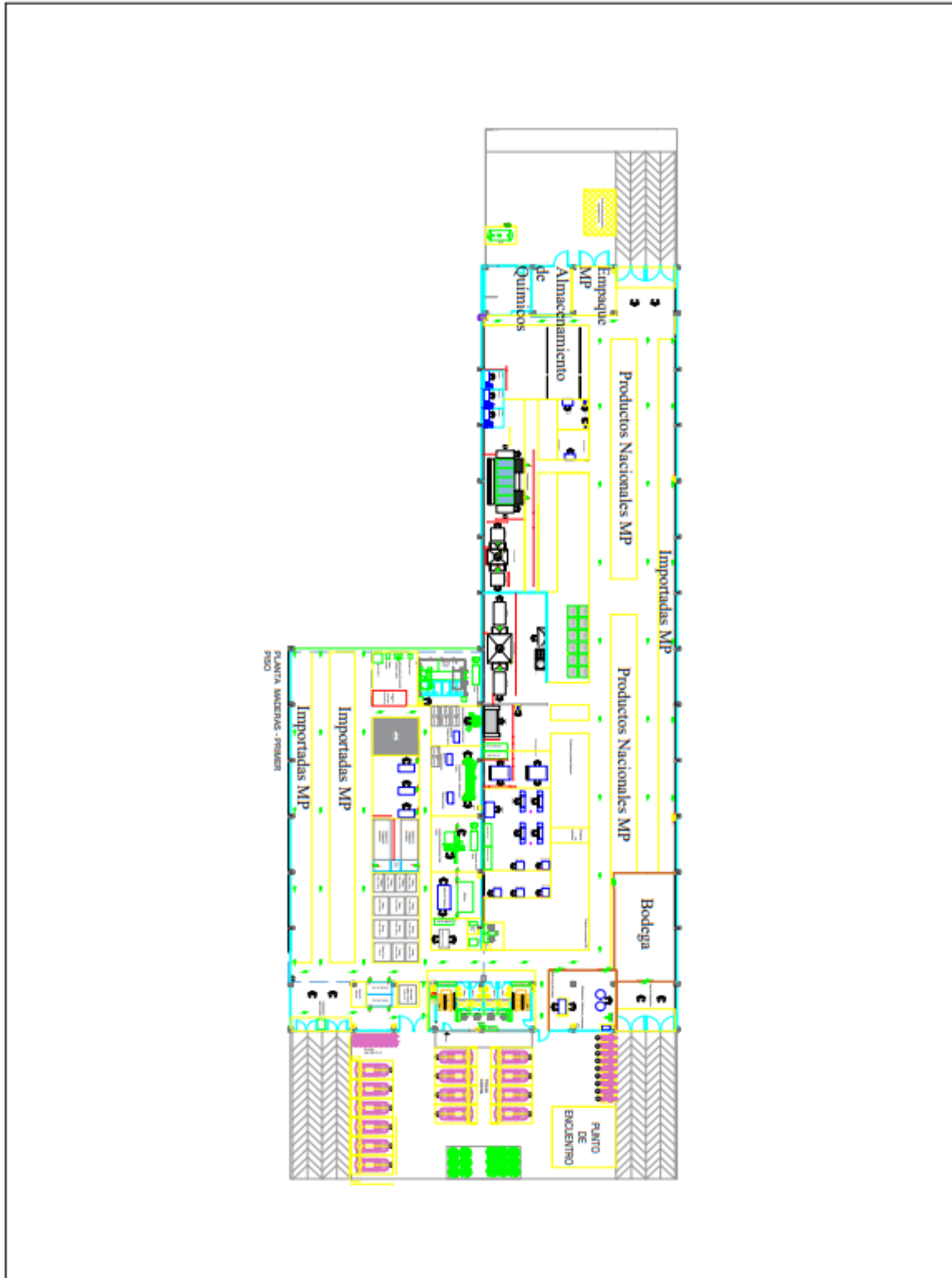
Fig. 5 Layout de la organización



Nota: Elaboración propia con datos tomados de la organización.

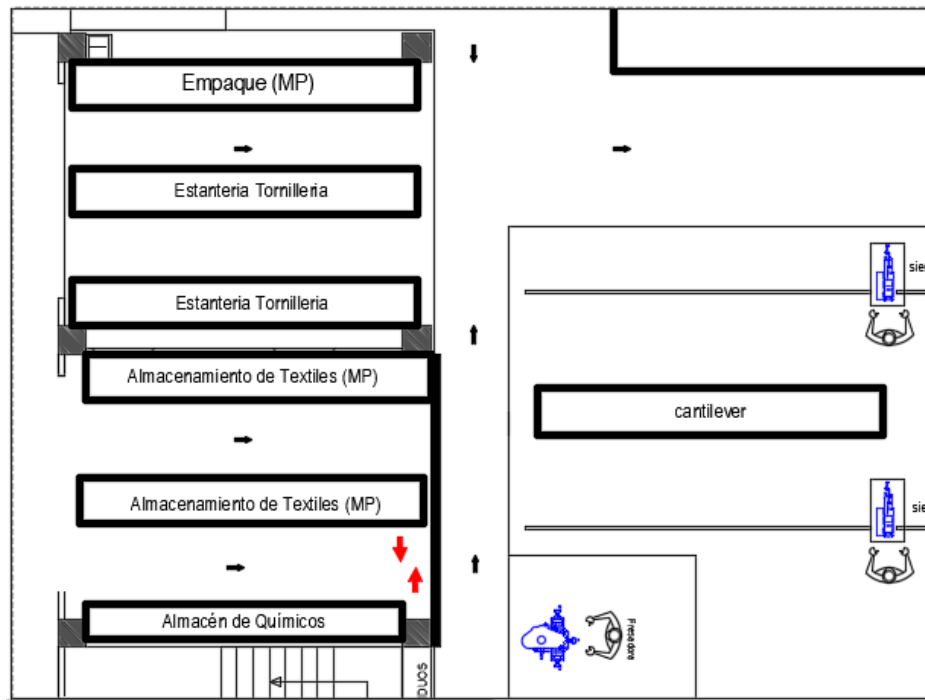
Ahora para profundizar más en lo que fue el diseño layout, haremos mención de las zonas que hacen parte del proceso de almacenamiento, tomado como referencia el layout inicial con mediciones de la organización, para visualizar las zonas que se mencionan y hacen parte de la operación de almacenamiento:

Fig. 6 layout de la organización almacenamiento de productos y bodega.



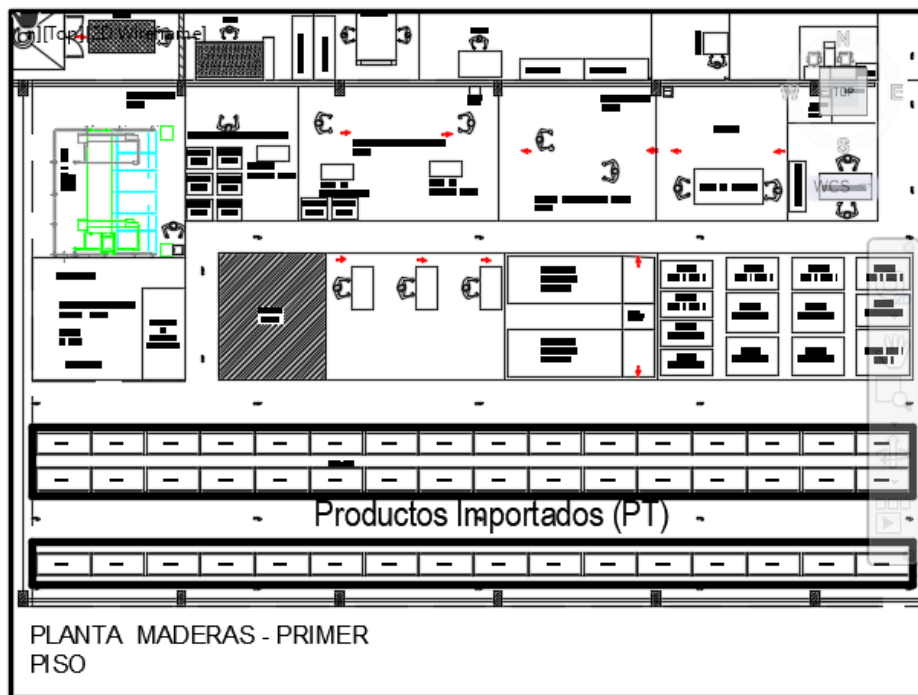
Nota: Elaboración propia con datos tomados de la organización.

Fig. 7 Viewport zona de empaques, tornillos, textiles y químicos



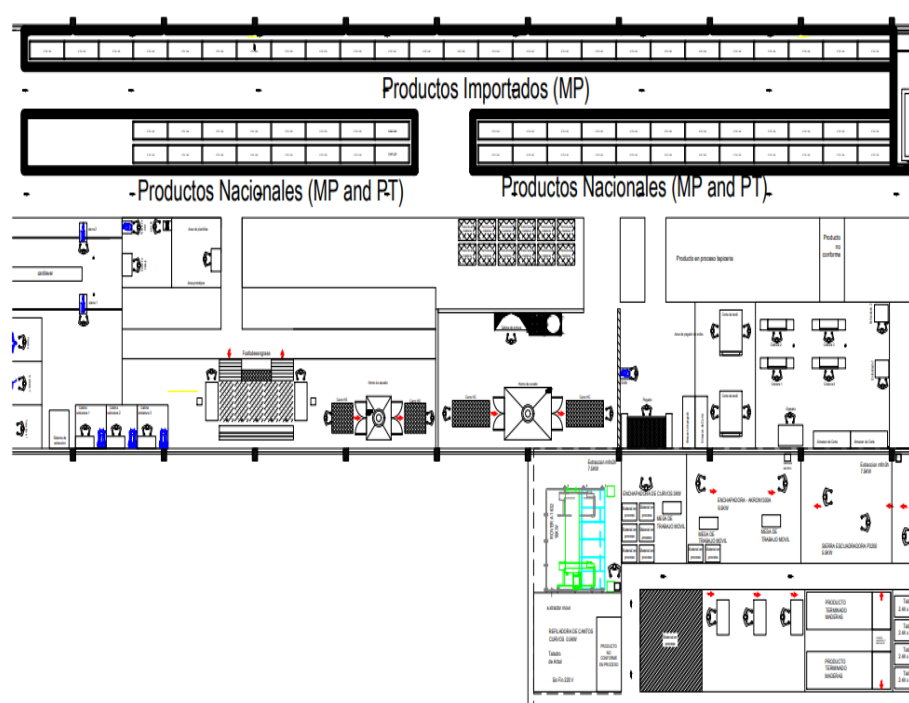
Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 8 Viewport zona de productos importados



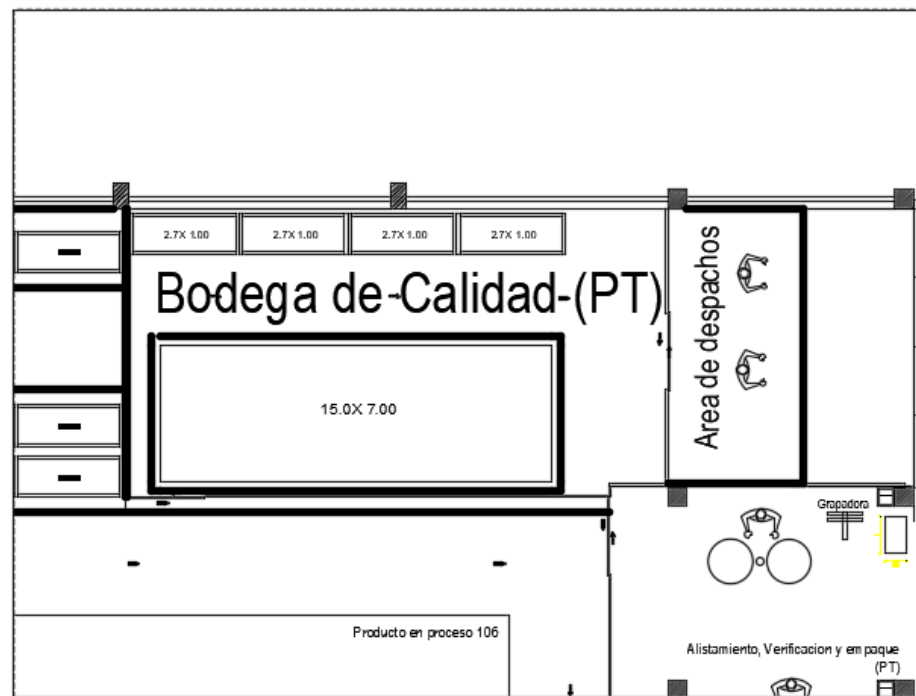
Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 9 Viewport zona de productos importados y productos nacionales



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 10 Viewport bodega de calidad



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

De la figura (5) a (10) se puede apreciar una visual de todas las áreas que hacen parte de la organización, ahora a manera de resumen se detallan las dimensiones que tienen dichas áreas:

Tabla 6. Resumen del layout para las áreas de almacenamiento.

Áreas...	Metros Cuadrados...		% _Área de almacenamiento	% _Área total de la organización	% total
Empaque (MP)	36,30	m ²	4,11%	0,72%	17,62%
Almacén de Químicos (MP)	33,15	m ²	3,76%	0,66%	
Productos Nacionales (MP and PT)	228,58	m ²	25,89%	4,56%	
Productos importados MP	147,61	m ²	16,72%	2,95%	
Productos Importados PT	328,41	m ²	37,20%	6,56%	
Bodega de Calidad	108,73	m ²	12,32%	2,17%	
Área total de las operaciones de almacenamiento	882,7800	m ²			
Área total de la organización	5.009,390	m ²			
*Valor Estimado					

Nota: Elaboración propia con datos tomados de la organización.

Para resumir el espacio ocupado por las operaciones de almacenamiento, muestra que la tabla (6) recopila información útil de valor que agregado al layout planteado por el autor; donde toda el área que dispone la organización para almacenar ocupa el 17,62% del total de la de la misma. La columna porcentaje de área de almacenito cuantifica el porcentaje del área total de las operaciones de almacenamiento que sobre su numerador es el área específica, y su denominador es el área total de las operaciones de almacenamiento; como lo es el área productos importados, teniendo un valor aproximado de 37,20 % y siendo el mayor espacio ocupado para las operaciones de almacenamiento.

De igual forma en la columna porcentaje de área total de la organización muestra el mismo procedimiento, pero ahora en función del área total de la organización esto mide el porcentaje a nivel general comparándose con las áreas de producción, oficinas, muelles, etc.

Recepción y almacenaje

Para continuar con el diagnóstico logístico revisaremos los documentos y guías, que están asociados a la organización de manera resumida.

Recepción

Dándole continuidad a la revisión documental de la organización, la metodología que aplicada para su proceso de recepción y almacenamiento de materiales es la siguiente:

Fig. 11 Instrucciones para la entrada de materia prima.

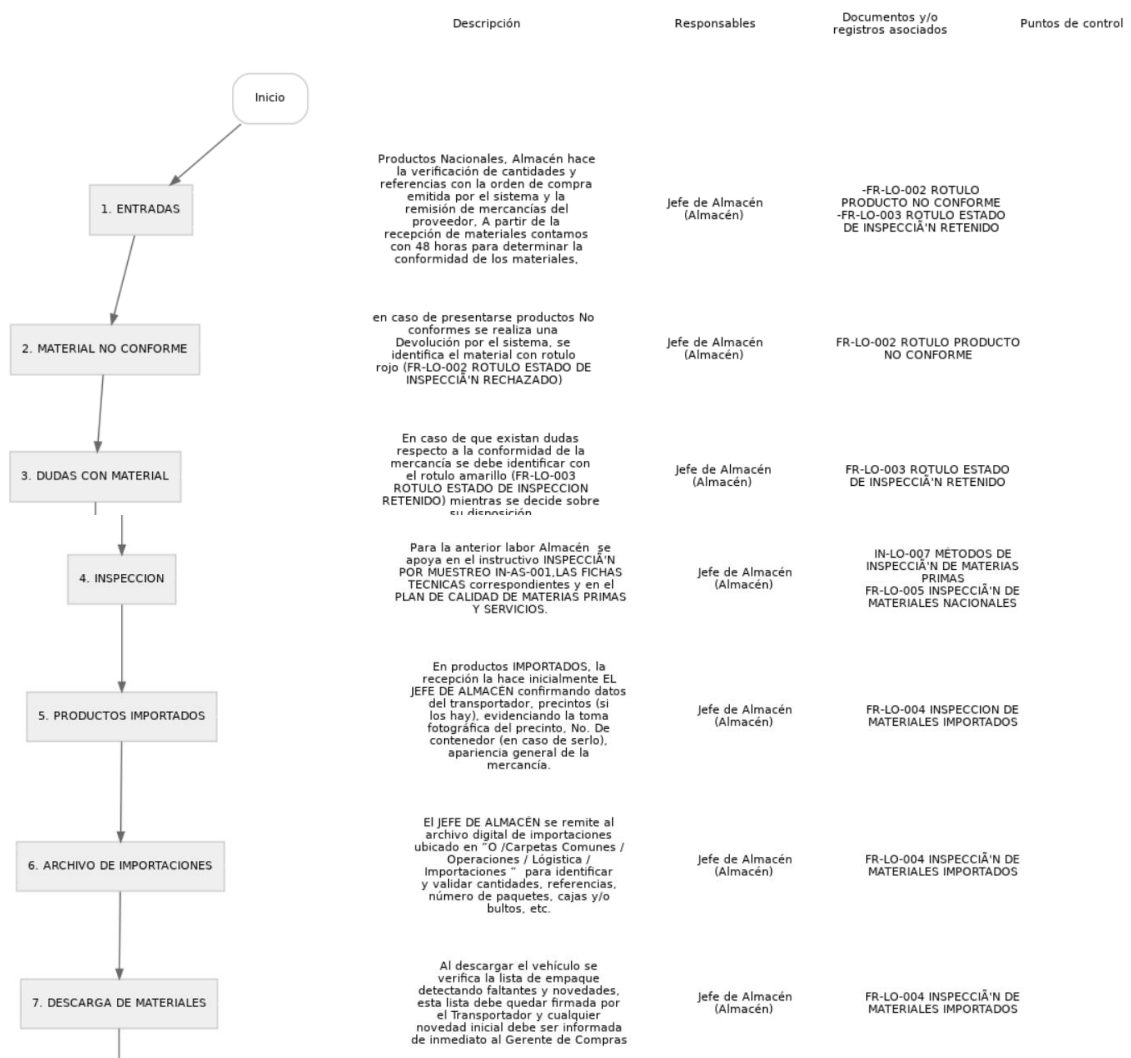


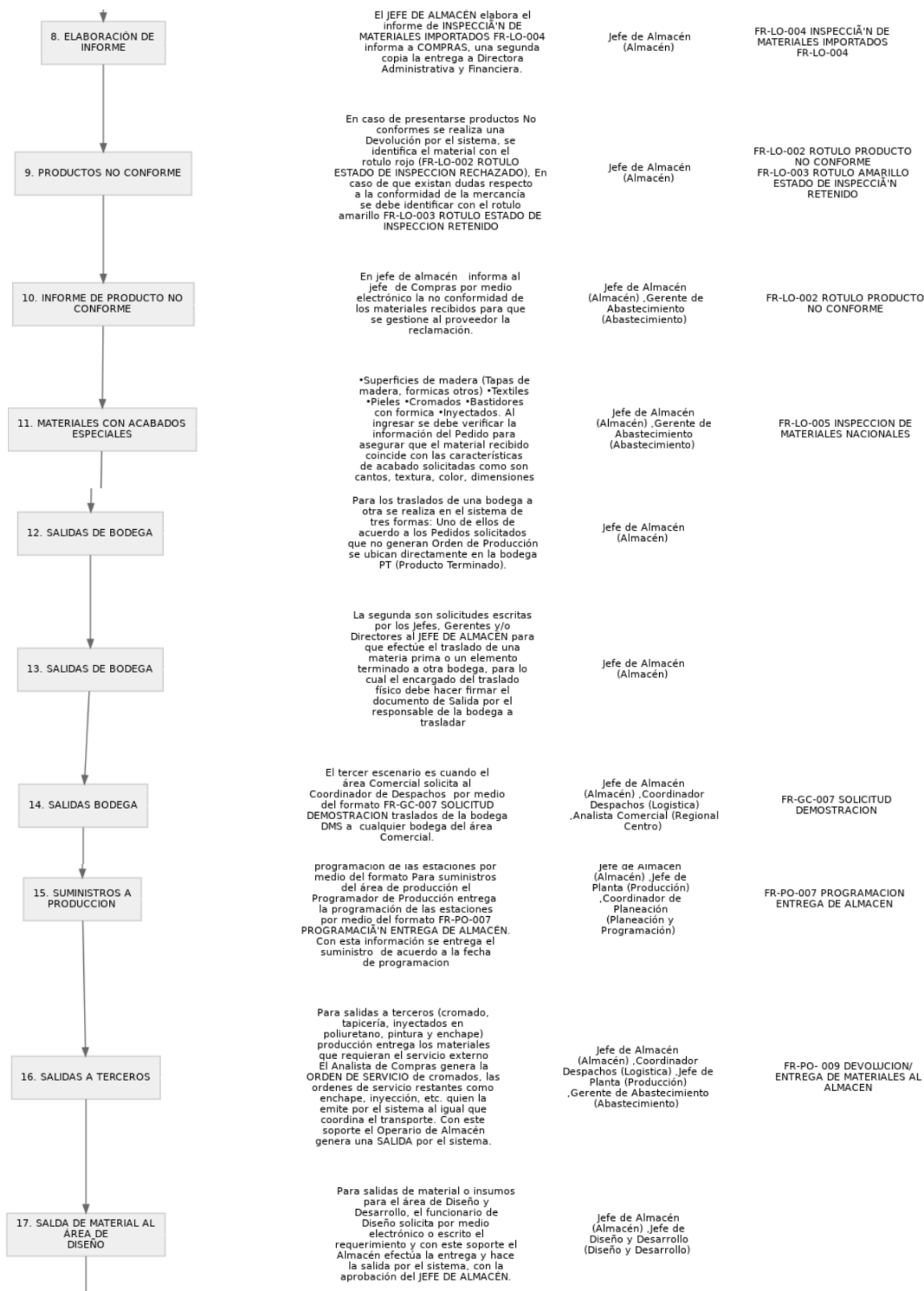
Nota: Tomado de la revisión documental de la organización.

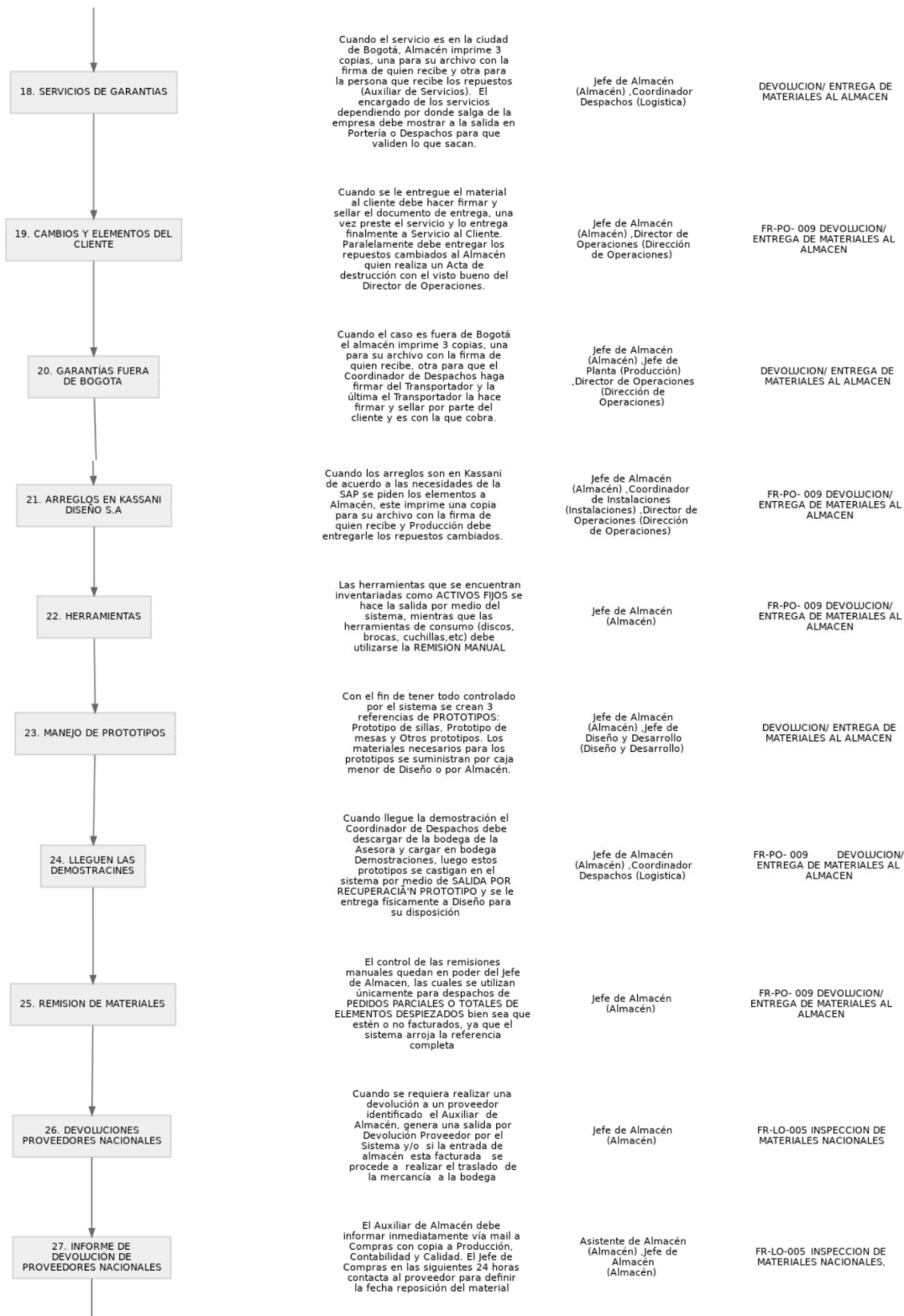
Cabe resaltar que la figura (11) no ha sufrido cambios a la fecha de la emisión de este documento; en detalle la figura muestra a el responsable de la operación y un procedimiento de ingreso de material, que es acompañado de una leve descripción del proceso.

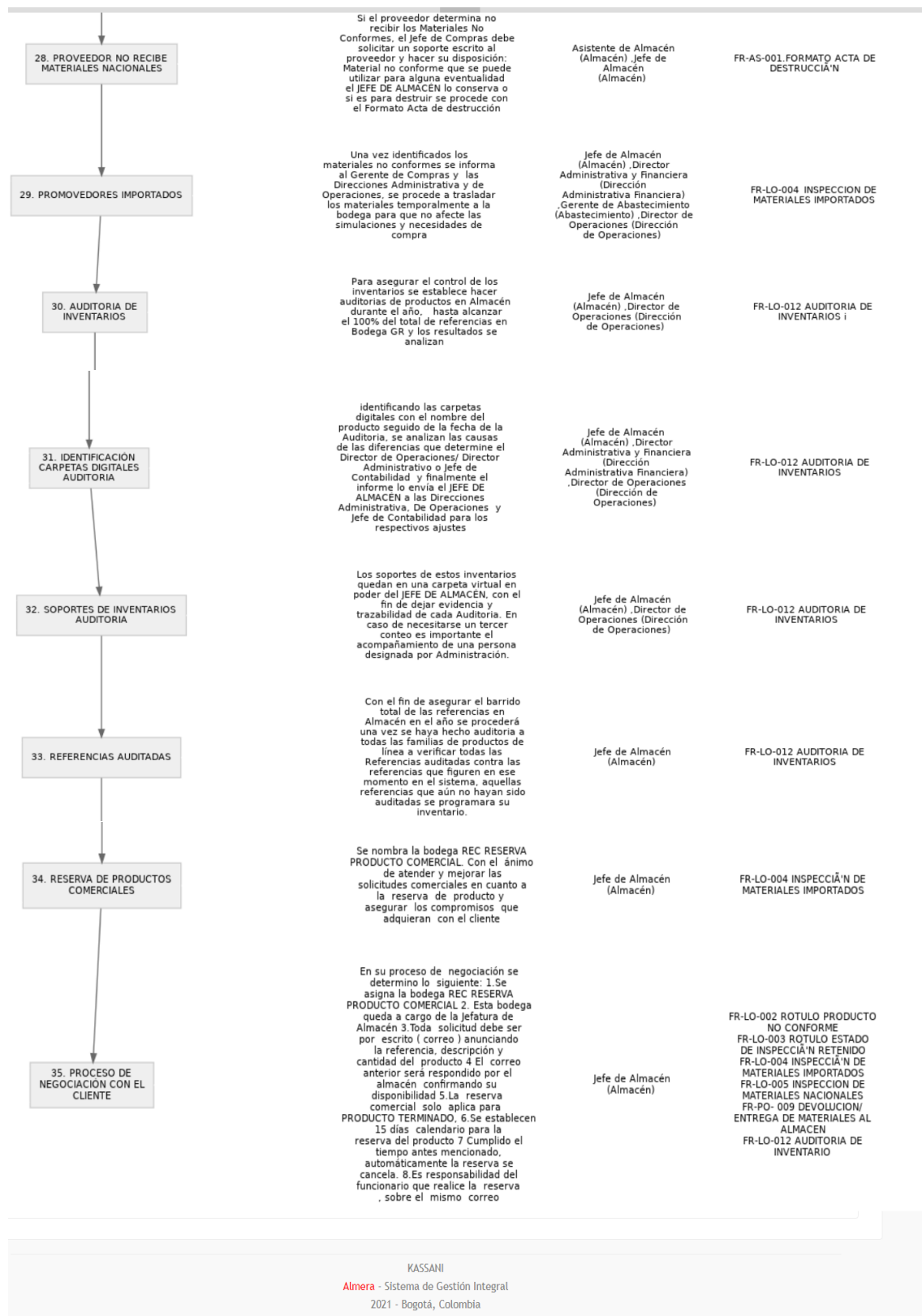
Almacenamiento de productos

Fig. 12 Instrucciones para el proceso de almacenamiento.









Nota: Tomado de la revisión documental de la organización.

Productos para demostraciones

De igual forma, como parte de su proceso la organización es diseñadora de nuevos productos, estos también ocupan una posición dentro de sus instalaciones, a la cual se le denomina demostraciones, y para la cual sus los hallazgos son visibles en la siguiente tabla:

Tabla 7 Instrucciones para almacenar demostraciones.

ACTIVIDAD	RUTINA	CRITERIO	DOCUMENTO	RESPONSABLE
Ingreso de la DMS no conforme	Recibir Demostraciones de acuerdo a la programación de entrega.	Verificar que: el producto corresponda a lo solicitado en la demostración.	Remisión de entrega	Auxiliares de almacén
	Verificar el producto recibido, DMS línea, DMS importada o DMS especial.	-Revisar que el producto cumpla con los criterios de verificación de productos y procesos	Traslado de DMS	Asistente de almacén
	En caso de tener un producto no conforme, debe ser trasladado a la bodega de calidad.		Criterios de verificación de productos y procesos	
	Así mismo se dejara constancia con un correo al área de calidad.		Formato de inspección en caso de aplicar	
	Nota: Todas las demostraciones especiales ingresan automáticamente a la bodega de calidad.			

	Realizar ingreso en SAP al inventario del producto conforme a la 107.	Ingresar la DMS conforme a la respectiva bodega.	Entrada de Almacén	
Almacenamiento	Almacenar producto en ubicación definida	Ubicar la DMS no conforme o DMS especial, en la bodega de calidad. Se garantiza que el rótulo quede visible al momento del almacenado.	Etiquetas de Marcado de Producto de almacén.	Auxiliares de Almacén Jefe de Almacén
Disposición producto no conforme	En caso de que la DMS llegue en condiciones no óptimas para el ingreso a almacén, debe ser enviado a la bodega de calidad, donde se realizara inspección del producto, se realizara verificación detallada del producto evidenciando las partes y/o complementos de los productos que puedan ser utilizados, de lo contrario se realizara acta de destrucción.	Verificar que: el producto corresponda a lo solicitado en la demostración. -Realizar verificación detallada de las partes y/o completos de la de la DMS que se encuentren en óptimas condiciones	* Formato entrega de producto conforme de la bodega de calidad *Acta de destrucción	Jefe de calidad y SST Asistente de calidad.

Nota: Tomado de la revisión documental de la organización.

El resultado de las tablas y figuras anteriores muestra que, el proceso este sujeto a un encargado de área para la realizar dicha actividad y que para su desarrollo respectivo se describe dónde se pueden tener hallazgos de los documentos, guías y/o registros asociados a dichas actividades.

Productos terminados que son almacenados

Para tener una aproximación por parte del lector, a la variedad de productos que son almacenados dentro de las instalaciones y como se menciona con anterioridad a lo largo del documento, estos productos están divididos por zona que son:

Tabla 8 Catálogo de productos de la organización por zonas.

Clasificación por Colores													
Zona de almacenamiento productos Importados													
Zona de almacenamiento productos Nacionales													
Sillas	Oficinas			Productos				Colectividades		SOFT SEATING			
	Gerenciales	Interlocutoras	Operativas	Básica primaria secundaria	Universitaria	Auxiliares	Auditorios	Auxiliares	Auditorios	Tándem	Poltronas	Sofás	Intinerates
	TNK FLEX	URBAN	EFIT	ALBERT	ALBERT	WING	AUDIT	WING	AUDIT	ALLIS	NOOM	BELL	OHM
	TNK 500	WHASS	WINNER	SUMA	CRICK	VIVA	SCALA	VIVA	SCALA	REWIND	OPRAH	LONGO	CLOUD
	CRON	PLENO	STAY	ALLIS	ARROW	SKOOT		SKOOT			ALVA	XILON	ELIPSE
	T5	ARROW	JOBS 2.0	PANTO	MIT	MIT		MIT			ALLEN	LINE	JETLAG
		REWIND	MUSK	LEVI	ALLIS	DANNA		DANNA			BAHARI	SHEY	
		HIGGS											
		GOBI											
		ALLIS											

Productos			
Mesas	Educación		Sistema Oficina colectiva
	Especializada	Multimodales	
	MOBILITY	TOY	REED
	TRAMA	PLANCK	ARKITEK
	TALENT	KOSCH	PRISMA
	KRAUSS	ABATIBLE	
			VITAL
			BRIN
			EVOLUA
			POWER
			TWIST

Productos	
Almacenamiento	BLOCK
	CASE
	JONES

Fuente: Elaboración propia con información de la organización.

Esto sumado a el layout de la figura (6) planteado por el autor, da una visualización de donde se encuentran estos productos dentro de la organización, esto quiere decir que la designación de los productos por zonas es crucial para las operaciones de almacenamiento, lo que contempla tener una trazabilidad de las posiciones asignadas a los productos ya sea de producción nacional, así como importados.

Antecedentes

Los métodos de trabajo, conocido como “JUST-IN-TIME”, requiere que KASSANI S.A mantenga el inventario al mínimo y esté plenamente coordinado con sus proveedores para que en sus procesos de fabricación, almacenamiento y distribución sean eficientes, para lo cual un diagnóstico en la parte logística es clave si se quiere tener una medición del proceso. En los siguientes párrafos nos enfocaremos en la parte de almacenamiento de materias prima y almacenamiento de productos terminados y todo lo relacionado a el proceso.

Antecedentes indicadores KPIs

Resulta clave para cualquier proyecto de propuesta de mejora contar con medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso, llámese de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Cada proceso debe medirse al menos con un indicador esto permitirá controlar su variabilidad entre valores normales.

Ahora tomando lo anterior, damos comienzo con la indagación de los indicadores KPIs que para la empresa KASSANI a lo largo de sus operaciones tiene diferentes indicadores para cada área que conforma la organización; que para las dinámicas de este ejercicio nos concentraremos en los indicadores que tiene para el área de almacenamiento:

Tabla 9 Indicadores KPIs actuales de la empresa KASSANI.

AREA	LIDER	OBEJETIVO DE CALIDAD	OBJETIVO ESTRATE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
ALMACEN	Fernando Rivillas	Controlar la calidad de los productos, mediante el control y verificación en los procesos	Rentabilidad	Inspección en la recepción de productos	Garantizar que todos los suministros sean conformes
FORMULA		META	FRECUENCIA	RECURSOS	FUENTE DE INFORMAC
$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepci3n almacen}}\right)*100$		>=95%	Mensual	Humano / Técnico	Remisiones de proveedores

Fuente: Información suministrada por la organización.

Tomando como referencia la tabla (9) anterior se interpreta que la organización reconoce y aplica los indicadores de desempeño logístico a pesar de contar con uno solo en el momento para su área de almacenamiento; lo cual y por su forma en la tabla (9) se observa una estructura completa para el manejo del indicador inspecciones en la recepción de productos que es acompañada con una pequeña descripción de la actividad seguida de su fórmula base que por su información tiene variables medibles.

Ahora para los antecedentes que acompaña a este indicador revisaremos su medición mensual a través del año 2021 para la cual tenemos:

Tabla 10. Seguimiento a los indicadores KPIs actuales

AREA	INDICADOR	FORMULA	META	FRECUENCIA
ALMACEN	Inspección en la recepción de productos	$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepción almacen}}\right)*100$	>=95%	Mensual

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
0,00%	73,00%	88,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%

AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUMULADO
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,29%

Kassani® INDICADORES DE GESTIÓN							
MES:		ENERO					
AREA	INDICADOR	FORMULA	META	FRECUENCIA	ACUMULADO	ANALISIS	RECOMENDACIONES DE MEJORA
ALMACEN	Inspección en la recepción de productos	$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepción almacen}}\right)*100$	>=95%	Mensual			
MES:		FEBRERO					
ALMACEN	Inspección en la recepción de productos	$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepción almacen}}\right)*100$	>=95%	Mensual	73%	Se presento una falta de diligencia del archivo de seguimiento, lo cual se evidencia en el indicador, así mismo no había claridad sobre unas de las columnas a diligenciar, nuevamente se capacita al funcionario responsable de este indicador y adicionalmente de parte del jefe directo se reasignan responsabilidades para asegurar Entradas al tiempo y diligencia del formato.	Monitoreo diario a este archivo, columna de defectuosos y entradas diarias gestionadas de parte del jefe inmediato.
MES:		MARZO					
ALMACEN	Inspección en la recepción de productos	$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepción almacen}}\right)*100$	>=95%	Mensual	88%	se esta trabajando el el tema de priorizacion, se deja unico responsable a Juan Camilo Novoa, tambien hubo una novedad con los materiales que llegaban a la 129 el cual se toman acciones para evitar esta clase de falencias	
MES:		ABRIL					
ALMACEN	Inspección en la recepción de productos	$\left(\frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Entradas recepción almacen}}\right)*100$	>=95%	Mensual			
MES:		MAYO					
MES:		JUNIO					
MES:		JULIO					
Kassani® INDICADORES DE GESTIÓN							

Fuente: Información suministrada por la organización.

La tabla (10) da soporte al seguimiento del indicador por parte de la organización con sus respectivos análisis y recomendaciones de mejora, para la cual se detecta un fallo en su seguimiento que se dejó de percibir desde el mes de abril hasta el mes de julio donde

no hubo reporte del seguimiento de su único indicador para la zona de almacenamiento, dejan así una brecha de desinformación.

Antecedentes clasificación ABC

Ahora para entender su proceso de almacenamiento basados en la revisión documental de la organización es necesario hablar de los sistemas de clasificación ABC, que a la fecha la organización tiene conocimiento del funcionamiento de este tipo de sistema, pero a la fecha no aplica y evidencia este tipo de sistema en documentos físico y soportable.

En la revisión documental, la organización no asocia la metodología de clasificación ABC, más sin embargo ellos tienen una ligera percepción de cómo funciona este tipo de metodología y también una visión de cómo funcionaria dentro de sus operaciones, a continuación, encontraremos los rasgos más relevantes que ha dispuesto la organización:

- A. Representan el 20% del inventario son sillas, mesa y artículos de almacenamiento de estilo importado de España, China, Alemania e Italia
- B. Representan el 30% del inventario, láminas de madera y estructuras metálicas.
- C. Representan 50% del inventario, representado en repuestos y/o componentes de sillas como tornillos rodachinas columnas neumática bases, partes internas de sillas, componentes de materias primas como pegantes químicos de enjuagues, materiales consumibles por maquinarias, etc.

Cursograma Analítico y Diagrama de recorrido

Siguiendo con la dinámica de los antecedentes, los siguientes diagramas sometidos por el autor tienen sus base en la mediciones de datos tomadas dentro de la organización , son una aproximación formal de cómo la empresa KASSANI lleva a cabo sus operaciones logísticas, que se basan en herramientas útiles de la ingeniería industrial como lo es el cursograma analítico de

que en pocas palabras aborda los detalles de un proceso que por la temática de este documento se enfoca en el almacenamiento de materia primas y productos terminado; como desde la recepción de materias primas se llega a la expedición de producto terminado, esto se ve reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 11. Cursograma de las operaciones.

Descripción	Tiempo (min)	Distancia (metros)	Símbolo				
			○	□	◌	⇒	▽
Recepción de la materia prima	10,2	6,35	●				
Inspección de documentación y de la materia prima	5,5		●				
Introducción de la información de recepción en el sistema informático "SAP"	3,04		●				
Aprobación o Rechazo de productos recepcionado	18,6				●		
Fraccionamiento de la carga	3,09		●				
Transporte al almacén de materia prima	1,45	3,1				●	
Almacenamiento de la materia prima	66	70,3					●
Transporte al almacén de reservas	1,29	3,6				●	
Almacenamiento de reservas	10,13	10,75					●
Transporte de materiales al área de metalmecánica	3,12	22,8				●	
Metalmecánica	30,45		●				
Transporte al área de soldadura	4,4	25,6				●	
Soldadura	24,27		●				
Transporte al área de pintura	4,43	28,2				●	
Pintura	15,03		●				
Transporte al área de Tapizado	6	34,15				●	
Tapizado	3,06		●				
Transporte al área de maderas	4,36	27,25				●	
Maderas	8,3		●				
Transporte al área de ensamble	6,35	30,1				●	
Ensamble	6		●				
Transporte al área de preparación de pedidos	4,66	27,8				●	
Preparación de pedidos	7,42		●				
Transporte a el área de control de calidad	4,38	26,2				●	
Control de calidad	8,36			●			
Transporte del producto al ares de consolidación	6,37	31,6				●	
Consolidación	3,3		●				
Transporte al área de almacenamiento de producto terminado	7,11	37,4				●	
Almacenamiento de producto terminado	40,24	65,45					●
Transporte del producto final al muelle de carga para expedición	4,5	38,55				●	
Expedición	6,39		●				

Fuente: Elaboración propia con información recolectada dentro de la organización.

Tabla 12. Resumen cursograma de las operaciones

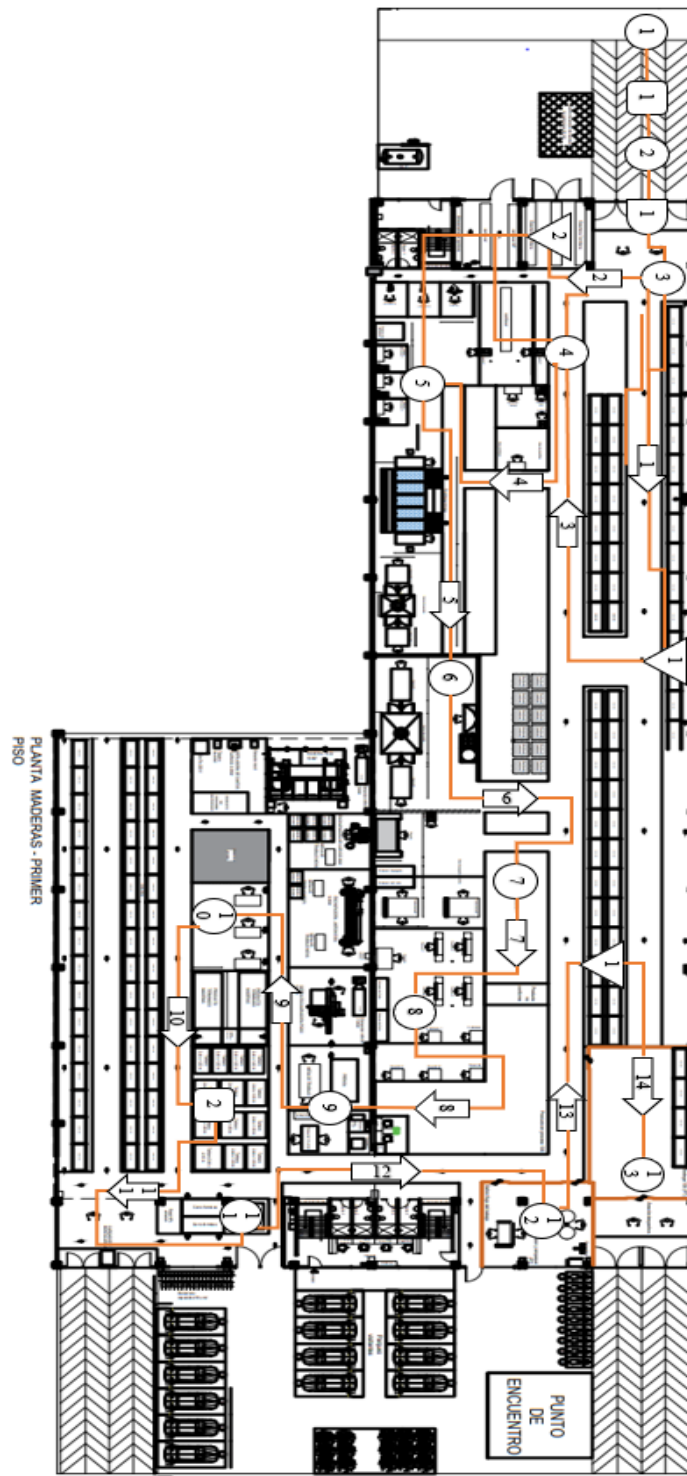
Resumen					
Símbolo	Nombre de la acción	# de acciones totales	% de contribución	Tiempo total(min)	% de contribución en tiempo
●	Operación	13	39,39%	120,55	36,78%
■	Inspección	2	6,06%	13,86	4,23%
➡	Transporte	14	42,42%	58,42	17,82%
D	Espera	1	3,03%	18,6	5,67%
▼	Almacenamiento	3	9,09%	116,37	35,50%
Total		33	1	327,8	1

Fuente: Elaboración propia con información recolectada dentro de la organización.

Claro está que en la tabla (12) la acción de almacenamiento tiene un tiempo equiparable a la acción de operación, la retención de los productos en las zonas de almacenamiento se debe a la alineación con el área de operaciones para la expedición de producto.

Para complementar el cursograma de operaciones el diagrama de recorrido es otra herramienta de la ingeniería industrial que, en conjunto, es un plano bidimensional del área de trabajo, donde para este estudio se representan los desplazamientos de materias primas, productos terminados, productos semielaborados, de materiales en general, a través de los símbolos de la tabla (11) y (12), para mostrar las operaciones que se realizan en las diferentes áreas de trabajo. La Figura (13) ejemplifica el diagrama de recorrido a través del layout de la organización.

Fig. 13 *Diagrama de Recorrido de las Operaciones*



Nota. Elaboración propia con información de la tabla 10.

Viendo los desplazamientos tomados por los productos se especifican las acciones de transporte en la tabla (12) culminado en la acción de operación de expedición de producto terminados en la bodega.

Ahora nos enfocaremos de una manera simple en los procesos y subprocesos que hacen parte de la organización que son complementarios a las figuras y tablas vistas anteriormente:

Tabla 13. Proceso y subprocesos de la organización.

Metalmecánica			Soldadura	Pintura		Tapizado				Maderas				Ensamble		
Corte	Troquelado	Pulido	Soldadura	Lavado	Pintura	Pegado	Corte	Costura	Enfundado	Corte	Prensa	Cateadora	Mecanizado	Limpieza	Ensamble	Empaque

Fuente: Información suministrada por la organización.

La Tabla (13) es un referente de todas acciones del proceso y subprocesos que realiza la empresa KASSANI que son adiciones a él diagrama de recorrido de la figura (13) y el cursograma en la tabla (11); donde nos centraremos en el proceso de ensamble más concretamente en el subproceso de empaque que es de gran interés para el diseño de propuesta ya que la indagación e inspección de toda la documentación, datos e información relacionada con el empaque responderán a varias preguntas planteadas al inicio del diagnóstico logístico.

Hasta este punto del diagnóstico se ha enfocado en la parte macro de la organización, ahora detallaremos más a fondo todo lo complementario a el espacio ocupado y dimensiones con la que se cuentan basados en fichas, diagramas y tablas.

Que para el sistema de almacenamiento lo podemos clasificar según las técnicas de manipulación que requiera la organización ya sea en bloques, automatizada o en estantería,

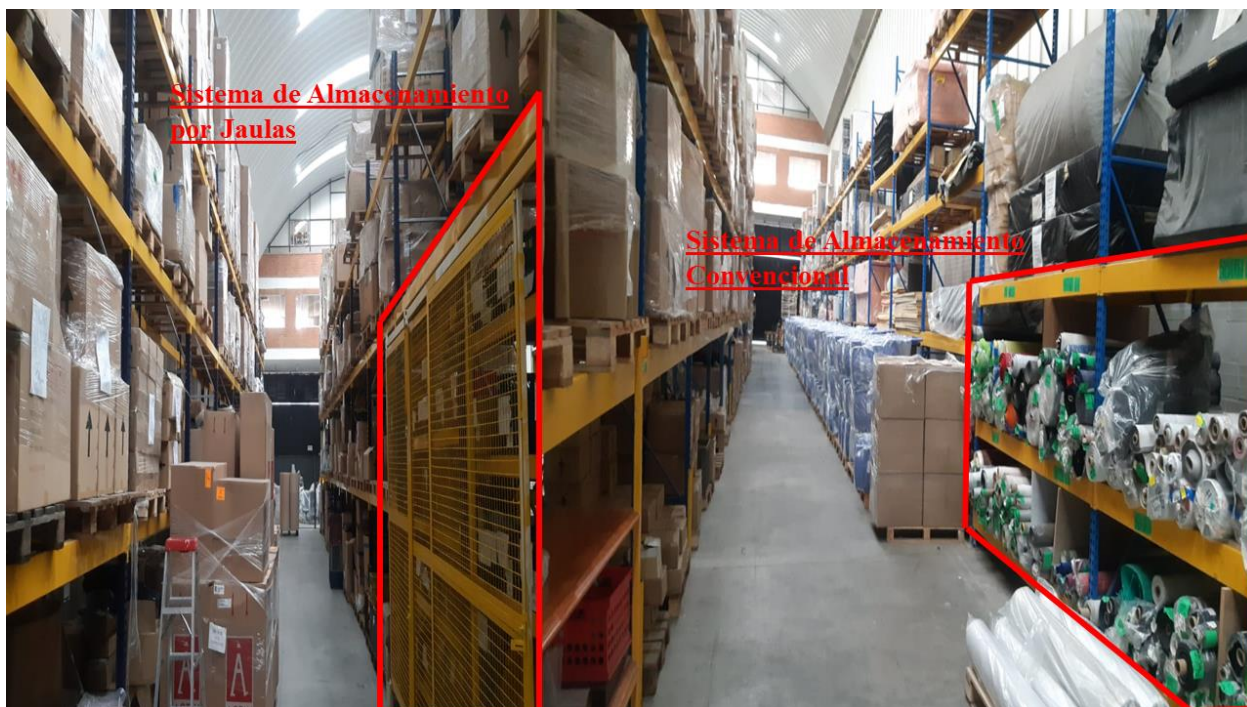
gestionando así grandes cantidades de productos para lo cual en la revisión documental y de campo se obtiene los visuales de como incorpora la organización estos tipos de técnicas.

Fig. 14 Sistemas de Almacenamiento KASSANI



Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones de la organización.

Fig. 15 *Sistemas de Almacenamiento KASSANI.*



Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones de la organización.

Las operaciones e intrusiones para el manejo y ejecutadas por los colaboradores logísticos se muestran detalladamente en las siguientes tablas:

- Formato inspección materiales nacionales.
- Formato inspección importados.
- Formato informe conciliatorio de inventarios.
- Formato de entrega de producto conforme de la bodega de calidad.
- Procedimiento logístico.

En este documento se hará mención de los rasgos más importante para la ejecución de actividad en el área de almacenamiento; si se quiere tener una aproximación a los documentos relacionados por parte de la organización ir directamente a la parte de anexos al final de este mismo documento.

Tabla 14. Instructivo de los materiales almacenados KASSANI.

OBJETIVO	El siguiente instructivo le guiará la forma adecuada de almacenar las materias primas, producto terminado, insumos y productos químicos, con criterios que permitan la conservación del mismo y la prevención de accidentes en el área de almacén.
CONDICIONES GENERALES	El almacenamiento de materias primas, producto terminado y producto químico debe efectuarse de acuerdo su tipología de empaque, características físico-químicas (compatibilidad), rotación, volumen y peso y contar con su respectiva identificación. La clasificación por familia de materia prima y su almacenamiento se ha establecido de la siguiente manera.

Fuente: Información suministrada por la organización.

Tabla 15 Procedimiento bodega de calidad.

OBJETIVO	Custodiar el tránsito de la bodega de calidad, garantizando una adecuada disposición de las Demostraciones (DMS), No conformes y Prototipos, así mismo tener la información actualizada y confiable de los inventarios.
ALCANCE	Demostraciones (DMS), No conformes y Prototipos.
RESPONSABLES	*Jefe de Calidad y SST: Garantizar la calidad de los productos, manteniendo un inventario óptimo y una bodega en las mejores condiciones de control y custodia
	*Asistente de Calidad Asegurar el adecuado almacenamiento logístico y manejo de inventarios de la bodega.
	*Jefe de Almacén: Asegurar la entrega de todas las demostraciones al área de calidad y garantizar la disposición final derivada del análisis del área de calidad.

Fuente: Información suministrada por la organización.

Tabla 16 Procedimiento almacén.

OBJETIVO		Custodiar y suministrar los bienes de la compañía asegurando y garantizando la calidad y preservación de los mismos, así mismo tener la información actualizada y confiable de los inventarios
ALCANCE		Almacenamiento, custodia, suministro y control de inventarios.
RESPONSABLES	Generales:	*Gerente de abastecimiento: Garantizar el Abastecimiento y suministro oportuno y efectivo de bienes y servicios, manteniendo un inventario óptimo y un almacén en las mejores condiciones de control y custodia. *Jefe de Almacén Asegurar el adecuado almacenamiento logístico y manejo de inventarios de la organización.
	Específicas:	*Jefe de Almacén: 1. Generar tarjetas de conteo conforme a la familia programada para la ejecución del inventario 2. Realizar la supervisión y muestras aleatorias de los conteos realizados en el momento en que la tarjeta sea devuelta 3. Subir los reconteos en el sistema para autorización de la gerencia de abastecimiento y contraloría 4. Ordenar segundo conteo en caso de desviaciones significativas (positivas o negativas) 5. Coordinar con el área de planeación la información y el cierre de las órdenes de fabricación asociadas a las familias programadas para el inventario. *Asistente de Almacén: 1. Asegurar los suministros físicos y por sistema (por anticipado) de las Ordenes de Fabricación planificadas de las familias que estén involucradas en el conteo 2. Prestar apoyo y supervisión a los conteos en ejecución y suministro de fichas técnicas o especificación de los productos 3. Generar rótulos de identificación de los artículos *Auxiliar de Almacén: 1. Asegurar que las entradas de almacén de proveedores estén al día y a su vez la mercancía esté posicionada en el lugar correspondiente (por anticipado) de las familias programadas para el conteo. 2. Prestar apoyo (montacargas) a los conteos en ejecución y suministro de fichas técnicas o especificación de los productos 3. Generar rótulos de identificación de los artículos

Fuente: Información suministrada por la organización.

Tabla 17 Procedimiento logística.

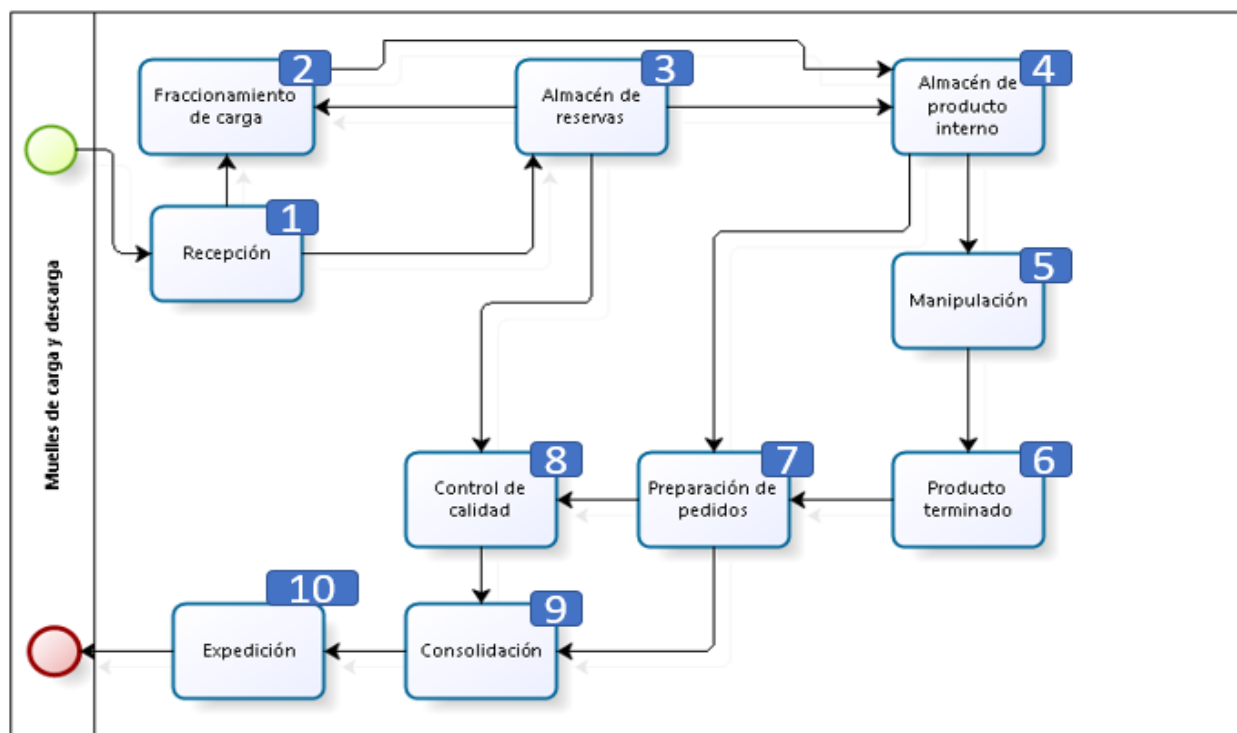
OBJETIVO	Entregar oportunamente productos de acuerdo con los plazos y fechas establecidas en la programación, asegurando su protección y preservación, con un costo óptimo de transporte.
ALCANCE	El proceso aplica desde la generación del plan de despachos, la recepción del producto, el almacenamiento, el despacho, la entrega de producto y el control de la documentación soporte requerido para la facturación.

Fuente: Información suministrada por la organización.

Los documentos presentados en los anexos tienden a tener la misma estructura, son caracterizados por el objetivo su alcance y su responsable de operaciones de lo cual se denota que es una buena práctica al momento de expedir esta documentación de esta índole.

Disponen de distintas áreas de trabajo en función de los tipos de producto y su consumo suelen contar con zonas de manipulaciones intermedias y pueden necesitar diversas operativas que requieren flujos de cierta complejidad o incluso de gran complejidad. En este diagrama se observa un ejemplo de este tipo de instalaciones y los movimientos de cargas que se pueden producir en ellas.

Fig. 16 Operación de recepción y expedición de materiales



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

La figura (16) es el diagrama donde se puede visualizar de forma gráfica toda la trayectoria de los movimientos de recepción, almacenamiento, manipulación, preparación consolidación y expedición, manifestando así una forma más sencilla de ver el proceso.

Por su naturaleza las flechas guían los niveles que detallan el curso del material, los movimiento y secuencia en la manipulación de los materiales brinda una información valiosa, que serán objeto de estudio para la propuesta de diseño de almacenamiento.

En el plano bidimensional de la figura (13), la planta representa las áreas de trabajo donde ocurren las actividades de desplazamiento de los trabajadores, materias primas, productos terminados, productos semielaborados, en general a través de la simbología de la tabla (12), para mostrar las operaciones que se realizan en las diferentes áreas de trabajo. La Figura (12) ejemplifica a través del diagrama de recorrido todas las actividades que fluyen a través de la planta industrial.

- **Recepción:** es el proceso que recibe las mercancías que serán almacenadas; en este proceso se desarrollan actividades que están compuestas por las siguientes tareas:
 - Recibir de forma ordenada todos los materiales que ingresan al almacén.
 - Garantizar que la cantidad, peso y calidad de dichos artículos este de acuerdo con la solicitud de orden.
 - Elaborar todos los registros respectivos en el sistema de información.
 - Disponer los productos para el siguiente proceso.
- **Almacenamiento:** es la operación de acomoda y guardador de los productos o pallets en sus diferentes posiciones de almacenamiento. Existen la posibilidad de hacer ubicaciones de pallets fijas, variables o mixtas; la posición variable se refiere a la asignación del acomodo de manera caótica en el almacén, es decir que cualquier pallet puede ser ubicado en cualquier lugar del almacén o de las estanterías. Por lo contrario, en la asignación fija, un pallet solo puede ser situado en las ubicaciones asignadas previamente por el sistema de información para este tipo de producto. Una reconfiguración de las posiciones asignadas a productos o familias de producto debe ser replanteada al menos dos veces al año, pues estas sufren cambios debido a la dinámica comercial.

Es guardar físicamente los productos mientras esperan por su demanda. La metodología de almacenamiento depende del tipo, tamaño, el flujo y la cantidad de bienes que estén en el inventario y de las especificaciones de manejo de carga o su empaque.

- **Alistamiento y despacho de productos (*picking*):** el alistamiento de las órdenes es el proceso de extraer los artículos del almacenamiento para cubrir un pedido específico. El *picking* es el servicio básico que presta una bodega y el de mayor consumo de recursos, así mismo es el proceso en el que se puede cometer más errores; esta operación determina gran parte de los diseños de los centros de distribución para qué es la consume al menos la mitad de los recursos de equipos y mano de obra del centro de distribución.
 - Recopilación de pedidos (recogida de datos).
 - Gestión de los pedidos, agrupación por baches, clientes o rutas de reparto.
 - Elaboración de los documentos de preparación.
 - Extracción (*picking*).
 - Traslado a la zona de expedición
 - Verificación y acondicionamiento de los productos.
- **Consolidado:** todos los productos iguales y comunes en todos los pedidos de una fecha y hora de corte determinada se consolidan en un solo bloque de recolección, es decir que se recoge una cantidad de un producto que pertenece a varias órdenes de pedido.
 - Solo debe viajar una vez a hacer el recogido de cada producto.

- Requiere un área adicional para la clasificación posterior de cada producto que debe ser asignada a cada orden.
- Pueden presentarse errores por la manipulación.

El proceso de recogido o destelle desde el área de agrupación de la orden abarca actividades que están compuestas por las siguientes tareas:

- Revisar todos los artículos que son entregados del área de preparación de pedidos.
- Garantizar que la cantidad y la calidad de dicho artículo este de acuerdo con la solicitud de la orden.
- Elaborar todos los registros respectivos en el sistema de información; estos registros es preferible que se ejecuten sin necesidad de trabajo manual y papel.
- **Labores de reabastecimiento:** las áreas de *picking* debe ser reabastecidas frecuentemente. El objetivo específico de esta área es mantener abastecidas todas las posiciones de productos asignadas en el alistamiento de pedidos para garantizar que una vez las operaciones de *picking* estén haciendo el recogido de la orden, la mercancía esta y el pedido pueda ser llamado en un alto porcentaje.

Resultados del el diagnostico para el flujo de trabajo

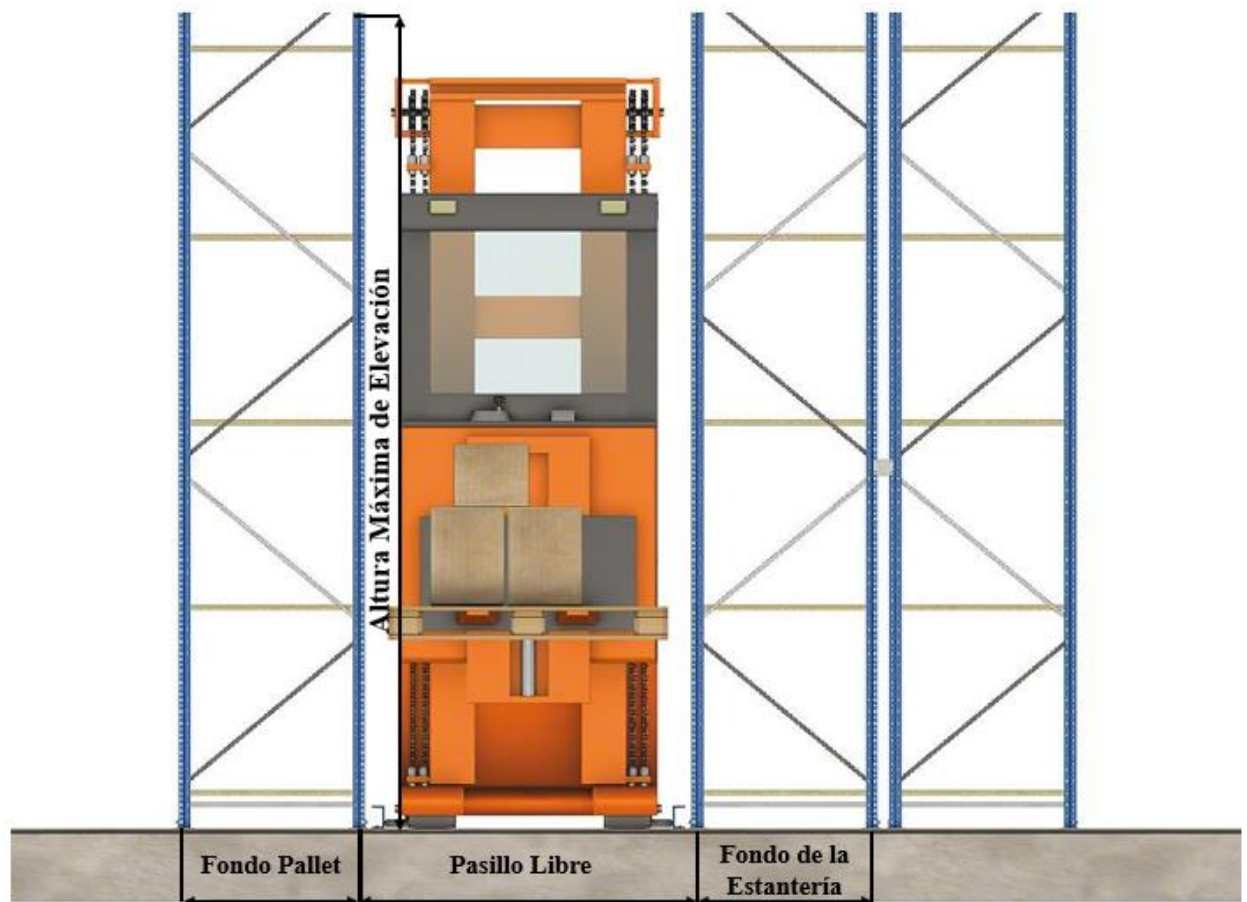
Cada flujo añadido al sistema de trabajo tiene un costo que se suma al sistema general del proceso de almacenamiento, si es grande el fraccionamiento de las unidades de carga del sistema general mas aumenta la incidencia sobre los costos donde las operaciones de picking son las que tienen más peso y pueden tener hasta más del 60% en el importe total de la operativa del almacén. De allí el gran valor que posee la propuesta de diseño para estas áreas.

Por otra parte, cuanto mayor es el almacén, más recorrido han de hacer las máquinas de manutención y el personal, por lo que también es mayor el costo final de operación.

En centros con mucho movimiento, se ha de analizar la conveniencia de recurrir a la automatización de manera que el producto vaya al hombre, en lugar de que sea el hombre el que vaya al producto.

Para facilitar la identificación de los módulos de almacenamiento se diseñaron las fichas de sistemas de almacenamiento, que bajo un supuesto permite integrar toda la información necesaria para informar todos los datos relacionados con el tipo de estantería que se emplea en la organización, esto será una importante herramienta al momento de conocer la necesidad de área de la bodega. Esto nos da una información útil al conocer la altura máxima de elevación, fondo del pallet, fondo de la estantería y el pasillo libre como se muestra en la siguiente figura.

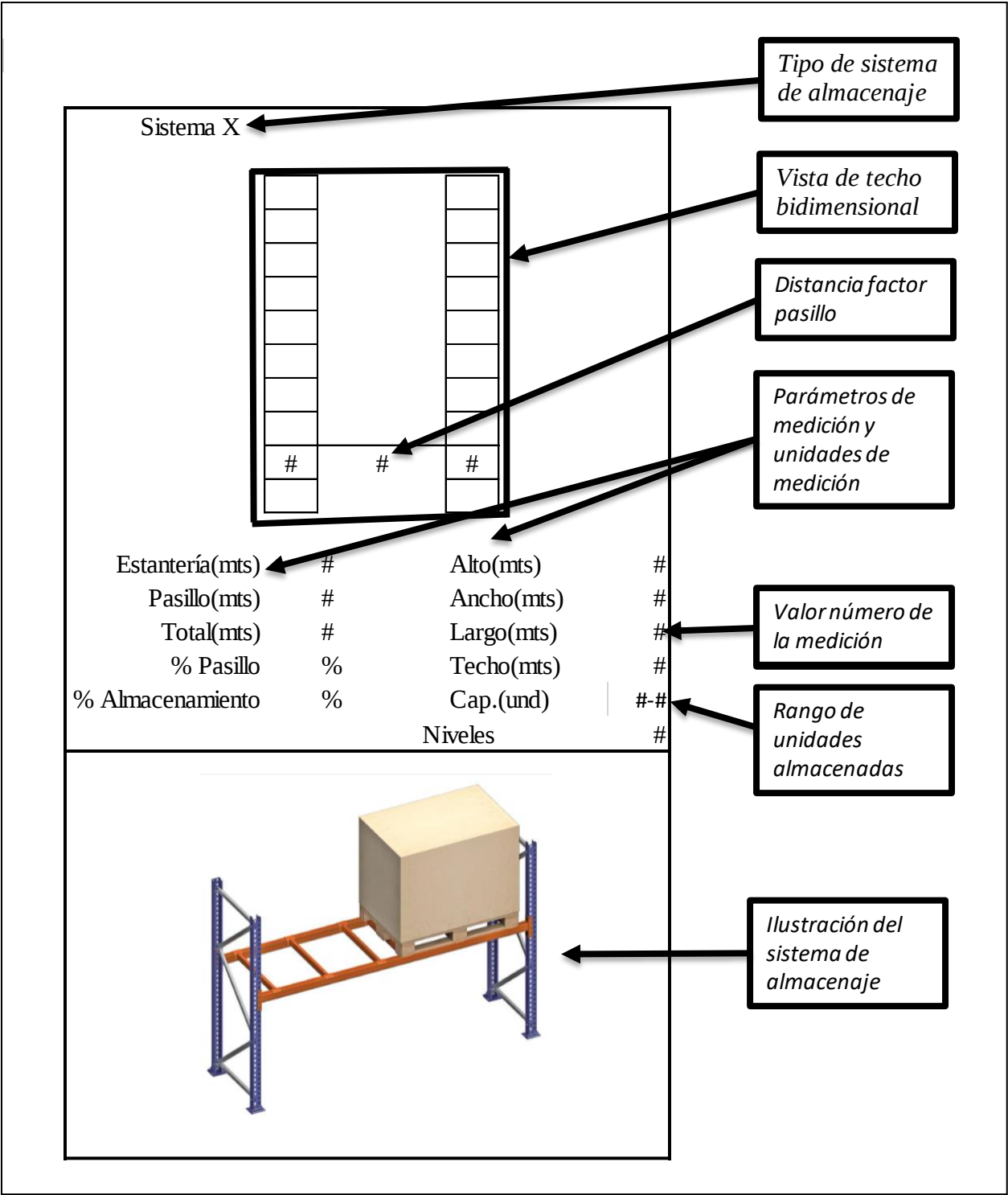
Fig. 17 Factor pasillo



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

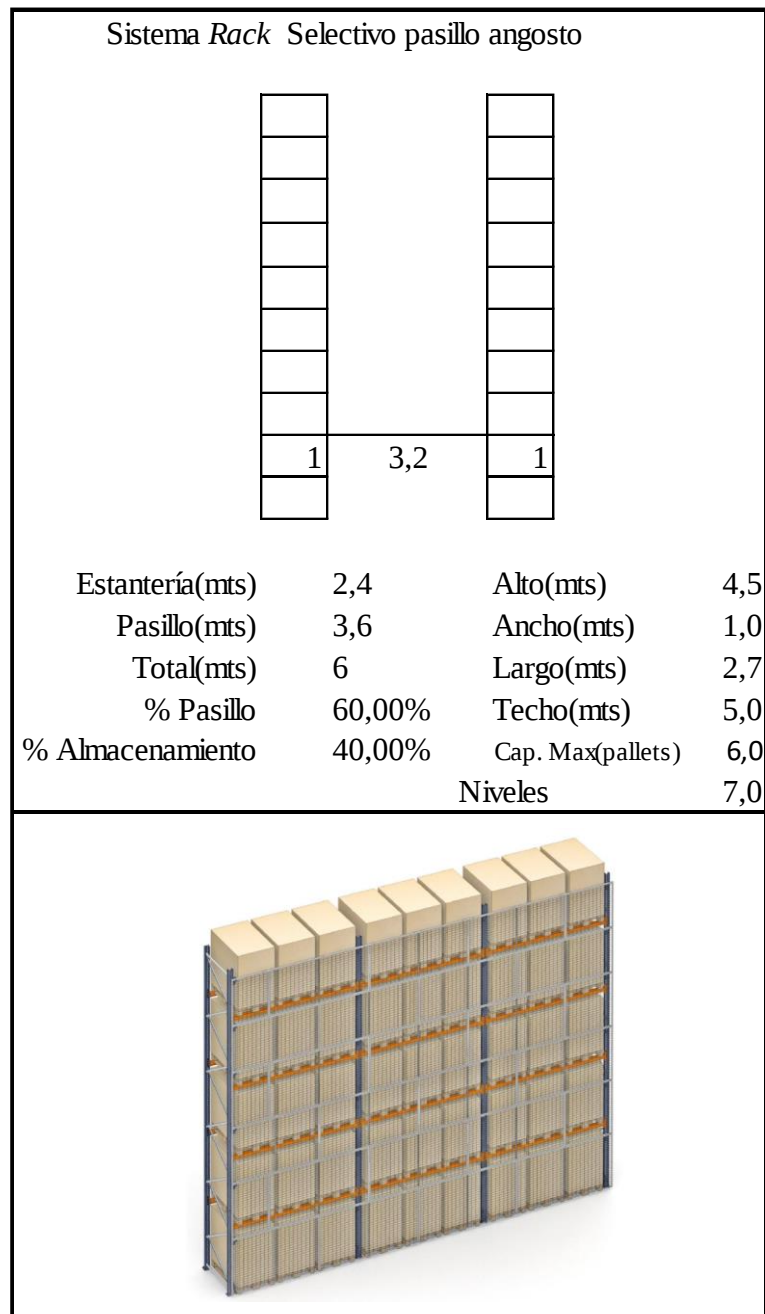
Se puede hacer de diferentes formas la recolección de datos para la ficha, ya sea por medio de las especificaciones de la estantería por parte de un proveedor o como para este caso por medio de la medición con instrumento de longitud, esto nos ayudara a completar las siguientes fichas que expresa el consumo de área en pasillo vs almacenamiento, para lo cual se tiene:

Fig. 18 Ejemplo fichas técnica sistema de almacenamiento.



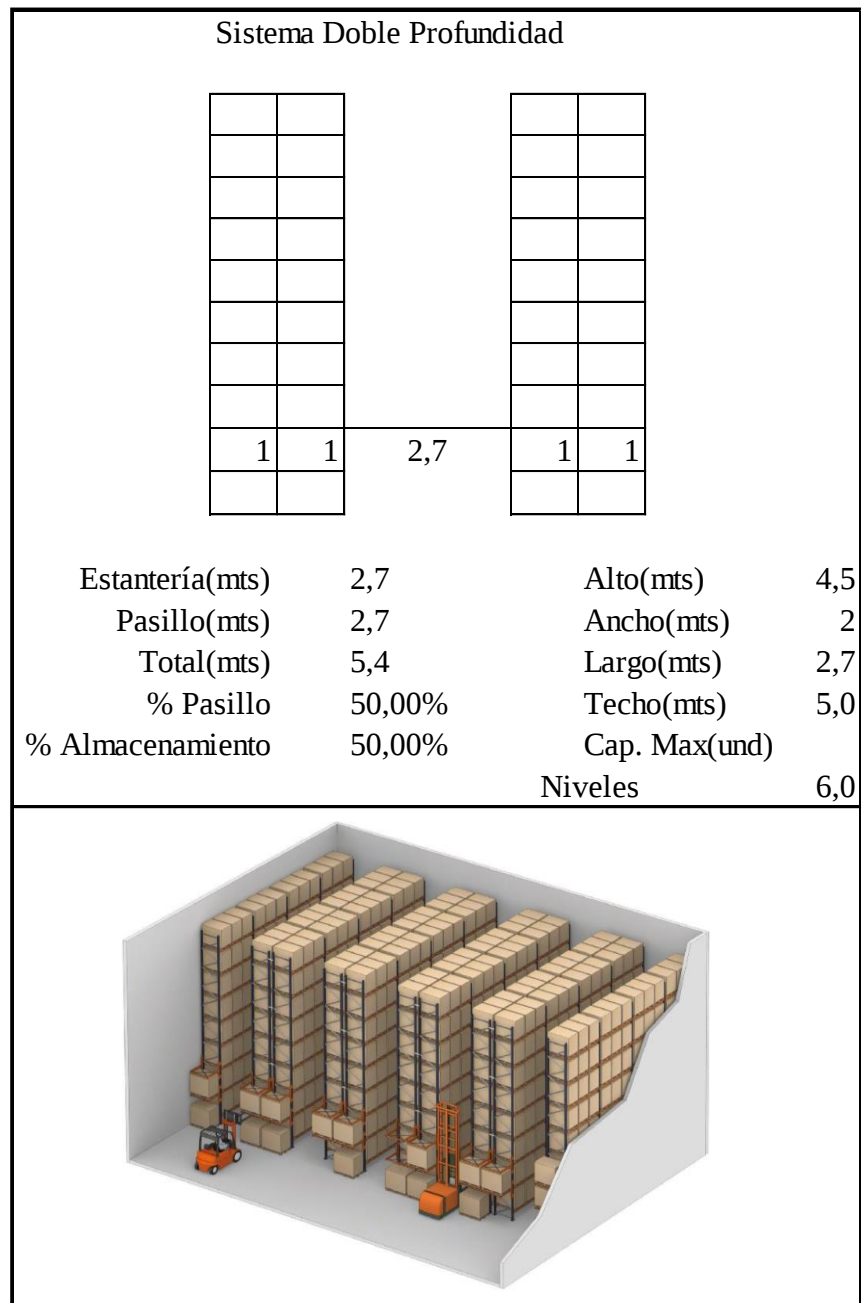
Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 19 Ficha técnica Sistema Rack Selectivo.



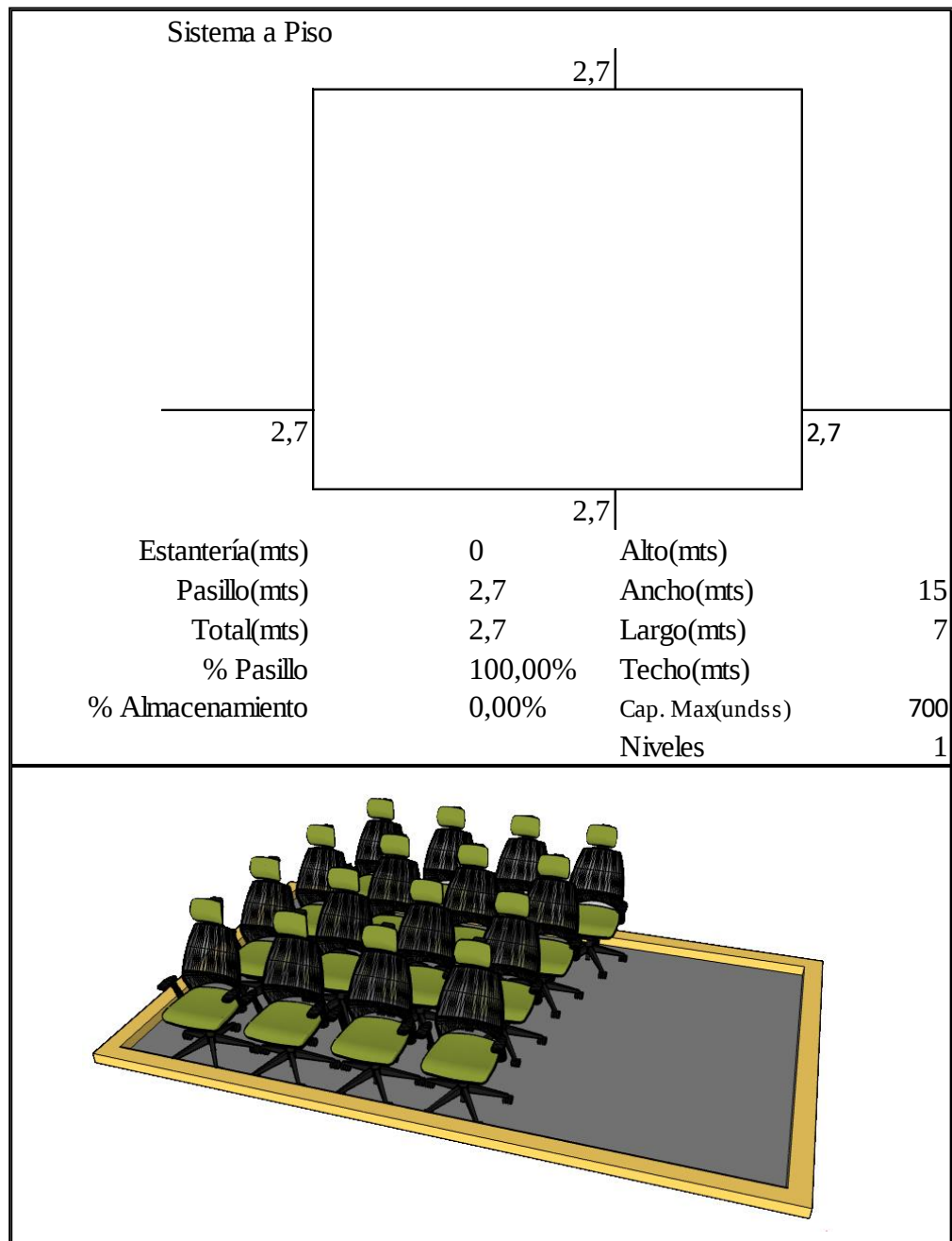
Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 20 Ficha técnica sistema Doble Profundidad.



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Fig. 21 *Ficha técnica Sistema a Piso.*



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

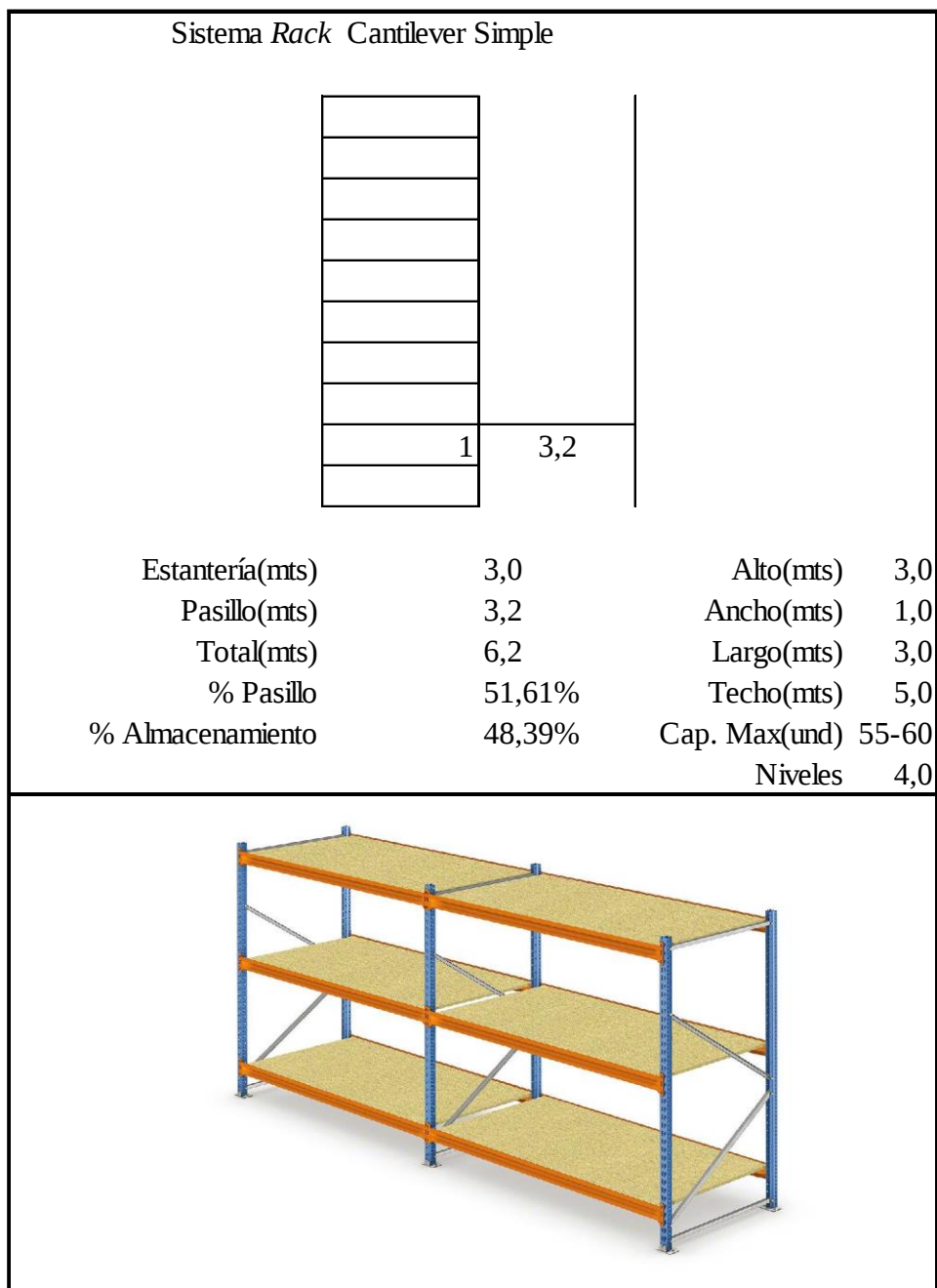
Fig. 22 *Ficha técnica sistema por jaulas.*

Sistema por Jaulas			
	3,6	1	
Estantería(mts)	2,4	Alto(mts)	2,25
Pasillo(mts)	3,6	Ancho(mts)	2
Total(mts)	6	Largo(mts)	2,7
% Pasillo	60,00%	Techo(mts)	0
% Almacenamiento	40,00%	Capacidad(unds)	
		Niveles	2



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

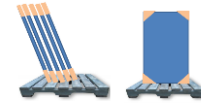
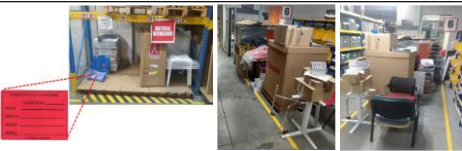
Fig. 23 Ficha técnica sistema rack cantiléver simple.



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Todas las fichas técnicas anteriormente expuestas hacen referencia al consumo de área en pasillo vs almacenamiento, lo que muestra la utilización de espacio por el tipo de sistema con relación al ancho del pasillo y al número de pallets de fondo en una fila de almacenamiento.

Tabla 18. Materiales almacenados en KASSANI para producción

ESPUMAS	Todas las espumas laminadas, moduladas e inyectadas deben estar empacadas en bolsa plástica para evitar el deterioro y protegerlas de la humedad y de cualquier contaminación externa. La zona de almacenamiento debe estar libre de fuentes potenciales de ignición y debe contar con buena ventilación. Las espumas laminadas y moduladas deben ser ubicadas en la estantería en forma horizontal de tal forma que se eviten dobleces y deformaciones e identificadas con un rotulo donde se especifique el tipo de espuma, dimensión y densidad. Las espumas inyectadas deben ser empacadas en bolsas plásticas para evitar el deterioro y protegerlas de cualquier contaminación externa. El almacenamiento de estas espumas debe realizarse en los racks destinados asegurándose que su apilamiento sea el adecuado y no sufra ningún tipo de maltrato por temas de dobleces, arrugas o deformaciones e identificadas con un rotulo donde se especifique el tipo de espuma, dimensión y densidad.	
ESTRUCTURAS METÁLICAS	Todas las estructuras metálicas deben ser paletizadas en estiba o estantería móvil, la cantidad del producto debe ser proporcional al tamaño de la estiba y su apilamiento debe quedar estable y con firmeza, se recomienda que no sea mayor a 1,80 más de altura. El área de almacenamiento debe ser una zona donde la humedad no sea muy alta, esto con el fin de evitar ataques por oxidación al metal. La tubería seccionada o por tramos debe ser almacenada por referencia en los racks que se encuentran en el área de metalmecánica, se debe garantizar que en el apilamiento la tubería no sufra daños como deformaciones, abolladuras, golpes o contacto directo con agua. Todo tipo de estructura se debe identificar con formato carta donde se indiquen sus características: Cantidades, dimensiones, espesores, lote, producto y todo dato necesario para su trazabilidad.	
VIDRIOS	Para proteger los vidrios el empaque de cada unidad se debe realizar con stretch y con esquineros de cartón o goma. El almacenamiento de los vidrios se debe realizar en estantería a primer nivel destinada únicamente para vidrios de manera vertical a una inclinación de 15° aproximadamente asegurando estabilidad y firmeza evitando que se deslicen y se debe sobreponer un máximo de 20 unidades.	
SUPERFICIES	Las superficies deben ser empacadas en stretch y portar esquineros de cartón. En el empaque se pueden enfrentar dos superficies cara con cara. Para almacenar superficies menores a 80 cm debe realizarse de manera horizontal sobre estiba y con cartón protector en la parte inferior. El apilamiento de estas superficies debe ser estable y firme sobre la estiba y debe ser paletizado. Para superficies mayores a 80 cm se puede realizar almacenamiento de manera vertical asegurando que el producto quede sobre la estiba y no se deslice, se pueden sobre poner una cantidad máxima de 30 superficies. La identificación de las superficies debe ser con un rotulo donde se especifique la descripción de la superficie, la dimensión y el número de pedido al que corresponde identificando la superficie superior del lote inspeccionado.	
TEXTILES	Cada rollo debe estar identificado con el tipo de textil, el color y la cantidad que contiene, cada rollo debe estar enrollado en el núcleo de cartón de origen y las puntas deben ser selladas con stretch para evitar daño en el textil. Los textiles deben almacenarse en un rack de almacenamiento cuya zona este libre de humedad y no estén expuestos a contaminación externa, fuentes potenciales de ignición y debidamente enrollados para evitar deterioro. Al momento de almacenar por nivel se deben clasificar de acuerdo al tipo de textil e identificar el rack de acuerdo a las características que pueden ser : Prana, amareto, silvertex, microsuede, escocía y fabritech.	
QUIMICOS	La ubicación de los productos se realizara de la siguiente manera: los galones llenos serán ubicados en el primer nivel del rack, en el segundo nivel los bultos y en el tercer nivel las cajas con pinturas, los empaques vacíos serán devueltos al proveedor al realizar reposición del stock. El almacenamiento de los químicos debe realizarse en el cuarto destinado para tal fin en los empaques originales de cada proveedor y no deben ser re-empacados. Los productos deben ser identificados, rotulados y clasificados según su compatibilidad (ver matriz de compatibilidad de productos químicos).	
PRODUCTO TERMINADO	El producto terminado debe ser almacenado en el empaque original del proveedor, la distribución en los racks de almacenamiento será así: Primer y segundo nivel manipulación de cajas manual hasta ocupar la totalidad del espacio. Tercer y cuarto nivel sobre estiba y paletizado. Para los niveles superiores debe contar con cincha de seguridad amarrada a la estantería (cinturón de seguridad anti caídas).	
RE-EMPAQUE	En el almacenamiento de producto y materias primas se debe velar por la integridad de todos los materiales. En caso de detectarse alguna falla en la calidad del empaque como cajas colapsadas, rotas, perforadas o deterioradas, los auxiliares de almacén deben informar inmediatamente al jefe del área y realizar una inspección minuciosa al producto verificando que no haya sufrido alguna afectación. Posterior a la inspección del producto se debe realizar el cambio de empaque.	 Caja colapsada por exceso de peso en el almacenamiento Deformación de la caja por apilamiento inadecuado Caja deteriorada
PRODUCTOS EN DESUSO, PNC Y PRODUCTO PARA DESTRUCCIÓN	El almacenamiento de producto en desuso, residuos especiales o que por sus condiciones ya no prestan ninguna función y deban ser destruidos se ubicaran en la Bodega principal de almacén al lado de la oficina del jefe del área. Los productos ubicados en esta zona deberán ser propiamente identificados como producto en desuso e indicando las condiciones en que se encuentran. El producto no conforme (PNC) se almacenara en la bodega GR1 ubicada en el almacén general en la sección de recepción de materiales. El producto no conforme será identificado con sticker rojo, según procedimiento de identificación y trazabilidad.	

Fuente: Elaboración propia con información de la organización.

Resultados del diagnostico par la cadena de suministros

La cadena de suministros tiene un problema, a veces incrementa por la época del año, por vicisitudes ajenas a su entorno y control, a las capacidades de los responsables de su gestión.

Lo que la organización llama sistema rack cantiléver simple que es una estructura metálica que en su profundidad es sostenida por tablas de madera donde se almacenan productos textiles y el movimiento del material almaceno por la planta es ejecutado por los colaboradores; tiene una serie de problema a la hora de almacenar en este tipo de estructura, el fundamental es la manipulación de la carga que se torna compleja al momento de remover cualquier material de la estantería, el volumen de la carga ya sea por las características de sus dimensiones son elementos en su mayoría pesados y junto a esto se le suma el espacio de manipulación de la carga ya que es muy reducido y difícil de ingresar así como de despachar.

Fig. 24 *Zona de almacenamiento de productos textiles.*



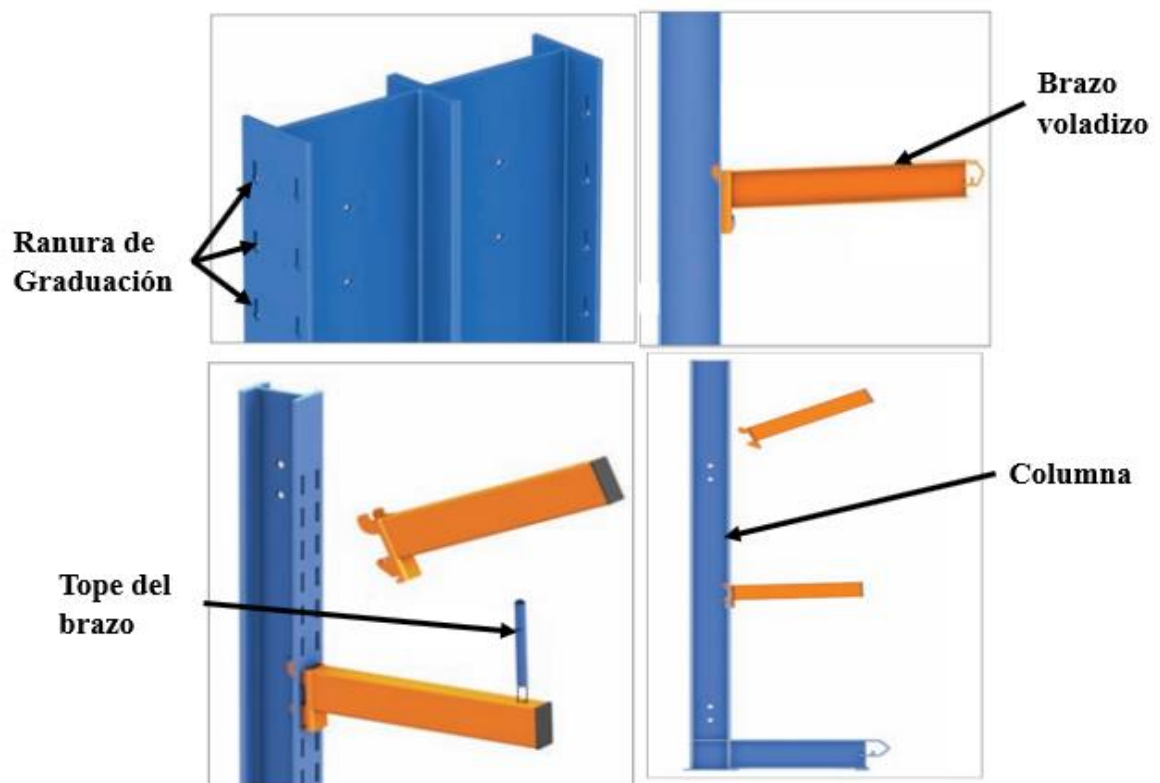
Nota: Fotos todas dentro de las instalaciones de la organización.

Para mitigar este problema se plantea el cambio de estantería que facilite su manipulación así como su ingreso y salida, como se muestra en la figura (19) y (20) el material almacenado son rollos cilíndricos para lo cual se propone la adquisición de una estantería cantiléver pesada que por sus características es una estructura muy simple compuesta por columnas y una serie de brazos gancho sobre los que se deposita la carga y un tope el cual delimita la posición de la

carga; estos brazos ganchos tiene un ángulo de inclinación mínimo que permiten deslizar la carga y que es anclada por tonillos

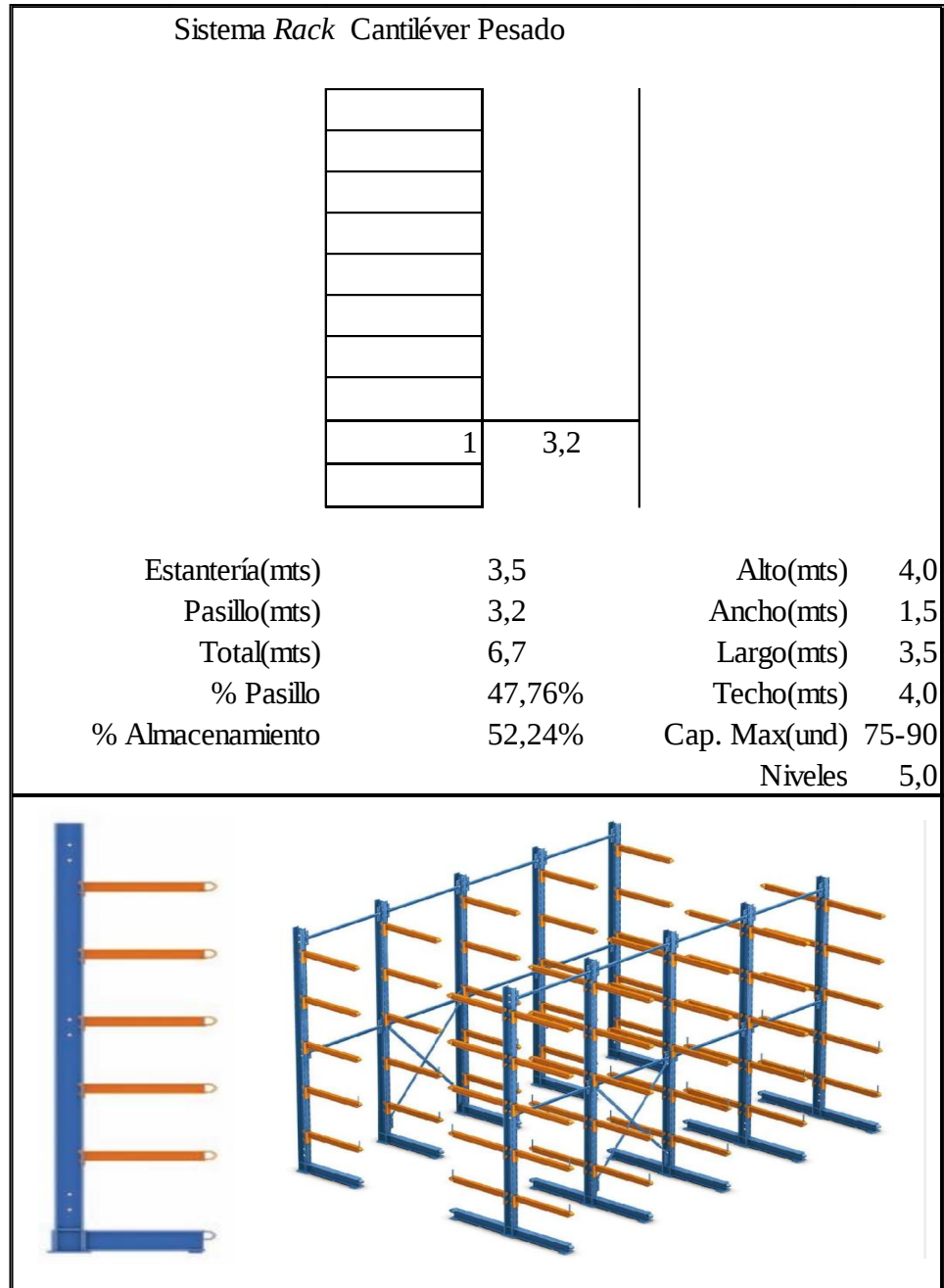
La graduar la distancia entre cargas facilitando nuevas posiciones por la complejidad de la carga y la manipulación de la carga puede seguir siendo realizada manualmente por los colaboradores cuando es de poco peso o usando montacargas y medios de elevación apropiados cuando son pesadas.

Fig. 25 Componentes estantería cantiléver.



Nota: Elaboración propia con información de *mecalux*, catálogo de rack cantilever.

Fig. 26 Fichas técnica sistema rack cantiléver pesado.



Nota: Elaboración propia.

Ahora se ejemplifica las nuevas dimensiones en las fichas propuestas por el autor de los cual se tiene una visual en la figura 23, esto es importante ya que cambian el rango de las unidades

almacenadas, los niveles, el alto, el ancho, el largo y el techo, teniendo así un cambio significativo en la capacidad almacenada de los materiales textiles.

Para dar continuidad al resultado del diagnóstico hablaremos de la distancia entre pasillos que, si bien parece evidente, la organización no ha sido cuidados de su importancia en los flujos logísticos y han elegido almacenar más producto a costa de los pasillos. Esto tiene como efecto que los flujos de mercancía se atasquen, bien en el área de almacenamiento o bien en su recolección para despacho.

Fig. 27 Ilustración de los pasillos



Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones.

Para dar claridad a este punto nos remitiremos a la figura (23) que nos ilustra un sistema de almacenamiento a piso que nos dice que tienen que estar delimitados por una señalización visible en el suelo para que los operarios y todas las partes interesadas tenga claridad de las posiciones del material.

En la figura (24) se evidencia que varios elementos almacenados en la bodega de productos terminados “bodega de calidad”, hacen parte del sistema a piso y que otros que se encuentran embalados están por fuera de su lugar correspondiente para este caso encontramos que la acumulación de producto en los pasillos se debe a que todas las posiciones son insuficientes para

la operación de almacenamiento y esto a su vez dificultando el ingreso de los monta-carguitas y operadores logísticos, y también hace compleja las operaciones de despacho y la elaboración del picking, lo cual genera desviaciones en el número productos despachada y rotación del inventario.

También tiene varias limitantes una de ellas es que por las características de ciertos productos terminado la carga no se puede apilar a diferencia de otros productos que son embalados; y si apilamos estos productos representaría un deterioro de la mercancía dado que los SKU son variados en la bodega, el centro de almacenamiento de productos terminados maneja muchas referencias y allí radica su complejidad a la hora de establecer propuestas a este problema.

Esto viene desde el enfoque gerencial, sobre todo si se proyecta a corto o largo plazo un punto de vista estratégico y moderno que permita igualmente resolver las alternativas de inversión acertadamente. No es sólo cuestión de dinero, sino del enfoque hacia una lógica de desarrollo y crecimiento.

Por lo tanto, la prioridad es encontrar un sistema de almacenamiento que ayudara a administrar la enorme variedad de productos almacenados en la bodega. “además, necesitan que el almacén esté listo para afrontar diferentes ritmos de trabajo”. Ahora volvemos a referir a la figura (23) que en sus parámetros de medición y unidades de medición toma gran relevancia factor altura, ya que contamos con el espacio aéreo óptimo para proponer un sistema de almacenamiento que garantice mayores unidades almacenadas y mitigue las unidades que se almacenan en el pasillo.

Fig. 28 Evidencia bodega de calidad



Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones.

Fig. 29 Evidencia bodega de calidad



Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones.

Fig. 30 Evidencia bodega de calidad



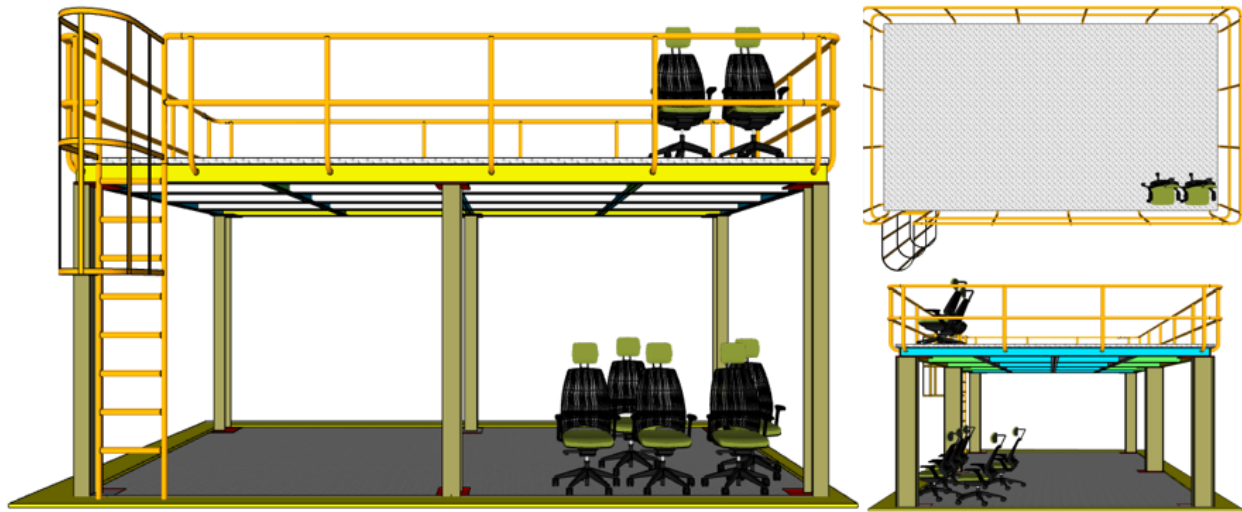
Nota: Foto tomada dentro de las instalaciones.

Para este caso en particular se propone un sistema de entresuelo o mezzanine que permite aprovechar la altura útil de la cual duplica o triplica la superficie dependiendo de la configuración que se quiera dar y es acondiciona a la zona de almacenamiento “bodega de calidad”. Las instalaciones que lleva un entresuelo suponen mejoras sustancialmente en el aprovechar del espacio disponible también posibilita la ocupación de mayor mercancía en la superficie.

Esta una tipología especial de sistemas de almacenamiento, siendo totalmente desmontables, adaptable y reutilizables, lo que facilita la modificación de la estructura, las dimensiones o emplazamiento, se enlista a continuación, mostrando las ventajas de este tipo de sistema:

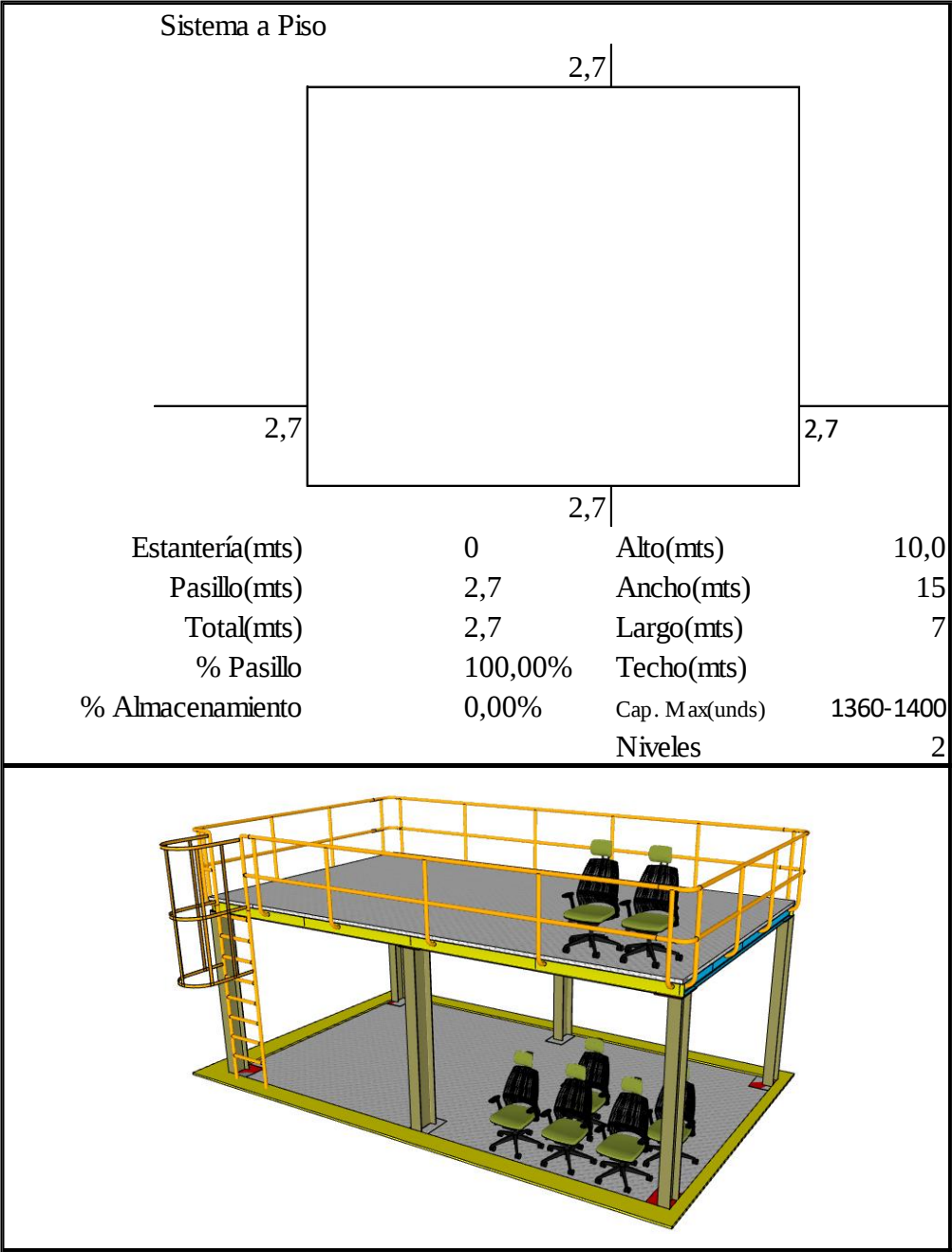
- Aumenta la superficie para almacenar.
- Ajustable a las necesidades del almacén.
- Montaje o desmontaje rápido y simple.
- Se puede acompañar con otros sistemas de estanterías.

Fig. 31 Sistema almacenamiento entresuelo o mezzanine



Nota: Elaboración propia

Fig. 32 *Ficha técnica sistema almacenamiento a piso más entresuelo o mezzanine*



Nota: Elaboración propia

En base a las fichas técnicas propuestas por el autor, se hace presente la adaptación de ficha para este tipo de sistema donde se observamos que el aumento en la capacidad máxima de almacenamiento que en un principio era de 700 unidades de productos almacenados a piso ver figura (17), ahora con este nuevo sistema de almacenamiento se tiene un valor aproximado entre

1360 a 1400 unidades de productos que como se maneja el producto en la organización siguen siendo almacenadas a piso, que por lo cual la configuración y especificación de la carga se ajusta a la dinámica de las operaciones logísticas. También en la figura (28), si hacemos alusión a la ilustración contemplamos que se aprovecha el factor altura que ante era inutilizado y adicionalmente tenemos un segundo nivel que aprovechas el mismo espacio ocupado por el primero esto por su configuración del espacio disponible provista para la bodega de calidad, también aprovechando el factor altura de la instalación esto hace que la zona albergue más posiciones útiles para almacenar producto terminado en la bodega de calidad.

Matriz foda cruzada

Una vez realizado el diagnostico logístico donde se evidencian los diferentes hallazgos, datos, documentación y diagramas, se procede a continua con la matriz FODA la cual guiara la realizar de las acciones de mejora.

Tabla 19. Matriz FODA de la situación actual en la empresa KASSANI para su zona de almacenamiento

MATRIZ FODA DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA KASSANI PARA SU ZONA DE ALMACENAMIENTO	
--	--

FORTALEZAS	
F1	Alta rotación de productos / Portafolio de productos amplio / Diseño e innovación en los productos
F2	Equipos de manipulación / Disposición de Racks y control visual por código / lotes de producción /empaque y rotulado
F3	Flexibilidad organizacional / Personal calificado para las operaciones / Adecuaciones en infraestructura planta de producción y almacenamiento

DEBILIDADES	
D1	Falta de control sobre la ejecución de operaciones / Mala unificación del productos / Productos almacenado en el pasillo / Uso ineficiente del espacio
D2	Falta de seguimiento de los proceso de almacenamiento / escasas de indicadores KPIs en su zona de almacenamiento
D3	Desactualización de procesos / Conocimiento empírico sobre las operaciones de almacenamiento
OPORTUNIDADES	
O1	Crecimiento potencial en el uso de su capacidad instalada actual
O2	Mejoras sustanciales a su metodología de almacenamiento
O3	Apertura o contratación de nuevos espacio de almacenamiento
O4	Amplio mercado para los productos que se desarrollan en KASSANI

AMENAZAS	
A1	Productos salientes al mercado por defectos o daños que puedan ocurrir en el espacio dispuesto para almacenar / Daño a la imagen de los productos de la compañía
A2	Procesos logísticos no soportados en tecnología / Fallas en el servicio
A3	Crecimiento en el desempeño de la competencia por aumento en la capacidad de almacenamiento

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez realizada la matriz FODA que es una importante herramienta de gestión estratégica que se emplea para la indagación del entorno en la medida de que somete la información tanto internos como externos, que puede ser atendidas en los hallazgos de una planeación, que especifique a dónde desde ir la zona de almacenamiento a futuro, también podemos deducir que es una gran elección para determinar y realizar diagnósticos estratégicos que intervengan en el contexto actual de la organización, que para nuestro caso de estudio está enfocado en el área de almacenamiento de la empresa KASSANI, siendo este el caso se identifican que:

Tabla 20 Estrategias FODA

Estrategia FO	
F1,F2,O1,O2	Recomendar nuevos sistemas de almacenamiento de productos / Disminuir la cantidad de productos almacenados en el pasillo
F3,O2	Sugerir metodología de clasificación ABC
F3,O3	Estimar la demanda futura, esto guiará la necesidad de área y prepara a la organización para futuros crecimientos
Estrategia DO	
D1,O1,O2	Proponer cambio en sistemas de almacenaje; para aumentar la capacidad almacenada de productos recepcionados, adicionalmente proponer una clasificación por nomenclatura y/o especificaciones del material para que se facilite su localización y visualización
D2,O2	Sugerir la incorporación de mas indicadores de la gestión logística KPIs para el control y el desarrollo de las operaciones
D3,O1,O2	Generar reconocimiento y resiliencias en gestionar el conocimiento sobre los centros de distribución y su impacto en las operaciones

Estrategia DA	
A1,D2	Aprovechar los indicadores KPIs para tomar decisiones en función de las operaciones
A1,D2	Gestionar los procesos logístico que tiene que estar soportados en tecnología para salir del conocimiento empírico y volverlo teórico-practico
A1,D2	Ajustarse a los nuevos retos logísticos del mercado

Fuente: Elaboración Propia.

De aquí parten las iniciativas de propuesta de almacenamiento que se han planteado a lo largo de este documento, esto sujeto a toda la información documental de la organización, brinda aportes a los diseños de propuesta planteados.

Diseño de propuesta de almacenamiento indicadores KPIs

Siguiendo las directrices de la matriz FODA, los indicadores de gestión deben satisfacer una serie de características tiene que ser cuantificables en la gestión, esto representa que debe ser expuesto en porcentajes o números y luego su resultado obedece a la utilización de cifras concretas sobre el estado de ciertas actividades o proceso; también deben ser consistentes esto hace referencia a que el indicador siempre debe generarse utilizando la misma fórmula y las misma información, para que pueda ser comparable en el tiempo; de igual forma también debe ser agregables, un indicador parte el cálculo de una actividad o proceso, pero es posible que la actividad o proceso se repita en distintas áreas o regiones, como es el caso de las empresas que basan su distribución de procesos soportándose con bodegas y zonas complementarias al proceso productivo; para finalizar el indicador debe ser comparable por que deben estar confeccionados tomando datos iguales, con el ánimo de poder compararse con similares indicadores de similares industrial pero es realmente difícil compararse con otras organizaciones que ejercen las misma actividad eso se contempla en el tamaño de la compañía; por sus ventas anuales y el tipo de producto que manejan también el número de SKU'S en el portafolio.

Ahora para la situación actual de la organización y como ya se ha mencionado con anterioridad a lo largo del documento los indicadores de gestión logística KPIs tiene un impacto significativo para el desarrollo de las actividades del centro de distribución, para este ejercicio se enuncias los indicadores de gestión que a juicio del autor aseguran una medición y control del proceso de almacenamiento y que se alinean con los objetivos de la empresa y también que la información sea interpretada de forma correcta.

Como se especificó en la figura (3) los KPIs son una fuente importante de información brinda una panorama completo y guía acciones y decisiones al momento de mejorar rasgos en la

metodología del almacenamiento, volviendo al contexto actual de la organización para KASSANI a la fecha la organización solo cuenta con un indicador para zona de almacenamiento y en complemento al análisis FODA donde en la estrategia DO se plantea “sugerir la incorporación de más indicadores de la gestión logística KPIs para el control y desarrollo de las operaciones” estos fueron los indicadores que se sugirieron a la organización para su zona de almacenamiento. Para guiar el desarrollo del proyecto se tomó una muestra de los datos que son necesarios para la construcción de los indicadores KPIs de ello se evidencia lo siguiente:

Tabla 21. Indicadores KPIs sugeridos para la organización con datos actuales.

Indicador KPIs...	Qué datos son necesarios...	Estos datos determinan...	Frecuencia...
Indicadores de producción e inventarios			
Rotación de mercancía	Ventas acumuladas / Inventario promedio	Control de las salidas por referencia y cantidades del centro de distribución	Mensual
Duración del inventario	(Inventario final / Ventas promedio)*30	Controla los días de inventario disponibles de la mercancía almacenada en los centros de distribución, proporción entre el inventario final y las ventas promedio del ultimo periodo e indica cuantas veces dura el inventario que se tiene	Mensual
Exactitud del inventario	(Valor diferencia (\$)/Valor total inventario)*100	El control y medición de las exactitudes de inventario en los de mejorar la confiabilidad, se determina midiendo el numero de referencias que presentan descuadres con respecto al inventario lógico cuando se realiza el inventario físico	Mensual para la bodega
			Mensual pala el almacén de MP
Indicador de Almacenamiento y Bodega...			
Costo de unidades almacenada	Costo de almacenamiento / # unidades almacenadas	Controlar el valor del costo por almacenamiento propio, consiste en la relación el costo del almacenamiento y el numero de unidades almacenadas en un periodo determinado.	Mensual para la bodega
			Mensual pala el almacén de MP
Unidades separadas o despachadas por empleado	Total unidades esperadas o despachadas / total trabajadores	Controlar la distribución de las unidades despachadas por personal de bodega	Mensual para la bodega
			Mensual para el almacén de MP
Nivel de cumplimiento en despacho	# de despachos cumplidos a tiempo / # total despachos requeridos	Controlar la eficiencia de los despachos efectuados por el centro de distribución, permite conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancía a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado	Mensual
Indicador de Utilización...			
Indicador de utilización para Bodegas	Área utilizada / Área disponible Cantidad de productos recibidos / Capacidad de recepción Horas muelle utilizadas / Capacidad de muelles	Capacidad utilizada y la disponible	Mensual
Indicador de utilización para almacenamiento	Hora de trabajo utilizadas / Horas de trabajo disponible	Proceso de recepción	Mensual
Indicador de utilización para Inventarios	Horas de equipos utilizados / Horas de equipo disponible Pedidos Servidos Capacidad máxima de servicio pedido Unidades manipuladas / Cantidad máxima de unidades que es posible manipular	Control de las existencias	Mensual
Indicador de Rendimiento...			
Indicador de Rendimiento para Bodegas	Rotación por deterioro / Perdidas estándar por deterioro - Rotación Real / Rotación estándar	Revisión de la unidades almacenadas	Anual
Indicador de Rendimiento para Almacenamiento	Rotación por deterioro / Perdidas estándar por deterioro Rotación real / Rotación estándar	Almacenamiento sobre piso	Anual
Indicador de Rendimiento para Inventario	Costo de planeación real / Costo de planeación presupuestado Costo de la gestión de inventarios real / Costo de la gestión de inventarios presupuestado	Control de los inventarios	Anual

Fuente: Elaboración propia con información de GARCÍA, I. L. A. M. (2007). INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

A la fecha la organización no cumple con su primer año dentro de las nuevas instalaciones por lo cual se deja la tentativa de propuesta; estos tres (3) indicadores para el apartado de rendimiento monitorean el control de desempeño que ha tenido la organización a lo largo del año.

Tabla 22 Seguimiento indicadores KPIs propuestos para el mes de septiembre

Septiembre...						
Indicador KPIs...	Qué datos son necesarios...	Datos...				Resultado...
Indicadores de producción e inventarios						
Rotación de mercancía	Ventas acumuladas / Inventario promedio	2190	unds	5000	unds	43,80%
Duración del inventario	(Inventario final / Ventas promedio)*30	2810	unds	4000	unds	21,08
Indicador de Almacenamiento y Bodega...						
Costo de unidades almacenada	Costo de almacenamiento / # unidades almacenadas	32.137,60	\$	5000	unds	6,42752
Unidades separadas o despachadas por empleado	Total unidades esperadas o despachadas / total trabajadores	2.190	unds	8	#	273,75
Nivel de cumplimiento en despacho	# de despachos cumplidos a tiempo / # total despachos requeridos	1752	unds	4000	unds	43,80%
Indicador de Utilización...						
Indicador de utilización para Bodegas	Área utilizada / Área disponible	16.335.138	m²	14.520.123	m²	113%
	Cantidad de productos recibidos / Capacidad de recepción					
	Horas muelle utilizadas / Capacidad de muelles					
Indicador de utilización para almacenamiento	Hora de trabajo utilizadas / Horas de trabajo disponible	269	h	240	h	1,12083333
Indicador de utilización para Inventarios	Horas de equipos utilizados / Horas de equipo disponible	227	h	240	h	94,58%
	Pedidos Servidos Capacidad máxima de servicio pedido					
	Unidades manipuladas / Cantidad máxima de unidades que es posible manipular					

Fuente: Elaboración propia con información de GARCÍA, I. L. A. M. (2007). INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

Tabla 23 Seguimiento indicadores KPIs propuestos para el mes de octubre

Octubre...						
Indicador KPIs...	Qué datos son necesarios...	Datos...				Resultado...
Indicadores de producción e inventarios						
Rotación de mercancía	Ventas acumuladas / Inventario promedio	2865	und	5000	unds	57,30%
Duración del inventario	(Inventario final / Ventas promedio)*30	2135	und	4000	unds	16,01
Indicador de Almacenamiento y Bodega...						
Costo de unidades almacenada	Costo de almacenamiento / # unidades almacenadas	28.248,71	\$	5000	unds	5,649742
Unidades separadas o despachadas por empleado	Total unidades esperadas o despachadas / total trabajadores	2865	und	8	#	358,125
Nivel de cumplimiento en despacho	# de despachos cumplidos a tiempo / # total despachos requeridos	2292	unds	4000	unds	57,30%
Indicador de Utilización...						
Indicador de utilización para Bodegas	Área utilizada / Área disponible	15.246.129	m²	14.520.123	m²	105,0%
	Cantidad de productos recibidos / Capacidad de recepción					
	Horas muelle utilizadas / Capacidad de muelles					
Indicador de utilización para almacenamiento	Hora de trabajo utilizadas / Horas de trabajo disponible	253	h	240	h	105,4%
Indicador de utilización para Inventarios	Horas de equipos utilizados / Horas de equipo disponible	228	h	240	h	95,00%
	Pedidos Servidos Capacidad máxima de servicio pedido					
	Unidades manipuladas / Cantidad máxima de unidades que es posible manipular					

Fuente: Elaboración propia con información de GARCÍA, I. L. A. M. (2007). INDICADORES DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA KPI “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

Para los dos periodos analizados anteriormente el indicador utilizado para medir la utilización de bodega se encontró que, sus valores superan las medidas esperadas esto debido a que en la operación de almacenamiento se encuentran rasgos de mercancía alojada en el pasillo con base en la medición inicial al área disponible que en esencia serían los sistemas de almacenamiento con los que cuenta la organización.

En el escenario del indicador utilización para almacenamiento, se encontró que los valores son altos esto debía a la alta demanda de productos que son despachados por la organización lo que indica una alta disposición de horas hombre para cumplir con los despachos asignados para el periodo medido.

Diseño de propuesta de almacenamiento sistema de clasificación ABC actual

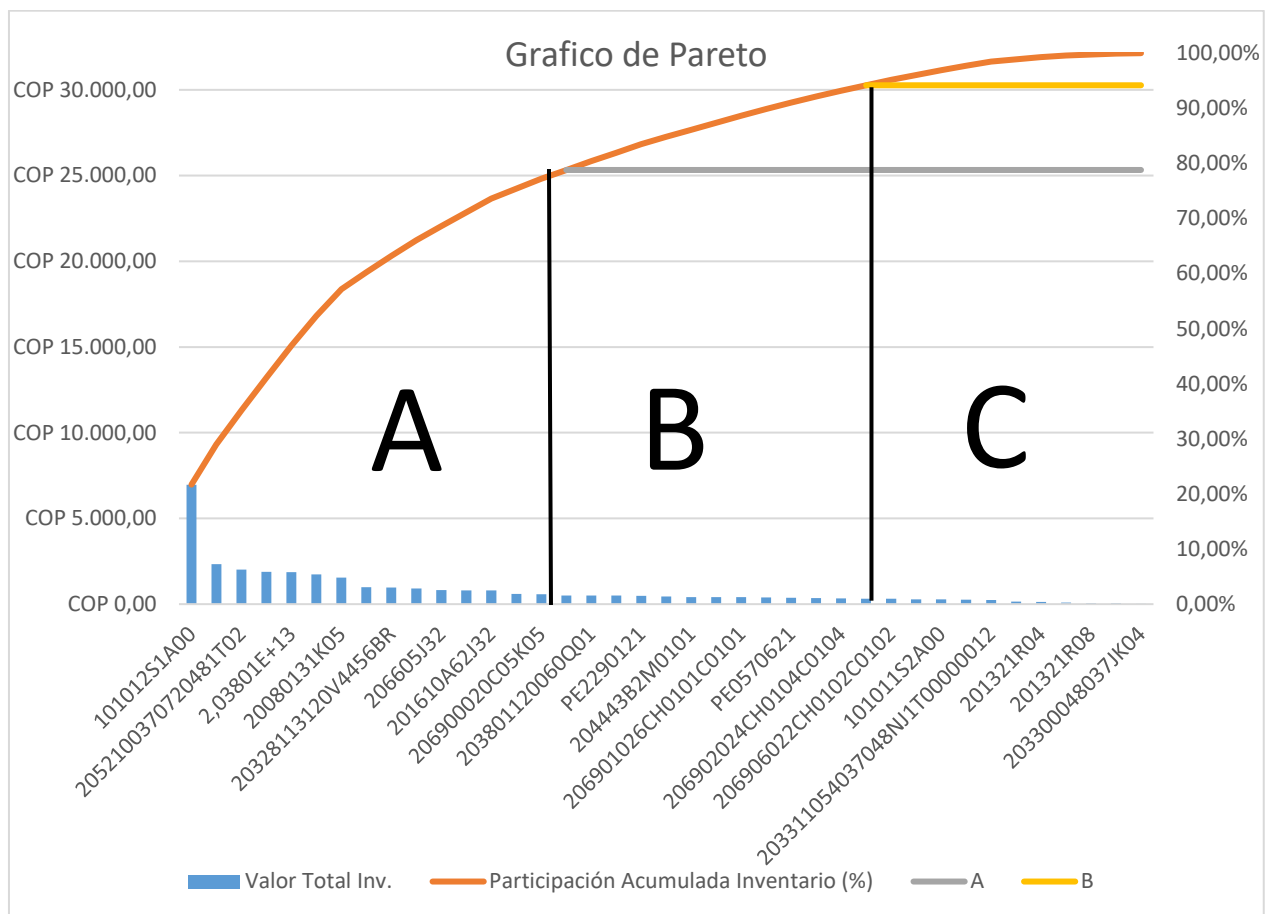
Para el análisis detallado de esta sección se establecerán las ubicaciones de los productos en el área de picking, el número de veces que una referencia se encuentra en las ordenes de pedidos por volumen de ventas. Esquematisando la situación actual de la empresa KASSANI se observa la situación de las actividades de picking de la tabla (24):

Tabla 24. Clasificación ABC

No	Número de artículo	Descripción del artículo	Valor Total Inv.	Unidades en Inventario	Participación Relativa Inventario (%)	Participación Acumulada Inventario (%)	ABC	Participacion Acumulada de Producto (%)	Proc. Representacion Inventario	Porc. Representacion de Productos
1	10101251A00	Silla Jobs 2.0	COP 6.970,86	20	21,69%	21,69%	A	2,56%	78,81%	41,03%
2	20330303705404	Cajonera 1x1	COP 2.339,15	10	7,28%	28,97%	A	5,13%		
3	20521003707204	Cajonera 2X1	COP 2.010,35	7	6,26%	35,22%	A	7,69%		
4	204423B2M0103	Almacenami	COP 1.891,29	8	5,88%	41,11%	A	10,26%		
5	2,03801E+13	Tablero Pilla	COP 1.871,80	3	5,82%	46,93%	A	12,82%		
6	2041CH-220BE11	Silla giratoria	COP 1.730,28	10	5,38%	52,32%	A	15,38%		
7	20080131K05	Poltrona Bah	COP 1.550,72	4	4,83%	57,14%	A	17,95%		
8	204452B0	Kit vertical X	COP 990,52	24	3,08%	60,23%	A	20,51%		
9	20328113120V44	Divisor term	COP 963,12	15	3,00%	63,22%	A	23,08%		
10	200101101B01J32	Silla Allis 4p	COP 913,45	13	2,84%	66,06%	A	25,64%		
11	206605J32	Softseating L	COP 821,65	2	2,56%	68,62%	A	28,21%		
12	PE0570121	Silla Allis 4p	COP 807,02	12	2,51%	71,13%	A	30,77%		
13	201610A62J32	Silla PRAXIS	COP 795,11	3	2,47%	73,61%	A	33,33%		
14	20640214004207	Archivador d	COP 587,68	1	1,83%	75,43%	A	35,90%		
15	206900020C05K0	Cojin fijo Sof	COP 575,31	12	1,79%	77,23%	A	38,46%		
16	20281161112006	Mesa Planck	COP 508,30	4	1,58%	78,81%	A	41,03%		
17	203801120060Q0	Tablero Pilla	COP 505,93	4	1,57%	80,38%	B	43,59%	15,37%	30,77%
18	204454B0	Kit vertical X	COP 502,53	6	1,56%	81,94%	B	46,15%		
19	PE2290121	Colchoneta t	COP 490,24	5	1,53%	83,47%	B	48,72%		
20	PE0280119	Ducto acceso	COP 439,40	14	1,37%	84,84%	B	51,28%		
21	204443B2M0101	Almacenami	COP 414,33	2	1,29%	86,13%	B	53,85%		
22	200101102B02E0	Silla Allis 4p	COP 411,60	6	1,28%	87,41%	B	56,41%		
23	206901026CH010	Softseating T	COP 403,97	1	1,26%	88,66%	B	58,97%		
24	200101101A01	Silla Allis 4p	COP 388,21	8	1,21%	89,87%	B	61,54%		
25	PE0570621	Softseating L	COP 373,83	1	1,16%	91,04%	B	64,10%		
26	200132102A02AC	Silla Allis uni	COP 354,89	5	1,10%	92,14%	B	66,67%		
27	206902024CH010	Softseating T	COP 339,12	1	1,06%	93,20%	B	69,23%		
28	203941S2A00J32	Silla Musk es	COP 315,09	1	0,98%	94,18%	B	71,79%		
29	206906022CH010	Softseating T	COP 313,98	1	0,98%	95,15%	C	74,36%	5,82%	28,21%
30	203202BP160120	Mesa de reu	COP 286,43	1	0,89%	96,04%	C	76,92%		
31	101011S2A00	Silla Jobs 2.0	COP 283,56	1	0,88%	96,93%	C	79,49%		
32	202864311H01A1	Mesa Planck	COP 254,93	1	0,79%	97,72%	C	82,05%		
33	20331105403704	Cajonera 1X1	COP 237,44	1	0,74%	98,46%	C	84,62%		
34	200101101B01E0	Silla Allis 4p	COP 139,88	2	0,44%	98,89%	C	87,18%		
35	201321R04	Almohada Cl	COP 120,95	2	0,38%	99,27%	C	89,74%		
36	200165102	Canastilla Al	COP 90,89	5	0,28%	99,55%	C	92,31%		
37	201321R08	Almohada Cl	COP 60,80	1	0,19%	99,74%	C	94,87%		
38	201630744D129	Brazos Rock	COP 58,85	1	0,18%	99,92%	C	97,44%		
39	203300048037JK	Cojin fijo Co	COP 24,17	1	0,08%	100,00%	C	100,00%		

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la organización.

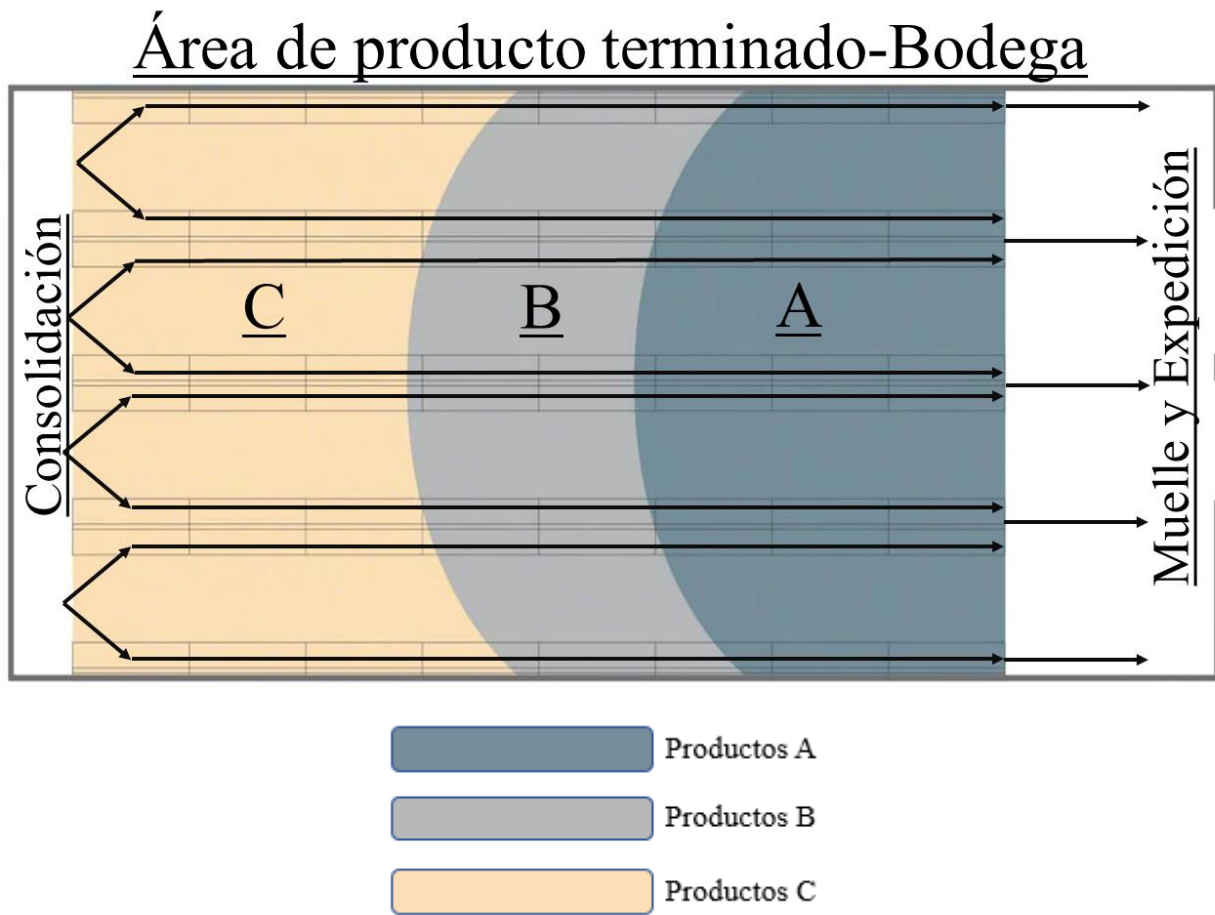
Fig. 33 Grafico metodología ABC



Nota Elaboración propia con información de la organización.:

Una vez definidas las referencias de los productos que son almacenado por KASSANI, observamos que las Sillas Jobs 2.0 hasta Mesa Plank son productos de clase A que representan 78,81% del valor de la participación de los inventarios, así también encontramos para la clase B del 15,37% que en parte son Tableros Pillans y va hasta Sillas Musk y para la clase C encontramos que el 5,82% se encuentra representado por los artículos Softseating TETRIS hasta el Cojín fijo; esta clasificación muestra los producto que en teoría deberían ser almacenados cerca de la zona de muelles que por esencia tiene relevancia e impactos a las operaciones de la organización

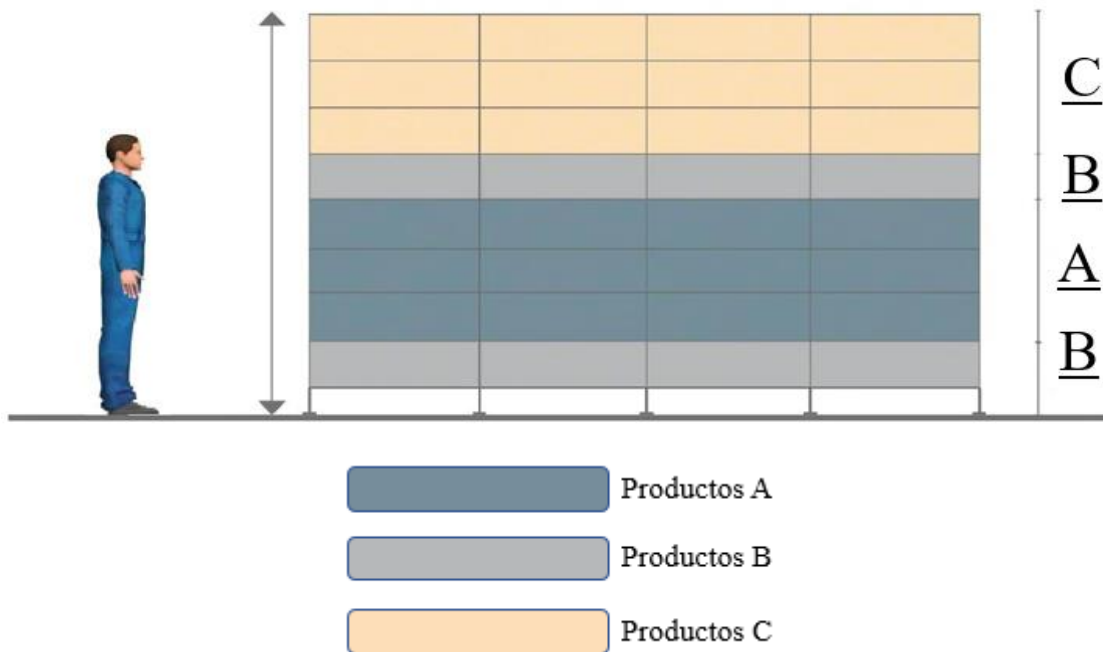
Fig. 34 Distribución ABC para la bodega de almacenamiento de productos terminados



Nota: Elaboración propia.

En complemento con la tabla (25), la figura (30) nos muestra la iniciativa de propuesta de distribución por su sistema de clasificación ABC para la bodega de productos terminados, como en esencia deberían estar los productos distribuidos en la organización; sus posiciones para un recorrido y toma del picking y su posterior expedición de producto a los muelles.

Fig. 35 Distribución ABC para colaboradores de la organización.



Nota: Elaboración propia.

La segunda opción de tentativa de propuesta de sistema de clasificación ABC se enfoca en los colaboradores ya que al momento de realizar y tomar su picking es conveniente tomar los productos de mayor rotación como se muestra en la figura (31), esto puede mitigando la fatiga y movimiento rotativos innecesarios por parte del colaborador de igual forma los productos A se alojan en la zona más ergonómica de los racks haciendo más fácil su alcance.

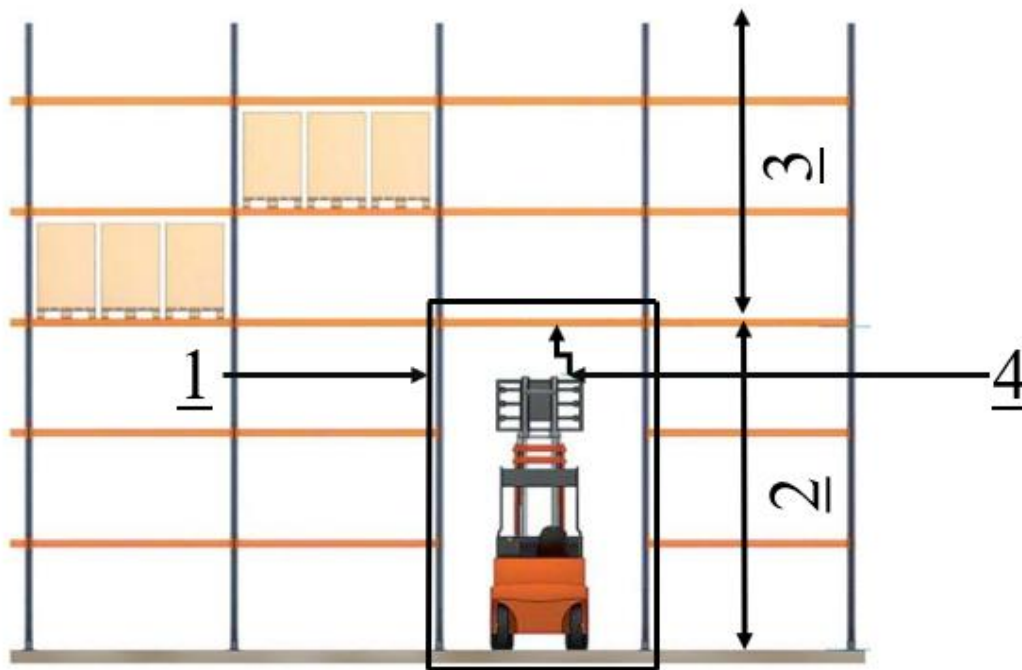
Esta segunda opción sería válida si la organización no contara con equipos de manipulación de carga, pero como es detallado en el apartado elementos del centro de distribución si cuenta con estas herramientas de manipulación de carga, por tal motivo se deja expresado en harás del conocimiento que pueda proveer a otras propuestas de diseño de logístico de almacenamiento.

Diseño de propuesta efecto pasillo en la utilización del espacio

Seguiremos basando el aumento de la capacidad instalada para disminuir los productos almacenado en el pasillo en sistemas de almacenamiento para el manejo de materiales que tiene una incidencia directa en el consumo de espacio, en lo que tiene que ver con el pasillo; lo que brinda mejor posibilidad de utilización del área de almacenamiento, para la densidad de almacenamiento entonces se logra dependiendo de la combinación de sistemas de almacenamiento y equipos de manejo.

Para aumentar la capacidad instalada en la zona de almacenamiento se plantea el uso de nuevas estanterías que se incorpora o ajusta a las ya existentes, lo ideal de esta nueva estantería es que este alineada en los pasillos en forma de túnel, también es crucial y muy importante a tener en cuenta que se tiene que dejar siempre un margen de 0.5 m en la altura máxima de elevación para el montacarguista al momento de cruzar por el túnel:

Fig. 36 Especificaciones túnel peatonal

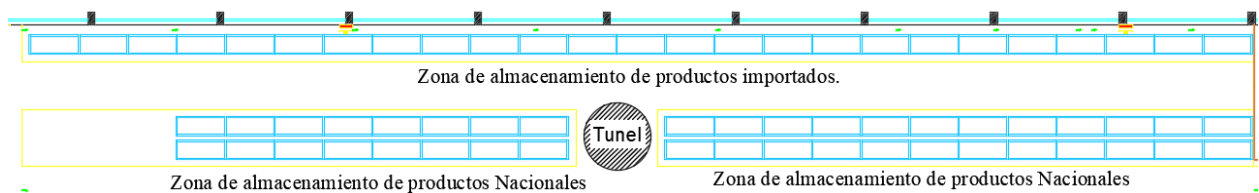


Nota: Elaboración propia.

1. Túnel Peatonal.
2. Distancia entre el piso y el techo de la viga.
3. Distancia entre la viga y el techo.
4. Distancia de 0.5 m entre el mástil retraído y el techo o las vigas.

Ahora tomado el layout de la organización detallaremos la propuesta de diseño bajo la premisa “donde se pueden ubicar estos túneles dentro de la organización” de lo cual tenemos lo siguiente:

Fig. 37 Viewport layout propuesta de tunal.



Nota: Elaboración propia con información de la organización.

Este túnel unirá la zona de almacenamiento de productos nacionales que son divididas por un pasillo, esto se traduce en tres (3) niveles más de espacio libre donde se pueden albergar doce (12) posiciones nuevas de producto paletizados.

Cálculo de necesidad de área en almacenamiento

Para este apartado revisaremos el tamaño de la bodega que se necesita dependiendo de la cantidad de suministros esperado y proyectados por la organización para sus operaciones típicas de almacenamiento de productos terminado, que por lo general este cálculo es sumamente difícil de prever ya que las cantidades que se recepción tienden a variar por épocas del año.

Pero ayuda a tener una visual para el manejo del espacio y se hará de forma tridimensional en pocas palabras ancho, largo y alto, para determinar el espacio útil del sitio también necesitamos conocer algunas variables fundamentales para este estudio donde empezaremos por conocer y calcular el aproximado de la demanda futura:

Fig. 38 Formula demanda futura

$$Df=Py+DS$$

Donde:

Df=Demanda futura.

Py=Proyección de mercado.

DS=Demanda de seguridad. Cobertura de seguridad equivalente a porción de área de almacenamiento que se debe tener en cuenta en el periodo σ ($Z^{*desvet}*Raiz(\sigma)$).

Nota: Diego Luis Saldarriaga Diseño, optimización y gerencia de centros de distribución: almacenar menos, distribuir más. Segunda edición. Bogotá- Colombia: Zona logística, 2017, pp. 101-102.

Para el estimar DS primero debemos conocer k que se obtiene de la tabla de distribución normal o con la fórmula de Excel DISTR.NORMA.ESTAND.INV () esto hará más sencillo el cálculo y el conocimiento de la variable en sí, para lo cual se establece una política de cobertura de 21,08 días. De igual forma para la cobertura de seguridad en almacenamiento DS su comportamiento es la porción de área de almacenamiento que se debe tener en cuenta (adicional) por si la demanda cae; los inventarios no rotan y por consiguiente los días de cobertura suben más allá de su política, es decir se requiere guardar los inventarios más tiempo de lo planeado

por caídas en las ventas o cualquier otra causa, para lo cual las siguiente formula es complementos para el conocimiento de dichas variables.

Fig. 39 Formula cobertura de seguridad en almacenamiento

$$DS=k\sigma\sqrt{TC}$$

Donde:

k= Es el valor de la tabla de distribución normal que se requiere para obtener un nivel de protección o seguridad adecuado.

σ = La desviación estándar de la demanda en el periodo analizado.

TC= Tiempo de cobertura del inventario.

Nota: Diego Luis Saldarriaga Diseño, optimización y gerencia de centros de distribución: almacenar menos, distribuir más. Segunda edición. Bogotá- Colombia: Zona logística, 2017, pp. 101-102.

Ahora para obtener la necesidad de área principal se realizará un procedimiento que permite llegar de una manera técnica a una cantidad adecuada, que con la información de ventas proyectada que se tenga a mano por parte de la organización para el cálculo de media y desviación de las proyecciones versus los datos realmente observados tenemos que:

Generalmente estas proyecciones o estimaciones se traducen en un crecimiento específico de las áreas de almacenamiento permite conocer a partir de las ventas del pasado, la necesidad aproximada del centro de distribución. Después con el conocimiento de la demanda futura nos dirigimos a ver la necesidad de área que es un punto clave si se quiere tener un aproximado a la optimización del proceso de almacenamiento de productos terminados:

Fig. 40 Formula necesidad de área.

$$Na = \frac{DF}{Fe} * Ae * Fp$$

Donde:

Na= Necesidad de área.

DF= Necesidad de unidades a almacenar en cada momento.

Fe= Factor de estiba (*Pallet*).

Fal= Factor de altura.

Ae= Área de la estiba (*Pallet*).

Fp= Factor de pasillo.

Nota: Diego Luis Saldarriaga Diseño, optimización y gerencia de centros de distribución: almacenar menos, distribuir más. Segunda edición. Bogotá- Colombia: Zona logística, 2017, pp. 101-102.

Cuando conocemos todas las variables que están en función de la formula necesidad de área, empezaremos por conocer las ventas para un periodo de 10 meses, esto viene acompañado de sus cifras porcentuales que demuestran la incidencia mensual de cada valor, adicionalmente el desglose de datos adjunto al cálculo:

Tabla 25 Ventas mensuales de los últimos 8 meses bodega de calidad

Mes...	Ventas...	%...
Enero	31.858,52	10,1%
Febrero	34.766,13	11,1%
Marzo	25.191,76	8,0%
Abril	29.628,80	9,4%
Mayo	33.797,79	10,7%
Junio	30.716,66	9,8%
Julio	32.828,64	10,4%
Agosto	35.425,75	11,3%
Septiembre	32.137,60	10,2%
Octubre	28.248,71	9,0%
Total	314.600,360	100,0%

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la organización.

Tabla 26 Datos necesarios para el cálculo de necesidad de área

Nivel de Servicio	z	95%
Tiempo de Cobertura del Inventario (días)	Vt	21,08
Factor de Estiba	Fe	45
Factor de altura	Fal	4
Área de Estiba	Ae	1,2
Factor de Pasillos	Fp	1,4

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la organización.

Tabla 27 Resumen de los resultados para el cálculo de necesidad de área

Proyección de Ventas	31460,036	Se debe tener disponibilidad para guardar estas unidades para 8 meses mes m2 Posiciones
k	1,645	
Raiz (Vt)	4,591	
Desviación	3129,131	
Demanda de Seguridad	23631,226	
Demanda	55091,262	
	6886	
Na	514,185	
Número de Posiciones	1.224	

Fuente: Elaboración propia con información suministrada por la organización.

Para culminar, en síntesis, el cálculo de necesidad de área nos muestra que mensualmente se deben estar almacenando 6886 unidades en la organización; para un área de 514.185 m² que en un principio y según la capacidad instalada era de 5000 unidades para un área de 50.577 m² si se observa las tablas (22) de indicadores KPIs encontramos este valor. Entonces si hacemos la sustracción, queda un resultado de 1886 unidades por almacenar; para abreviar se puede de igual forma bajar la cantidad de 1886 unidades, cambiando e implementados los sistemas de almacenamiento que se mencionan a lo largo del documento.

Costo de la alternativa de propuesta

A continuación, detallaremos las inversiones asociadas a la propuesta de diseño de almacenamiento que, para los cambios de sistemas de almacenamiento propuestos por el autor, tiene los siguientes valores en base a las dimensiones y capacidad máxima que lleva esta propuesta: Cotización de inversiones para sistemas propuesto de almacenamiento. Cotización de inversiones para sistemas propuesto de almacenamiento:

Tabla 28 Cotización de inversiones para sistemas propuesto de almacenamiento

Sistema Propuesto...	Unidades almacenadas...		Precio Aproximado...	
Sistema Rack Cantiléver Pesado	75-90	unds/rollos	80,00-120,00	US
Sistema almacenamiento entresuelo o mezzanine	1360-1400	unds/a piso	5.000,00-70.000,00	US
Sistema Rack Doble Profundidad/Túnel peatonal	12	unds/paletizadas	30,00-50,00	US

Fuente: Elaboración propia.

Siendo de mayor inversión el sistema de almacenamiento mezzanine ya que su rango de precio es amplio debido a las configuraciones y posibles montajes que ofrecen diferentes proveedores de productos, donde algunos ofrecen el sistema de almacenamiento con protección contra la corrosión y complementos para el mismo sistemas como lo son las zonas de seguridad, puertas corredizas, escaleras, barandillas, pisos metálicos que se encuentra de diferentes tipos ya sea metálicos estriados, ranurados o emparrillado.

Recapitulando y tomado como muestra los indicadores KPIs para el encabezado de costos de unidades almacenadas que para el mes de septiembre tiene un valor de \$6,427 y 5,644 para el mes de octubre, ahora y tomando los valores vistos en el apartado cálculo de necesidad de área y realizando la misma operación tenemos que su valor es de \$4,568 logrando así una reducción en costo de unidades almacenadas.

También bajo el contexto de utilización de pasillo que en un principio es de 113% en el mes de septiembre y 105% para el mes de octubre lo ideal de este indicador es que sea $\leq 95\%$ que, con la propuesta de diseño, al mitigar las variedades de productos que se alojan en el pasillo se ve la viabilidad de reducción de este indicador.

Conclusiones

- Para mitigar el desaprovechamiento de la zona logística de productos terminado en la empresa KAZZANI debe ajustar sus procesos de almacenamiento “si lo desea y ve conveniente”, a los sistemas que a lo largo del documento hace referencia el autor.
- El layout base y el propuesto con las mediciones hechas por el autor es una herramienta útil que brinda información de todas las áreas que forman parte de la organización, esto detalla los espacios que ocupan las operaciones. Como se observa a través de todo el documento, el layout es una herramienta útil de manejo de información, que puedes ser sujetó a transformaciones partiendo de las mediciones iniciales.
- Todas las fichas técnicas de los diferentes sistemas de almacenamiento que se plantean en este mismo documento recopilan información útil al momento de solicitar o requerirse en términos de consulta, siendo una herramienta complementaria a el proceso de almacenamiento.
- Para la zona de almacenamiento de materias primas y productos semielaborados que se reciben en la organización se propuso el cambio de sistemas que en un principio podía recibir de 55-60 unidades de producto ahora con este nuevo sistema propuesto podría albergar de 75-90 unidades de producto siendo este un incremento sustancial a su capacidad, y que se ajusta a la necesidad de espacio para la zona.
- Se dedujo que, para la bodega de calidad, podría tener un crecimiento en su capacidad de almacenamiento de 50% más de sillas según la referencia que se

maneeje en la operación, con la implementación de un sistema de entresuelo o mezzanine.

Recomendaciones

- Se recomienda tener en cuenta los indicadores de desempeño KPIs que tiene frecuencia anual lo que permite evaluar el desempeño para la organización, que a la fecha de la emisión de este documento y como se especifica en la formulación de el problema no se cumple con el primer año desde el inicio dentro de las nuevas instalaciones.
- El indicador KPI utilización para la medición en la bodega de calidad para los meses de septiembre y octubre tiene valores que sobrepasan la perspectiva de uso, se recomienda dejar de almacenar en el pasillo.
- Se aconseja implementar la propuesta de túnel ya que la organización cuenta con montacargas y su costo es moderado; que en esencia tendría más espacio para alojar productos paletizados en la zona de almacenamiento de productos nacionales.
- Se recomienda implementar el sistema de clasificación ABC para la mercancía y productos alojados en la bodega de calidad y a su vez guiar la zonificación como lo expone el autor usando la metodología que más se ajuste a sus necesidades.
- Se sugiere contar con más espacio de almacenamiento ya sea por compra o arrendamiento, adicionalmente ya que su planta de producción tiene cercanías a la ciudad capital

Referencias

- [1] L. A. Mora García, “Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento”, 2a. ed., Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016. pp. 35-119. [En Línea]: Disponible en <https://elibro.net/es/lc/usta/titulos/126530>
- [2] S. Flamarique, “Manual de gestión de almacenes”, Barcelona: Marge Books, 2019. p. 35. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/usta/111434?>
- [3] M^a. José Escudero Serrano, “Logística de Almacenamiento” 2^a. Ed., Edición. Editorial Paraninfo, 2019. p. 2.
- [4] P. Nyhuis and H.-P. Wiendahl, “Fundamentals of production logistics: theory, tools and applications”, Springer Science & Business Media, 2015, p. 40
- [5] A. H. Goodarzi, S. H. Zegordi, G. Alpan, I. N. Kamalabadi, and A. H. Kashan, “Reliable cross-docking location problem under the risk of disruptions”, Operational Research, 2020, pp. 1-44.
- [6] D. L. Saldarriaga Restrepo, “Almacenes y centros de distribución: manual para optimizar procesos y operaciones”, Marge Books, 2019. [En Línea]: Disponible en <https://elibro.net/es/ereader/usta/117564?>, p. 20.
- [7] A. Bofill Placeres, N. Sablón Cossío, and R. Florido García, “Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana.”, 2017, vol. 9, no. 1, pp. 41–51.
- [8] M. Roux, “Manual de logística para la gestión de almacenes”, Tercera edición, Barcelona, 2016, p. 66.

- [9] M. Pérez Herrero, “Almacenamiento de materiales: cómo diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos”, Barcelona, Marge Books, 2014. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/usta/55401?page=14>
- [10] H. Luo, X. Yang, and K. Wang, “Synchronized scheduling of make to order plant and cross-docking warehouse”, Elsevier, vol. 138, 2019, p. 5
- [11] C. Lindberg, S. Tan, J. Yan and F. Starfelt, "Key performance indicators improve industrial performance," *Energy procedia*, vol. 75, pp. 1785-1790, 2015.
- [12] De la Hoz Molina, Stephanie, R. Redondo Cantillo and L. De León Marimon, "Planificación del diseño de un modelo de almacenamiento," 2016. Available: <http://hdl.handle.net/10584/5922>.
- [13] A. Ceballos Henao, "Cómo garantizar la correcta distribución en un CEDI?: importancia del layout, Slotting y la clasificación ABC," 2019.
- [14] De la Hoz Granadillo, Efraín, E. O. Acosta and D. M. Sierra, "Diseño de un modelo de factores clave de capacidad logística para las pequeñas y medianas empresas del sector de confecciones de Cartagena, Colombia," *Interciencia*, vol. 43, (3), pp. 215-218, 2018.
- [15] L. A. Mora García, *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2a. ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones, 2016. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/usta/126530?page=127>
- [16] L. Härtel and P. Nyhuis, “Systematic Data Analysis in Production Controlling Systems to Increase Logistics Performance,” 2018, pp. 3–13.
- [17] Mecalux Esmena, 2020. Network [En línea]. Disponible en: <https://www.mecalux.es/software/supply-chain-analytics-software>

- [18] R. G. Farro Ramón and E. Y. Huancas Caicedo, "Optimización de la gestión de almacenes basado en el modelo de las 5S, que genera orden y control en la Almacenera–Huancar SAC-Chiclayo," 2017.
- [19] A. H. Goodarzi, S. H. Zegordi, G. Alpan, I. N. Kamalabadi, and A. H. Kashan, "Reliable cross-docking location problem under the risk of disruptions", *Operational Research*, pp. 14, 2020.
- [20] A. M. Sánchez and M. P. Pérez, "La flexibilidad de la cadena de suministro: un estudio empírico en la industria de automoción", 2016, no. 26, pp. 123-124.
- [21] A. P. Muñoz Ortega, "Avances en Seguridad y Salud en el Trabajo a partir de la expedición del Decreto 1072 de 2015 en Colombia." Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD
- [22] C. Lizarazo, J. Fajardo, S. Berrio, and L. Quintana, (2011). "Breve historia de la salud ocupacional en Colombia," *Archivos de prevención de riesgos laborales*, vol. 14, no. 1, pp. 38-42.
- [23] K. L. Fuentes Campillo and E. J. Palacios Cortés, "Impacto de los Operadores Logísticos el comercio exterior en Colombia," 2018.
- [24] A. Fuentes, "Infraestructura de transporte en Colombia: avances de la Ley 1682 de 2013," *Revista de Derecho Público*, no. 33, 19, 2014.
- [25] S. C. Rodríguez Aragón, "Diseño de un centro de almacenamiento para una empresa del sector químico en Colombia," 2019.
- [26] C. A. H. Cárdenas and H. H. G. Gaitán, "Normatividad de los empaques, embalajes y etiquetados (EEE) para las exportaciones colombianas de productos a Estados Unidos", *Revista Espacios*, vol. 39, N° 24.

- [27] Icontec. “Dimensión de empaques rígidos rectangulares. Empaques de transporte”, NTC-ISO 3394 de 2012. Icontec. 2012, <https://docplayer.es/83840656-Norma-tecnica-ntc-iso-colombiana-3394.html>
- [28] C. E. P. Rodríguez-Docente, “Diego Alejandro Rondón Bautista,” p. 41.
- [29] A. Y. Leguizamón Sanabria, A. M. Acosta Rodríguez, and C. F. Dpvera Pérez, “Uso de papeles plásticos en almacenamiento y distribución física nacional e internacional y el impacto y aporte que hace dentro de un contexto de logística verde y responsabilidad social empresarial,” 2013.
- [30] L. S. Caicedo Bonett, “Diseño e implementación de la NTC-ISO 28000: la seguridad en la cadena de abastecimiento en una empresa mediante procesos de innovación,” 2015.

ANEXOS

- KASSANI_Planta_Tocancipa- Herramienta de CAD; planos y Layout.
- Procedimiento de almacén.
- Procedimiento logístico.
- Procedimiento bodega de calidad.
- Formato inspección materiales nacionales.
- Formato inspección importados.