



DECANATO DE POSGRADO

TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE

Máster en Gerencia y Productividad

Titulo

**Propuesta para la implementación de un sistema de
gestión de almacenen en Implementos y Maquinarias
(IMCA).**

SUSTENTANTE:

Rafael Alexis De Jesús Figueroa

2017-1894

ASESORA:

Dra. Iara V. Tejada

Santo Domingo, República Dominicana.

Julio 2019

RESUMEN

El presente trabajo de indagación se enfoca en analizar y proponer una mejora para la administración de los almacenes de IMCA mediante un sistema de gestión de almacenes (SGA) moderno y eficiente, que incluye el almacenamiento de la mercadería y la correcta colocación de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. El discernimiento y aplicación de software permitirá administrar y tramitar; conjuntamente será el inicio de una cadena de acciones a ejecutar orientadas hacia la mejora continua. Por último, el sistema de gestión de almacén presentado permite la accesible disposición de información y distribución adentro del almacén que supera las expectativas de los distribuidores de repuestos de maquinaria pesada generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN USD\$60,546 y TIR 48%, adicionalmente se consideración alcanzar desplegar actividades logísticas de la compañía como: descreimiento de mermas en un 27%, el desplazamiento de los auxiliares para acopiar los de productos en un 43%. Asimismo, tiene como ventajas reducir niveles de inventario, acelerar rotación artículos, trazar rutas óptimas de distribución, sistematizar efectivamente los recursos, espacios, personal, entre otros.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
---------------------------	----------

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LOS ALMACENES Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.	8
--	----------

1.1. LA LOGÍSTICA Y LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	8
1.1.1. Logística.....	9
1.1.2. Integración de la logística	9
1.2. ALMACÉN.....	10
1.2.1. Tipos de almacenes.....	10
1.2.2. Elementos claves de un almacén	11
1.2.3. Infraestructura para el manejo de materiales	12
1.2.4. Infraestructura para el almacenamiento de mercancías	13
1.2.5. Distribución física del almacén (Layout)	14
1.2.6. Procesos	14
1.2.7. Movimientos y transacciones.....	14
1.2.8. Recepción	15
1.2.9. Almacenaje	15
1.2.10. Despacho	15
1.2.11. Diagramación de procesos.....	15
1.2.12. Definición de diagrama de flujo de proceso	16
1.2.13. Tecnología y sistemas.....	16
1.2.14. Enterprise Resource Planning (ERP).....	16
1.2.15. Warehouse Management System (WMS).....	17
1.2.16. Beneficios de la implementación de un WMS (SGA).....	18
1.2.17. Características.....	19
1.2.18. Relación de los sistemas de gestión de almacén con otros sistemas	19
1.2.19. Código de barras	21
1.2.20. Simbología de los códigos de barra	22
1.2.21. Especificaciones y estándares en los códigos de barra	25
1.2.22. Lector del código de barras	26
1.2.23. Indicadores de desempeño logístico –KPI's	26
1.2.24. Principales indicadores de desempeño de almacén.....	27

CAPITULO II: IMPLEMENTOS Y MAQUINARIAS (IMCA) ANÁLISIS

SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNOSTICO	31
---	-----------

2.1. IMPLEMENTOS Y MAQUINARIAS (IMCA).....	31
2.1.1. Historia y desarrollo de IMCA	31
2.1.2. Misión, Visión y Valores.....	34

2.1.3.	Misión.....	35
2.1.4.	Visión	35
2.1.5.	Valores.....	35
2.1.6.	Responsabilidad social	36
2.1.7.	Productos.....	38
2.1.8.	Caterpillar©.....	38
2.1.9.	Ofertas de productos	38
2.1.10.	Mobil©	39
2.1.11.	John Deere©	39
2.1.12.	Metso.....	39
2.1.13.	Trimble.....	40
2.1.14.	Piezas y servicio Técnico	40
2.1.15.	Organigrama del departamento de Operaciones y Logística	42
2.2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ALMACÉN	45
2.2.1.	Distribución física del almacén (Layout)	45
2.2.2.	Análisis Ishikawa	49
2.2.3.	Análisis de inventario utilizando la clasificación ABC.....	51
2.2.4.	Equipos utilizados en almacén para movimientos.....	53
2.2.4.a.	Equipos utilizados en almacén para almacenamiento	54
2.2.5.	Descripción de los procesos generales.....	55
2.2.5.a.	Recepción de Equipos y/o Maquinarias	55
2.2.5.b.	Proceso de Recepción de partes y lubricantes Aéreos	56
2.2.5.c.	Recepción de Partes y Lubricantes Vía Marítima	59
2.2.5.d.	Despachos a Clientes Internos	61
2.2.5.e.	Fabricación de Mangueras.....	63
2.2.5.f.	Despacho de Equipos y/o Maquinarias.....	64
2.2.5.g.	Despacho de Partes a Clientes Externos	65
2.2.5.h.	Transferencias entre Store.....	67
2.2.6.	Descripción de las áreas almacenaje.....	73
2.2.6.a.	Áreas de almacenaje.....	73
2.2.6.b.	Conceptos de almacenamiento en IMCA.....	74
2.2.6.c.	Inventario de las locaciones	75
2.2.6.d.	Codificación de locaciones.....	75
2.2.6.e.	Requerimientos de espacio de almacenamiento basado en la cantidad de ítems almacenados.	76
2.2.7.	Indicadores de las operaciones de almacén o KPI	77
2.2.7.a.	Rotación de inventario.....	78
2.2.7.b.	Nivel de servicio del inventario.....	79
2.2.7.c.	Exactitud de Inventario	80
2.2.7.c.1.	Exactitud del inventario en los conteos cíclicos.....	80

2.2.7.c.2. Exactitud de inventario en el conteo general 81

CAPITULO III: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA IMPLEMENTOS Y MAQUINARIAS

(IMCA) 83

3.1. METAS, OBJETIVOS Y BENEFICIOS ESPERADOS A EVALUAR 83

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSIBLES ALTERNATIVAS..... 84

3.2.1. Criterios de evaluación de proveedores y sus productos..... 87

3.2.2. Metodología de evaluación de proveedores y sus productos 91

3.3. SELECCIÓN DE POSIBLES OPCIONES DE PROVEEDOR PARA EL SGA 92

3.3.1. Criterios de selección de posibles opciones..... 93

3.3.2. Metodología de selección de posibles opciones de suplidor para el SGA..... 94

3.4. COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA 96

3.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA INVERSIÓN 98

3.5.1. Valor presente neto 98

3.5.2. Tasa interna de retorno 99

3.5.3. Retorno de la inversión (ROI) 100

3.6. TOMA DE DECISIÓN DE LA INVERSIÓN..... 101

CONCLUSIÓN..... 102

BIBLIOGRAFÍA 104

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1. Clasificación de los productos en el almacén de IMCA	46
Tabla No. 2. Análisis de Clasificación ABC de los ítems en el almacén de IMCA.....	52
Tabla No. 3. Áreas de almacenaje de IMCA.....	74
Tabla No. 4. Nomenclatura de las localizaciones de almacén en IMCA .	76
Tabla No. 5 Relación entre el estado de operación del almacén y su almacenamiento por pie cuadrado.....	77
Tabla No. 6. Cálculo de la densidad por pie ²	77
Tabla No. 7. Rotación de inventario 2018.....	78
Tabla No. 8 Calculo del porcentaje de atención de los ítems en inventario	79
Tabla No. 9 Calculo de la exactitud del inventario en los conteos cíclicos	81
Tabla No. 10. Calculo operativo de la exactitud de inventario en conteo general.....	81
Tabla No. 11. Calculo financiero de la exactitud de inventario en conteo general.....	82
Tabla No. 12. Escala de ponderación de suplidores del WMS	91
Tabla No. 13. Ponderación de propuestas Criterio / proveedor	92
Tabla No. 14. Criterios de selección de proveedor SGA.....	94
Tabla No. 15. Inversión inicial del proyecto de SGA.....	97
Tabla No. 16. Cuadro resumen de los ingresos y egresos estimados durante los primeros cinco años de haberse implementado el proyecto .	97
Tabla No. 17. Flujo de ingresos del Proyecto	99
Tabla No. 18 Tiempo estimado de Recuperación de la inversión	100

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1. Elementos claves de un almacén.....	12
Figura No. 2. Módulos de un ERP	17
Figura No. 3. Code 39.....	22
Figura No. 4. Código 128	23
Figura No. 5. EAN-13.....	24
Figura No. 6. EAN-8.....	24
Figura No. 7. UPC-A	25
Figura No. 8. Organigrama del Depto. de Operaciones y logística de IMCA.....	42
Figura No. 9. Layout de almacén de repuestos de IMCA	48
Figura No. 10. Diagrama Ishikawa de la gestión en el almacén de IMCA	51
Figura No. 11 Grafica del análisis de la Clasificación ABC de inventario	52
Figura No. 12 Gaveteros o Cajones modulares utilizados en IMCA	54
Figura No. 13 Diagrama del proceso de recepción de partes aéreas	69
Figura No. 14 Diagrama de procesos de Despacho de partes a clientes internos	70
Figura No. 15 Diagrama de proceso de recepción de partes vía marítima	71
Figura No. 16 Diagrama de proceso de despacho de partes a clientes externos	72

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas buscan generar ventajas competitivas a través de diferentes estrategias herramientas tales como: la cadena de suministro y las tecnologías de información, las cuales buscan mejorar la relación entre proveedores, fabricantes, distribuidores clientes a través de flujos de productos, información dinero eficientes eficaces apoyados en infraestructura procesos que buscan transformarla materia prima en productos/servicios que permitan satisfacer las necesidades de los clientes. De dentro dicha cadena, se genera un concepto denominado gestión de almacenes, el cuales crítico, debido a que se suele encargarse de planificar, mantener y controlar inventario de productos que permiten satisfacer las necesidades de los clientes.

Los sistemas de administración de almacén en la actualidad son de mucha importancia para el aumento de la productividad, reducción de costos, mejor servicio al cliente, agilización del tiempo de los procesos de localización y selección de productos para su posterior entrega.

Entre los sistemas de administración de almacén se encuentra SGA, una solución de alta tecnología que responde a la necesidad de automatización de todos los procesos de la gestión operativa del almacén.

El sistema SGA cuenta con un módulo administrativo y uno móvil. La interacción de ambos genera un modelo de trabajo ágil y eficiente basado en la identificación de tareas por parte de un analista de almacén que asigna, da seguimiento, administra y evalúa las tareas de trabajo, en conjunto sus colaboradores.

El SGA es una solución que trae grandes beneficios a las empresas que lo implantan. Su inversión se recupera con la obtención de los beneficios generados, ya que ayuda a reducir los costos operativos del almacén, a obtener una rentabilidad adecuada, a gestionar eficazmente el sistema de manejo y control físico del inventario, y a optimizar el uso de los

recursos del almacén, controlando el flujo de los productos hasta la entrega al cliente.

Se logran ahorros y mejoras intangibles como los índices de operatividad del almacén (nivel de servicio, exactitud del inventario, rotación del inventario y utilización del espacio en almacén, entre otros), inventarios más confiables y actualizados, seguridad y confiabilidad.

Además, se logra la reducción en la incidencia de ventas perdidas, la identificación de los productos que hay en almacén, la optimización de las ubicaciones por producto, el control de lotes y fechas de expiración, la trazabilidad de productos, desde que ingresan al almacén hasta que salen de la misma, la planeación de tareas (asignación de recursos y manejo de prioridades), y un mejor clima laboral.

Al carecer de un sistema, como una herramienta útil para la administración de almacén, una empresa puede enfrentarse con problemas para alcanzar sus objetivos, dando como resultado ineficiencia en los procesos, inexactitud de los inventarios, mayor utilización del tiempo para despachar los productos, causando inconformidad por el tiempo de espera en los clientes.

El clima de los negocios a nivel mundial se ha tornado muy competitivo y complejo, éste cambia constantemente, influenciado por las necesidades y altas expectativas de los clientes, las cuales exigen una constante reducción de costos. Esa es la razón por la cual las empresas tendrán que disponer de todas las herramientas que faciliten el cumplimiento de sus objetivos, haciéndose necesario utilizar sistemas y procesos que hagan que la empresa se vuelva más eficiente y más productiva.

Debido al carácter global y a la velocidad de los negocios actuales, es fundamental moverse más allá de las cuatro paredes del almacén y compartir información de ejecución en tiempo real con otras funciones operativas, cumplimiento y logística. Esto es clave para crear valor en la

cadena de suministro desde el concepto de distribución hasta la entrega oportuna al cliente, en sí hace referencia a una entrega de un pedido en perfectas condiciones. Las compañías que puedan lograr en forma exitosa estos objetivos se encuentran en una mejor posición para ser más competitivas e innovadoras.

IMCA, es una organización dedicada a la atención integral en el suministro y comercialización de maquinaria de movimiento de tierra y agrícolas, repuestos y lubricantes. Esta diversidad de productos y servicios los colocan en un amplio abanico de competidores locales e internacionales.

Debido a su constante crecimiento ha venido presentando conflictos al realizar una eficiente gestión de los almacenes, debido a que hay una inadecuada preparación y almacenaje de los productos, de tal modo que no se identifica un orden desde la recepción hasta el despacho de los pedidos. Tampoco se cuenta con un espacio estratégico, que esté acorde con su baja o alta rotación de productos.

El constante crecimiento de la empresa en sus pedidos atendidos recae en su capacidad de respuesta que posee frente a las fluctuaciones de la demanda en el mercado, debido a que en repetidas ocasiones se presentan demoras en las entregas de los productos, esto genera un bajo rendimiento en el porcentaje de cumplimiento de los pedidos a sus clientes e incrementando las reclamaciones, adicionalmente estos ocupan un espacio considerado dentro del almacén, demostrando así la dimensión y el contexto de la problemática en su indicador de logística, que pesar del incremento de los pedidos por cumplir, IMCA., no posee un sistema que garantice una gestión adecuada de los espacios dentro del almacén principal o centro de distribución que permita una solución integral en suministros de repuestos.

El objetivo principal de esta investigación es analizar y proponer una mejora para la administración de los almacenes mediante un sistema de gestión de almacenes (SGA) moderno y eficiente. Esto solo se puede lograr

mediante el cumplimiento de los objetivos específicos, Revisar y analizar los fundamentos teóricos de los sistemas de gestión de almacenes (SGA); Diagnosticar la situación actual del almacén de IMCA para determinar los factores que influyen en la problemática; Evaluar alternativas de solución a los problemas existentes en el almacén y Determinar los factores que inciden en el rendimiento de la operación en el área de almacén.

A estos objetivos se podrán cumplir dando respuesta a las preguntas de investigación desarrolladas anteriormente en base a estos, los cuales generan como idea principal o supuesto que, Si se implementa un sistema de gestión de almacén en las actividades de los almacenes de IMCA se aumentará la eficiencia operativa de los mismos y por ende podrá brindar a sus clientes una respuesta rápida y precisa en cuanto a las operaciones en su almacén.

El desarrollo de este proyecto de investigación será llevado a cabo durante los meses comprendidos entre enero y julio del año 2019; específicamente en el almacén de repuestos y lubricantes de Implementos y Maquinarias (IMCA), abarcando la gestión de almacenamiento de todos los productos de las marcas representadas por IMCA en República Dominicana.

IMCA cuenta con 7 sucursales distribuidas por todo el país; en Santo Domingo su almacén principal, en la zona norte, en Santiago, San Francisco, Monte Cristi y Pueblo viejo, en la zona este cuenta con sucursales en Bávaro y un proyecto en San Pedro de Macorís.

Como se estableció en el planteamiento del problema esta investigación estará centrada en el almacén principal ubicado en Santo Domingo el cual cuenta con alto volumen de códigos, 25,000 para ser exactos de unos 15 proveedores los cuales son marcas representadas oficialmente por IMCA en República Dominicana.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se va a hacer uso de 2 métodos de investigación como son el método cualitativo y el cuantitativo, esto para poder aplicar los principios estadísticos necesarios para interpretar y sustentar la investigación, pero sin dejar de lado otros factores informativos que se refieran a datos y características de las operaciones y actividades administrativas, que también son de importancia y para las cuales se utilizara el método cualitativo. Además, que el empleo de ambos procedimientos probablemente podría ayudar a corregir los sesgos propios de cada método.

Además, se utilizará la metodología de la investigación de explicativa. Según Daniel S. Behar, se puede definir como “la investigación que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación.” (Behar , 2008)

Es decir que analizando directamente los datos estadísticos y los procesos que se están realizando diariamente, obtendrán un diagnóstico de la situación actual y a su vez podrán explicar sus características, condiciones y frecuencia, estas informaciones permitirán realizar una propuesta que cumpla con el objetivo de eficientizar la gestión de los almacenes de IMCA.

Basado en los objetivos planteados, se hizo uso de los métodos básicos: inductivo, deductivo, analítico y sintético indistintamente, ajustándose a la necesidad que cada ítem requiera o se disponga de información, para utilizar el método que sea conveniente.

El enfoque de la investigación es mixto, puesto que se requerirá el enfoque cualitativo para procesar los documentos históricos de la empresa y fuentes bibliográficas que aportaran el conocimiento de la problemática, así mismo el enfoque cuantitativo permitirá procesar los datos numéricos

para establecer patrones a través de los análisis estadísticos de la historia operacional de los almacenes de IMCA

Inicialmente se utilizaron las técnicas que permiten formar una idea sólida del estudio de la investigación que se está planteando, de allí la necesidad de utilizar la técnica de: Revisión bibliográfica, análisis de documentos históricos y análisis de archivos; luego se recurrirá a técnicas directas como: entrevistas directas o por teléfono a especialistas y/o expertos de las áreas relacionadas al proyecto y al sector logístico, que proporcionen experiencias e ideas sobre este tema, a través de un cuestionario previamente estructurado que se utilizará para todas las entrevistas, también se analizarán encuestas y en ambas se utilizará la técnica de muestreo estratificado, en cuya muestra seleccionada estarán: líneas de ventas, clientes internos, empresas marítimas, clientes externos de diferentes áreas de negocios, así como personal del área de operaciones y logística.

El resultado del proceso investigativo, redacción y composición de este documento y ciñéndonos a lineamientos de estructuras para las tesis de los maestrantes, obtuvimos tres capítulos:

El primer capítulo I Generalidades de los almacenes y los sistemas de gestión. Desarrolla los conocimientos e instrumentos básicos para el entendimiento de los elementos que componen la logística y su relación con los almacenes, de cara a entender los factores que influyen en la gestión eficiente de los almacenes mediante un sistema de gestión.

El segundo Capítulo II Implementos Y Maquinarias (IMCA) Análisis Situación Actual Y Diagnostico, desarrolla su contenido sobre la historia de la empresa y los antecedentes directamente relacionados con la gestión de almacén, además expone un panorama conceptual sobre el análisis de datos. Se describen de manera no exhaustiva algunos elementos estadísticos útiles tanto para la organización y presentación de los datos como para el análisis de los resultados de investigación.

El Capítulo III propuesta de implementación de un sistema de gestión de almacén para implementos y maquinarias (IMCA), se desarrollan los criterios para seleccionar la mejor propuesta, tomando como referencia el diagnóstico de las operaciones del almacén de IMCA, teniendo como principal objetivo y valorar alternativas de solución a los problemas existentes en el almacén y determinar los factores que inciden en el rendimiento de la operación en el área de almacén.

Como conclusión el presente documento de investigación realiza un resumen de las principales características de la propuesta de investigación e incluye la explicación de la elección del proveedor del sistema de gestión de almacén trayendo a colación sus principales fortalezas y ventajas, así como el apego a los objetivos de IMCA.

Capítulo I: Generalidades de los almacenes y los sistemas de gestión.

El objetivo de este capítulo es brindar al lector, los conocimientos e instrumentos básicos para el entendimiento de los elementos que componen la logística y su relación con los almacenes, de cara a entender los factores que influyen en la gestión eficiente de los almacenes mediante un sistema de gestión.

1.1. La logística y la cadena de abastecimiento

El objetivo principal de la Logística sería la optimización de la cadena de suministros, entendida ésta como el conjunto de actividades integradas que tienen como objetivo la satisfacción de la necesidad del cliente de forma eficaz y eficiente, es decir cumpliendo con regularidad los compromisos acordados (establecidos con el cliente) al menor coste.

En la puesta en práctica de esta función logística se diferencian tradicionalmente tres grandes áreas de gestión: aprovisionamientos, producción y distribución física.

La producción se ocupa de la planificación y control de las transformaciones necesarias de las materias primas o componentes adquiridos y el ensamblaje posterior hasta la obtención de productos terminados o servicios finales. La distribución física se encarga del movimiento de los productos terminados desde el final de los procesos de fabricación o acopio hasta lo clientes.

Los aprovisionamientos consisten en la gestión del proceso de adquisición y acopio de bienes y servicios externos desde los proveedores hasta el comienzo de los procesos de fabricación, montaje o distribución de los bienes o servicios. En esta área podemos diferenciar dos núcleos de actuación: la gestión de stocks de materias primas y componentes adquiridos y la gestión de compras.

1.1.1. Logística

La logística es el proceso de planificar, implementar, controlar el flujo y el almacenaje de materias primas, productos semielaborados o terminados, y de manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes. (Council of Logistics Management, 2000)

1.1.2. Integración de la logística

La logística integrada es el estado maduro de desarrollo del sector de logística. Desarrollando la industria de logística y mejorando el sistema de logística, el sector de logística se torna un líder en la cadena de producción y coordinación, y es capaz de proporcionar a la comunidad una gama completa de servicios de logística. El desarrollo de la integración logística puede ser dividido en tres niveles: la logística auto integrada, la logística macro integrada y la logística micro integrada (Wisner, Tan, & Leong, 2014).

Antes de la existencia del concepto de logística integrada (abastecimiento-producción-distribución), una parte de las responsabilidades logísticas de hoy estaban subordinadas a la producción o el control de marketing. Es decir, hay una consciencia creciente de que esta función tiene un impacto y participación en las decisiones estratégicas de las organizaciones. "La idea de que las empresas pueden desarrollar capacidades logísticas que soporten los negocios básicos u objetivos de producción no es nueva. A lo largo de la década de 1990, una serie de trabajos han intentado desarrollar tipologías de estrategia de logística que se relacionan con prácticas de empresas individuales para especificar dichas estrategias" (Wang, Zhang, & Lu, 2012).

La gestión de éxito de la logística integrada une todas las actividades de logística conjuntas en un sistema que trabaja para minimizar los costos totales y mantener el nivel de servicio deseado por el cliente. Es necesario afirmar que, el costo total incluye cinco categorías principales de costos de

logística, que son: niveles de servicios a los clientes, costos de transporte, costos de almacenaje, costos de alta cantidad de stocks y costos de mantenimiento de inventario. Además de eso, el flujo de informaciones desempeña un importante papel en la integración de la logística.

1.2. Almacén

El almacén es una estructura funcional de una empresa comercial o industrial, utilizada para la recepción, resguardo, control y almacenamiento de productos en las diferentes zonas de almacenaje definidas, para que posteriormente, mediante el proceso de despacho, le sea entregado el producto al cliente. Básicamente las funciones ejecutadas dentro del almacén son:

- Registrar entradas y salidas.
- Almacenar y surtir productos conforme se requiere.
- Embarcar y surtir los productos a los destinatarios apropiados.
- Administrar los espacios dependiendo de las tareas a realizar.

1.2.1. Tipos de almacenes

Almacén de productos terminados: el almacén de productos terminados presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los productos a los clientes.

Almacén de materia prima y partes componentes: este almacén tiene como función principal el abastecimiento oportuno de materias primas o partes componentes a los departamentos de producción.

Almacén de materias auxiliares: los materiales auxiliares son todos aquellos que no son componentes de un producto pero que se requieren para envasarlo o empacarlo. Podemos mencionar los lubricantes, grasa, combustible, etiquetas, envases, etc.

Almacén de productos en proceso: si los materiales en proceso o artículos semiterminados son guardados bajo custodia y control, intencionalmente previstos por la programación, se puede decir que están en un almacén de materiales en proceso.

Almacén de herramientas: un almacén de herramientas y equipo, bajo la custodia de un encargado especializado para el control de esas herramientas, equipo y útiles que se prestan a los distintos departamentos y operarios de producción o de mantenimiento. Cabe mencionar: brocas, machuelos, piezas de esmeril, etc.

Almacén de materiales de desperdicio: los productos partes o materiales rechazados por el departamento de control y calidad y que no tienen salvamento o reparación, deben tener un control separado; este queda por lo general, bajo el cuidado del departamento mismo.

Almacén de materiales obsoletos: los materiales obsoletos son los que han sido descontinuados en la programación de la producción por falta de ventas, por deterioro, por descomposición o por haberse vencido el plazo de caducidad. La razón de tener un almacén especial para este tipo de casos es que los materiales obsoletos no deben ocupar los espacios disponibles para aquellos que son de consumo actual.

Almacén de devoluciones: aquí llegan las devoluciones de los clientes, en él se separan y clasifican los productos para reproceso, desperdicio y/o entrada a almacén.

1.2.2. Elementos claves de un almacén

Para que un almacén funcione eficientemente debe contener ciertos elementos claves, como: tecnología, infraestructura para el manejo de productos y su almacenaje, layout de almacén y procesos estandarizados. (Ver Figura 1.)

1.2.3. Infraestructura para el manejo de materiales

Los equipos más conocidos para el manejo de materiales se describen a continuación; estos están diseñados para optimizar las actividades de recepción, almacenaje, despacho y distribución de mercancías.

Figura No. 1. Elementos claves de un almacén



Fuente: elaboración propia

Sistemas de transportación: los más utilizados para distribuir los productos a los clientes se encuentran los camiones, camionetas, motos, remolques, transporte aéreo y marítimo. La utilización de cada uno de estos sistemas depende del peso, tamaño y lugar de destino de los productos.

Montacargas: son parte del equipo necesario para el adecuado funcionamiento de un almacén, los que sirven para levantar, transportar, acarrear, estibar y acomodar diferentes tipos de carga; también se emplean para el movimiento de suministros, materiales y productos terminados; regularmente son accionados por motores eléctricos o de combustión interna diseñados especialmente para optimizar todas las operaciones de recepción, almacenaje y despacho de mercancías al área de carga y descarga para la distribución de los mismos. El manejo y el transporte de

los materiales en forma mecanizada proporcionan las siguientes ventajas: reducción de gastos, aumento de la eficiencia de las operaciones, disminución de la posibilidad de deterioros de los materiales en el transporte, ahorro de mano de obra, disminución de gastos en subsidios por accidentes en el trabajo, reducción de pérdidas por ausentismo.

Carros o carretillas: son equipos de manejo de materiales que se utilizan para mover cargas pequeñas sobre pisos lisos y en distancias cortas. Éstos suelen medir entre 1.2 metros de largo y 1.6 metros de altura; algunos de éstos están diseñados para uso especial; por ejemplo, manejo de materiales en tarimas, sacos y cajas. En general, la flexibilidad de este equipo y el bajo costo lo convierten en una buena opción cuando el volumen de productos no es alto.

1.2.4. Infraestructura para el almacenamiento de mercancías

La elección de la infraestructura para el almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores: Espacio disponible para el almacenamiento de productos, tipos de productos, cantidad de productos a almacenar, tipo de embalaje, dimensiones y pesos de los productos.

Los productos se pueden almacenar en racks o en pallets sobre las zonas de piso, dependiendo de los factores anteriormente descritos. Los equipos más conocidos para el almacenamiento de materiales se describen a continuación:

Almacenamiento en racks: ayuda a maximizar la utilización del espacio en el almacén y mejorar la eficiencia en el manejo de los materiales. Existen diversos tipos de racks que pueden satisfacer la forma de almacenaje de varios productos, como el rack selectivo y el picking, que son los más utilizados.

El rack selectivo es de metal, vertical y con miembros cruzados. Trae grandes ventajas, debido a que soporta productos de gran tamaño y peso, facilita el control de existencias y permite almacenar productos en

tarimas, proporcionando acceso fácil a cada una de ellas, las que pueden ser retiradas sin necesidad de mover otras.

Los Estantes o rack medianos es de metal, diseñado para el almacenamiento manual de productos de diferente tamaño y para cargas de peso liviano que no requieren de una tarima para ser almacenados.

El almacenamiento en zonas de piso: es un sistema flexible y no requiere de mucha tecnología, por lo que es fácil de mantener. Para evitar el daño en los productos y la absorción de la humedad de los pisos, éstos se deben apilar sobre pallets y no directamente sobre el suelo. Los pallets: por lo general son de madera; sirven para el transporte y apilado de gran cantidad de bultos, aprovechando el espacio disponible del almacén; permiten un control efectivo, una protección adecuada y una atención expedita de los materiales.

1.2.5. Distribución física del almacén (Layout)

Es la representación gráfica donde se muestra la distribución física del almacén, tomando en cuenta como mínimo las estaciones de trabajo, áreas de almacenamiento, pasillos y rutas para la circulación interna de los equipos de manejo de materiales.

1.2.6. Procesos

Es un conjunto de actividades o pasos ordenados que se deben seguir para transformar insumos en un producto o servicio de valor para el cliente. Los procesos deben estar alineados con los objetivos de la empresa, satisfaciendo principalmente las necesidades de los clientes.

1.2.7. Movimientos y transacciones

Las transacciones son operaciones codificadas para conocer e identificar los diferentes movimientos que se realizan en almacén. En IMCA, se maneja una diversidad de transacciones para el procedimiento de recepción y despacho; por ejemplo, para la realización de una venta a un

cliente se genera un documento shippinglist con un código de transacción 60, para la facturación es un PS00, y así para cada una de las operaciones de los procesos.

1.2.8. Recepción

Este procedimiento consiste en recibir los productos para darle ingreso al almacén para su almacenamiento y posterior utilización. Previo a darle ingreso al producto es necesario hacer una inspección con el objetivo de aceptar únicamente productos de calidad y en las cantidades requeridas.

1.2.9. Almacenaje

Procedimiento que comprende guardar y conservar los productos desde que se reciben hasta que se despachan. Este procedimiento es parte de la logística que tiene como objetivo maximizar el uso efectivo de espacio y equipo, proporcionar fácil acceso y máxima protección a los productos, así como su buen mantenimiento.

1.2.10. Despacho

Procedimiento mediante el cual se le da salida al producto del almacén; éste puede darse a través de movimientos operados, realizados y amparados por facturas y Fuente: de traslados.

1.2.11. Diagramación de procesos

El diagrama de procesos es la representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado. Éste puede ser un producto, un servicio, o combinación de ambos. La diagramación de procesos facilita el análisis, debido a que hace posible identificar entre aquellas actividades que aportan valor de las que no lo hacen.

1.2.12. Definición de diagrama de flujo de proceso

Es la representación gráfica de una secuencia de operaciones para realizar un proceso; presenta la información de este de forma clara, ordenada y concisa. Se basa en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se llama diagrama de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia o flujo de la operación.

1.2.13. Tecnología y sistemas

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), se han convertido en un medio para aumentar la eficacia y eficiencia en el manejo de almacenes, por lo cual se deben considerar como una herramienta indispensable para su gestión. (CASTRO & RIASCOS, 2009)

1.2.14. Enterprise Resource Planning (ERP)

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es un sistema de información, o lo que es lo mismo, un conjunto organizado de elementos relacionados orientados al tratamiento y administración de la información. Integra y automatiza muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de nuestra empresa, evitando el uso de distintos programas de software que pueden provenir de distintos fabricantes. (González, 2004)

Los ERP son sistemas modulares, donde cada uno de los módulos gestiona las funciones de un área empresarial distinta (nóminas, finanzas y contabilidad, gestión de proyectos, logística, pedidos, facturación, etc.). Como todos sabemos, estas áreas realizan distintos trabajos y funciones que están interrelacionados compartiendo la información. Así, a la hora de vender nuestros productos podremos estudiar previamente los costes de personal (RR.HH.), los costes de compra de material (COMPRAS, STOCK), costes de producción y almacenaje (LOGÍSTICA), etc., y

mediante un estudio de estos costes aplicar un margen de beneficio mínimo que queremos obtener en nuestra facturación. (Ver Figura 2).

Figura No. 2. Módulos de un ERP



Fuente: Factronica ERP "<http://factronica.cl/>" Pagina Web

1.2.15. Warehouse Management System (WMS)

Esta denominación, por sus siglas en inglés *Warehouse Management System* (WMS¹), significa en español Sistema de Gestión de Almacenes (SGA), es una aplicación de software clave para la parte de control de las operaciones que se desarrollan día con día en un almacén. Se utiliza principalmente para gestionar el almacenamiento, así como los movimientos que se realizan en el inventario, como son el rastreo de movimientos de artículos recibidos, existencias, empaquetado, y enviado (Hernández, 2017).

¹Warehouse Management System, Sistema de Gestión de Almacenes, o software especializado en la gestión operativa de un almacén

Este tipo sistemas ofrece una plataforma para el uso de comunicaciones por radiofrecuencia o red inalámbrica de datos, permitiendo la transferencia en tiempo real de datos entre el sistema y el personal del almacén con procesadores móviles.

1.2.16. Beneficios de la implementación de un WMS (SGA)

Los beneficios que ofrece la implementación exitosa del WMS son:

- Gestión y automatización de los procesos de ingreso, almacenamiento. Control de inventario y despacho de productos, apoyándose en herramientas de alta tecnología como: códigos de barras, aparatos de comunicación por radiofrecuencia, así como los lectores de códigos de barras entre otras.
- Mejor servicio al cliente, garantizando la entrega de productos correctos, en buen estado y de la mejor calidad.
- Exactitud del inventario.
- Agilización del tiempo de localización y selección de los productos.
- Incremento en la eficiencia de todas las operaciones productivas ejecutadas en almacén.
- Reducción de los costos asociados a la operación de un almacén, como: devoluciones por errores de entrega, despacho de mercadería vencida o próxima a vencer, tiempos de búsqueda de productos, inventario mal colocado y errores humanos.
- Control avanzado de números de serie, lotes y fechas de vencimiento.
- Trazabilidad de los productos.
- Uso eficiente de la mano de obra.
- Utilización eficiente de los espacios.
- Manejo de backorders (entregas y recepciones parciales).
- Planeación de tareas con base en la asignación de recursos y manejo de prioridades.

1.2.17. Características

Algunas de las características del sistema *WMS* son:

- Control de despacho de la mercancía con base en las políticas internas de la empresa.
- Manejo optimizado de los recursos humanos y del equipo de almacén, a
- través de la asignación de tareas específicas y sus priorizaciones.
- Bloqueo y desbloqueo masivo de mercadería, pudiendo atender de una mejor forma las eventualidades.
- Flexibilidad para la organización del almacén (definición de zonas, puertas de ingreso y egreso, ubicaciones fijas, temporales y de tránsito).
- Gestión de lotes, números de serie, expiración y rastreo definido por el usuario.
- Recepción por radiofrecuencia (RF).
- Ruteos dirigidos por radiofrecuencia (*Handheld* y voz).
- Conteos por RF, recuentos y reportaría.
- Opciones de impresión y colocación de etiquetas de ubicaciones y licencias.
- Utilización de licencias para proveer una forma fácil de mover múltiples productos de una ubicación a otra dentro del almacén.
- Manejo de catálogos de productos, proveedores, clientes, clasificaciones, almacenes, restricción de almacenaje y transportes.

1.2.18. Relación de los sistemas de gestión de almacén con otros sistemas

El sistema *WMS* no necesariamente tiene que estar integrado con otros, pero sí tiene la facilidad de ser integrado con otras aplicaciones. Es usual que un *WMS* necesite interactuar con sistemas externos, debido a que éstos manejan todos los flujos de información de los diferentes procesos que se llevan a cabo en una empresa, así como los ingresos y salidas de la almacén; sin embargo, estos sistemas no soportan llevar un

exacto control del manejo de los recursos de la almacén (espacios, equipos, tareas y flujo de materiales) y para ello se hace necesario la utilización de sistemas que se centran en ámbitos dedicados a la administración de una almacén, tal como el WMS.

El WMS puede estar equipado con un sistema de comunicación de datos por radiofrecuencia (RF). Este sistema conforma un módulo web desarrollado para que puedan ser ejecutados en un navegador y operados desde dispositivos móviles como las Handheld, aparatos utilizados para darle ingreso y egreso al inventario con carga automática al sistema de administración de WMS.

Las empresas mejoran la eficacia de la cadena de suministro al integrar el *WMS* a otros sistemas tecnológicos *ERPs*. Los sistemas así integrados aumentan la productividad en el almacén, la comunicación vendedora – cliente y exactitud del envío.

Los *ERPs* pueden ser integrados con sistemas externos como el *WMS*, por medio de la interfaz, que es la conexión para interactuar entre dos o más sistemas. Estas herramientas pueden ser de diferentes tipos y funcionar de otra manera, dependiendo del sistema al que se tenga que comunicar.

Las interfaces WMS con el sistema host, para permitir el paso de datos entre los sistemas, para que el sistema de inventario (contabilidad) y el sistema físico (almacén) aparezcan sin problemas para el usuario. La gestión de almacenes y la gestión de inventario se complementan entre sí, ya que proporcionan una vista diferente pero útil de los mismos datos. Al utilizar la funcionalidad de administración de almacenes, una empresa puede optimizar muchos de los aspectos del control de existencias, y en última instancia, ofrecer un mejor servicio al cliente a través de mejores mecanismos de entrega (Nandi, 2008)

Básicamente, la interfaz funciona como servicio del sistema operativo que está constantemente leyendo la información nueva de las

bases de datos del sistema *ERP* al *WMS* y que posteriormente graba en la base de datos del *WMS*; también es el encargado de llevar el acuse de operado en el sistema *WMS* hacia el *ERP*.

1.2.19. Código de barras

Es una imagen cuadrada o rectangular que consiste en una serie de líneas paralelas negras y espacios blancos con un ancho variable y que puede ser escaneada. Los códigos de barra pueden ser aplicados a productos para identificarlos rápidamente. Son usados en las tiendas de minoristas como parte del proceso de compra, en almacenes para rastrear el inventario, y en facturas para asistir a la contabilidad, entre otras cosas. (Shopify, 2019).

Los códigos de barra fueron diseñados para mejorar la velocidad de las ventas, pero hay otros beneficios potenciales para el negocio, como:

Mejor exactitud: Confiar en una base de datos hecha por un proceso de código de barras es mucho más exacto que confiar en una hecha manualmente, la cual puede dar pie a errores.

Los datos están disponibles inmediatamente: Por la velocidad del proceso. La información del inventario está disponible en tiempo real.

Reduce la necesidad de entrenamientos: Gracias a la simplicidad del escáner de códigos de barras, los empleados necesitan muy poco entrenamiento para saber cómo usarlo. Adicionalmente, hay menos cosas que aprender y memorizar para los empleados.

Mejora el control de inventario: Escanear y rastrear el inventario lleva a tener un control mucho más acertado, así como un mejor cálculo de este. Las compañías pueden tener menos inventario cuando saben cuán pronto lo necesitarán.

Implementación de bajos costos: Generar un código de barras es fácil y rápido, así como instalar el sistema. Pueden hacerse ahorros potenciales casi de inmediato.

1.2.20. Simbología de los códigos de barra

La simbología consta de series lineales y espacios de distintos anchos que almacenan información con distintos ordenamientos. Existen distintos tipos de simbología entre los códigos de barra, los cuales se describen a continuación:

Code 39: es una simbología de código de barras compuesto de caracteres alfanuméricos y numéricos completos (ver figura 3); es el más utilizado e implica el uso de códigos de barra relativamente largos y puede no ser el más adecuado, en casos en que la longitud de la etiqueta sea un punto importante.

Figura No. 3. Code 39



Fuente: “<https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/code-39-barcodes>”, 2019.

Código 128: es un símbolo introducido más recientemente y el tipo de código de barras 1-D más robusto. El número 128 se refiere a la habilidad de contener cualquier carácter del conjunto de caracteres del estándar ASCII 128. Incluye todos los dígitos, caracteres marcas de puntuación. Esto lo hace bastante compacto y muy poderoso ya que permite un almacenamiento de datos diversos (ver figura 4). (COGNEX Corporation, 2013). Esta simbología se utiliza por lo general en la industria de la logística, donde el tamaño de la etiqueta es un factor importante.

Figura No. 4. Código 128



Fuente: “<https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/code-128-barcodes>” 2019.

EAN-13 es el código de barras más comúnmente reconocido en Europa, utilizado en supermercados y otros establecimientos de venta al por menor para la identificación básica de productos. Es el equivalente europeo del código de barras UPC-A en Estados Unidos. Mientras que EAN significa European Article Number (número de artículo europeo), el código ahora es técnicamente llamado International Article Number (número de artículo internacional) y también se utiliza fuera de Europa. (COGNEX Corporation, 2013)

Como su nombre indica, los códigos de barras EAN-13 almacenan un total de 13 dígitos, a diferencia de los códigos UPC-A, que almacenan 12. Los primeros dos dígitos son Prefijos GS1, que identifican el país de origen del producto. Hay un número de empresa de cinco dígitos que identifica la marca, seguido de un número de artículo que identifica al producto en sí. Debajo, hay un número de comprobación, para asegurar la precisión del código. Finalmente, hay un símbolo > que indica una “quiet zone” (zona de silencio), encargado de indicar el final del código de barras. (ver figura 5). (COGNEX Corporation, 2013)

Figura No. 5. EAN-13



Fuente: ["https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-8-barcodes"](https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-8-barcodes), 2019

El código de barras **EAN-8** es la versión resumida del código de barras EAN-13, el identificador de productos minoristas estándar en Europa y otros puntos en el extranjero. Aunque EAN son las siglas de European Article Number (código europeo de artículos), se le cambió el nombre a "International Article Number" (código internacional de artículos). (como se muestra en la figura 6) Aun así, todavía se usa la abreviatura "EAN". El EAN-8 (que tiene 8 dígitos) se usa para paquetes más chicos, en los que un código EAN-13 (que tiene 13 dígitos) no encajaría. (COGNEX Corp., 2019)

Figura No. 6. EAN-8



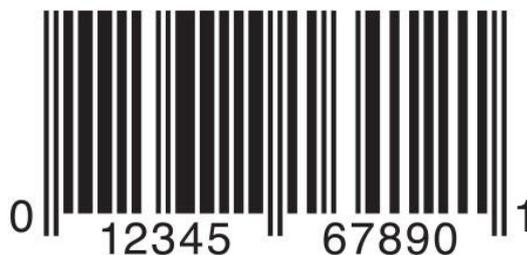
Fuente: ["https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-8-barcodes"](https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-8-barcodes), 2019

UPC-A es el tipo más común en los Estados Unidos y el más reconocido. Se usa mayormente en los escenarios minoristas, como las tiendas de comestibles. El UPC-A fue desarrollado por el Consejo para la codificación uniforme de productos en tiendas de

comestibles, en conjunto con IBM, y se ha usado desde 1974. El primer código de barras UPC que se escaneó fue un paquete de goma de mascar Juicy Fruit de Wrigley. Más tarde, el paquete se exhibió en el Instituto Smithsonian. (COGNEX Corporation, 2013)

Un código de barras UPC-A consta de 12 dígitos. Comienza con un carácter de un solo dígito del sistema numérico, que designa cómo se debe clasificar el código: como un producto regular, un artículo pesado, productos farmacéuticos, cupones, etc. Luego, hay un número de cinco dígitos del fabricante, seguido por un número de cinco dígitos del producto y, finalmente, un dígito de verificación. Cada dígito se representa con un patrón de identificación único de dos barras y dos espacios que tienen un ancho variable. No se pueden usar letras ni otros caracteres especiales aparte de los números. (ver figura 7).

Figura No. 7. UPC-A



Fuente: ["https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/upc-a-barcodes"](https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/upc-a-barcodes), 2019

1.2.21. Especificaciones y estándares en los códigos de barra

Para el diseño de cualquier tipo de código de barras deben tomarse en cuenta las siguientes especificaciones:

Simbología: describe cómo se codifica la información en barras y los espacios que componen el símbolo. Para ello es necesario seleccionar el tipo de simbología. Respecto al tamaño; éste no se puede seleccionar arbitrariamente, debido a que para cada tipo de código de barras el tamaño puede variar entre un tamaño mínimo y uno máximo.

Estándares de aplicación: información específica sobre el uso de código de barras en determinada industria. Primero hace referencia a un estándar de simbología, luego describe la información que será codificada, el formato de las etiquetas, el objeto que será etiquetado, así como el lugar donde será colocada la etiqueta.

Estándares de calidad de impresión: usualmente los procesos de impresión están sometidos a la difusión de tinta o tóner. En el caso de impresión directa, el impresor es el que determina el tamaño a través de la realización de pruebas. Las condiciones de impresión deben verificarse regularmente a través de las tiradas de impresión para asegurarse de que no se han ido deteriorando desde que se llevó a cabo la evaluación inicial. Para determinar la orientación de impresión del código de barras debe tomarse en cuenta el proceso de impresión flexo gráfico, que es esencial para imprimir el código de barras en la dirección de impresión debido a la dispersión de tinta asociada con este proceso. En el proceso litográfico, la dispersión es insignificante.

1.2.22. Lector del código de barras

Un escáner de códigos de barras es un dispositivo electrónico que por medio de un láser lee un código de barras y emite el número que muestra el código de barras, no la imagen. Básicamente, consiste en el escáner propiamente dicho (que mediante un láser lee el código), un decodificador y un cable o antena wifi que actúa como interfaz entre el decodificador y el terminal o la computadora. (CODETECH SAS, 2014)

1.2.23. Indicadores de desempeño logístico –KPI's

Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede administrar". La métrica es muy importante para el funcionamiento de una organización, dado que esta impacta directamente en la actitud y comportamiento de sus miembros, situándolos en un punto de evaluación respecto a los objetivos planteados y alcanzados.

Hoy por hoy, se hacen necesarios métodos de evaluación que permitan la captura de información tanto cuantitativa como cualitativa, dado que los sistemas métricos exclusivamente financieros no permiten determinar con certeza la magnitud y por ende no permiten potenciar las competencias y habilidades que se exigen a las organizaciones actuales, habilidades y competencias tales como logística, mejoramiento continuo e innovación y desarrollo.

Cuando se pretende iniciar un proceso de evaluación de la gestión logística de una organización, es imperativo extraer un conjunto de indicadores conocidos como KPI (Key Performance Indicators), estos varían de acuerdo con el proceso o a la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística y de la cadena de abastecimiento. (López, 2016)

Los indicadores de desempeño logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones). (López, 2016)

1.2.24. Principales indicadores de desempeño de almacén

Nivel de rotación: Sirve para determinar la agilidad con que se mueve la existencia en nuestros almacenes. Se mide al buscar estar al tanto de cuántas veces se ha renovado el inventario de tu almacén durante un determinado periodo de tiempo, dividiendo las ventas totales entre la cuantía de producto que tienes almacenado. Entre más alta sea la rotación, menores costos de existencias tendrás, mientras que una baja rotación significa que tienes que poseer almacenado el producto durante más tiempo. (Agasys, 2018)

Disponibilidad: Poseer bastante stock te permite garantizar las ventas, pero almacenarlo implica un coste. Por eso es trascendental valorar cuántas veces sufres el fuera de stock, para ayudarte a mejorar la correlación entre la demanda que tienes y cuánto producto necesitas poseer en cada tiempo. (Agasys, 2018)

Costo de inventario: Mide el importe total de las existencias que tienes en el almacén. Cuanto superior sea su total, mayor importe tendrás apalancado. Si el costo de tu inventario se dispara puedes haber problemas de liquidez o las ventas no son lo suficientes para mover las existencias. (Agasys, 2018)

Cobertura del stock: Este indicador es útil para gestionar los flujos de mercancías, los procesos de compra (contemplar el tiempo que tardar mis proveedores en hacerme llegar mercancía en caso de que surja un problema, tiempos de entrega y/o fabricación, etc.) y los márgenes de seguridad en el stock.

Stock disponible: Este indicador evidencia cuánta existencia, relación al total almacenado, está en disposición de ser usada. Puede ser a causa de este en estado perfecto o por verse entre de fechas de expiración, etc.

Ratio de devoluciones: Este indicador es crucial para identificar problemas en la preparación de pedidos o en el manejo de los mismo, partiendo del número de envíos que sacamos y cruzándolo con las devoluciones recibidas. (Agasys, 2018)

Además de saber la ratio numérica, también es interesante hacer un seguimiento de cuáles son los motivos de las devoluciones, para saber si el problema está en el picking de los pedidos, en las fechas de caducidad, en el estado de las mercancías, en la dirección de los pedidos, etc.

Utilización del espacio: Indica el espacio ocupado versus el espacio de tu almacén disponible. Poco espacio ocupado es espacio

infrautilizado y demasiado ocupado estas ocupando espacios no apropiados que dificultan el incremento de mercancía por imprevistos por picos estacionales. (Agasys, 2018)

Número de ítems y líneas por orden: Esto permite conocer cómo son nuestros pedidos. ¿Son pedidos de muchas unidades de una sola referencia? ¿De muchas referencias distintas, pero con pocas unidades por cada una de ellas? ¿Acabamos sacando los pedidos como paquetes o como palés? ¿Qué resultaría más rentable?. (Agasys, 2018)

Coste de la preparación de pedidos: Si los pedidos preparados correctamente señalan la calidad que damos al cliente, el coste afecta a nuestra eficiencia (aunque sin olvidar que un pedido mal preparado terminará siendo un sobrecoste). Se debe de establecer diversas métricas: coste por cada línea de pedido, pedidos por hora, coste en mano de obra por cada pedido, etc. El tiempo en la preparación de los pedidos es otro dato que te permitirá conocer mejor tus costes. (Agasys, 2018)

Orden tola o pedidos perfectos: Midiendo el cumplimiento de los tiempos, calidad y el estatus de entregas satisfactorio. Resulta muy importante realizar este ejercicio, ya que el número de envíos perfectos suele ser menor de lo que se cree. Por ejemplo: si tenemos stock el 97% de las ocasiones, el 98% de nuestros productos están en buen estado para ser entregados, preparamos bien el 98% de los pedidos y cumplimos el plazo de entrega el 93% de las veces, solo el 86,6% de nuestros envíos serán perfectos ($97\% \times 98\% \times 98\% \times 93\% = 86,6\%$). (Agasys, 2018)

Preparación de pedidos: Conocer el porcentaje de pedidos correctamente preparados te facilita saber si tienes un problema en este campo. Desde la adquisición de un picking guiado digitalmente, tecnología para tener visibilidad de la disposición de almacén o para el correcto seguimiento de pedidos. (Agasys, 2018)

Proceso de recepción: Recibir mercancía también forma parte del proceso de gestión de inventarios. Y puede ofrecerte muchos aspectos que

medir: cuánto espacio necesitas para tus operaciones, cuánta mercancía se descarga, cuánto tiempo pasa desde que llega la mercancía hasta que está descargada, codificada y almacenada, etc. (Agasys, 2018)

Entrega de tus proveedores: Ellos son nuestros aliados, pero en ocasiones también se pueden convertir en nuestros enemigos al no cumplir con los tiempos de entrega, es importante evaluar cuanto se tarda en los tiempos el proveedor A vs el proveedor B y si la forma de entrega es óptima porque todo implica costos.

Número de referencias: Número total de referencias que manejas, referencias presentes en tu almacén respecto al total del catálogo, número de referencias que tienes en stock. (Agasys, 2018)

Por ejemplo, en un inventario que tenga muy pocas referencias es posible que use diseños de almacenaje Drive In, optimizando el espacio. En el caso contrario donde hay muchas referencias es posible que optar por racks selectivos, para un alcance fácil.

Depreciación y obsolescencia: Almacenar mercancía no solo genera gasto, sino que a menudo hace que la mercancía pierda valor. Se debe registrar cuánto valor pierdes en productos que pasan de temporada, cuyo precio baja por temporalidad, o por el tiempo almacenado, etc.

Coste del inventario: Se evalúa el costo total de gastar para almacenar el inventario desde la mano de obra, instalaciones, alquileres, maquinaria, suministros, seguros y todo aquello que se involucre con la mercancía.

Después de seleccionar las métricas e indicadores más importantes para tu empresa estos deben de ser visibles para toda la empresa con el fin de involucrar a todos los que forman parte de este proceso y siempre tener un reconocimiento de los éxitos y de las áreas de oportunidad. (Agasys, 2018)

CAPITULO II: IMPLEMENTOS Y MAQUINARIAS (IMCA) ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNOSTICO

En el presente capítulo se pone en contexto al lector sobre la historia de la empresa y los antecedentes directamente relacionados con la gestión de almacén, además expone un panorama conceptual sobre el análisis de datos. Se describen de manera no exhaustiva algunos elementos estadísticos útiles tanto para la organización y presentación de los datos como para el análisis de los resultados de investigación.

2.1. Implementos Y Maquinarias (IMCA)

IMCA es una empresa de más de 70 años en el mercado de la Republica Dominicana, distribuyendo las principales marcas de su sector como son Caterpillar, John Deere, Mobil entre otras. A través de los años, IMCA ha estado involucrada en las principales obras que han marcado la evolución y crecimiento de República Dominicana. Siendo responsables de realizar grandes construcciones y proyectos de minería, con los que confirmamos nuestro compromiso con el desarrollo del país.

2.1.1. Historia y desarrollo de IMCA

El 22 de agosto de 1945, en la casa número 48 de la calle arzobispo Nouel esquina José Reyes en Santo Domingo, se declaró constituida la Junta General de Accionistas de Implementos y Maquinarias, (IMCA), S. A. con el objetivo principal de la compra y venta de implementos y maquinarias en general, y se dedicaría a la vez, a toda clase de negocios de lícito comercio. (Matos, 2018)

La Junta la integraban Don Rafael Esteva Menéndez, quien la presidía; Don Carlos A. Ricart; los súbditos ingleses George Delis y Don Thomas B. Kettle; los ciudadanos americanos Don Rafael Sánchez Cabrera y Don Héctor J. Serrallos. También Don Manuel Salvador Gautier y Don Pedro Rafael Esteva. (Matos, 2018)

Desde su fundación, se ha enfocado en proveer equipos y servicios para el mercado de construcción, minero, agrícola e industria y comercio. De vender bicicletas, persianas y molinos de viento durante su primer año de existencia, en 1945 comenzamos a distribuir en Santo Domingo los productos Caterpillar, junto a los equipos agrícolas John Deere. Hemos llegado además a Santiago, Bávaro y San Francisco de Macorís, así como al mercado de Jamaica, representando otras marcas líderes a nivel mundial como Mobil y Metso. (Matos, 2018)

A mediados de los años 50, en el país se inició la construcción de grandes carreteras y acueductos, la explotación de minas, la instalación de nuevas y reputadas industrias internacionales.

Implementos y Maquinarias (IMCA) estuvo presente en cada obra y aun cuando sus equipos no eran lo suficientemente eficientes para la magnitud de las tareas emprender, sus hombres fueron capaces de adaptarlos a las necesidades de esos tiempos. (Matos, 2018)

Esa presencia de los primeros años continúa, aunque gracias a la modernización de los equipos Caterpillar y John Deere, es menor el esfuerzo humano. Hoy, hay una estampa de IMCA en cada aeropuerto, en la nueva avenida, en la naciente presa, el recién inaugurado acueducto, en urbanizaciones, puentes, carreteras, caminos, imponentes edificaciones y amplios canales. (Matos, 2018)

Tras una evaluación de la trayectoria de esta compañía, se ha decidido prestar especial atención a cuatro áreas: la responsabilidad social empresarial, el desarrollo de sus colaboradores, el servicio al cliente y el mercado de ventas al detalle. En estos años, IMCA está viviendo una metamorfosis que la lleva de ser proveedores de productos a gran escala a enfocarse también en los detalles finales, en la formación de capital humano y en el mantenimiento eficaz de todas las maquinarias y piezas que distribuye. (Implementos y Maquinarias, 2018)

Las primeras incursiones con el sector educativo estuvieron destinadas al remozamiento y mantenimiento de la planta física de las instituciones apadrinadas. Hoy ampliamos la visión: fortalecer de raíz las capacidades técnicas de los especialistas mecánicos de esta industria. Esta Iniciativa Empresarial para la Educación Técnica (IEET) ya está dando frutos: tras su creación en 2006, más de 650 graduados han salido de instituciones politécnicas con habilidades y conocimientos especializados en temas de seguridad, procedimientos de mantenimiento, mediciones de precisión e inglés técnico, que les han permitido insertarse en el mercado laboral de forma competitiva. Para muestra, el 60% de los técnicos en el taller de reparaciones de IMCA, son egresados del Taller Escuela ABC (Accelerated Basic Courses), un programa de capacitación con apoyo directo de Caterpillar. Ha sido una transformación social y económica que hoy brinda a cientos de jóvenes la oportunidad de negociar su futuro ante un panorama profesional que requiere sus conocimientos especializados. Con estas acciones se ha moldeado los recursos humanos que el desarrollo del mercado está demandando. (Matos, 2018)

Por antigüedades, las marcas que representa Implementos y Maquinarias (IMCA) han sido, más que una gama de presentación dentro del mercado de la construcción dominicana, marcas que han sentado en los colaboradores, con su ejemplo, un estándar de innovación, desarrollo y sostenibilidad. Esto, unido a la gran visión de negocios, lo que ha llevado a esta empresa a convertirse en un distribuidor modelo en este país. (Matos, 2018)

IMCA se ha volcado hacia la cultura del servicio, con la satisfacción de sus clientes como objetivo absoluto. El nuevo centro de contacto y la unidad de ventas virtuales se desprenden de esta visión. En adición, en la sede central cuenta con un taller de servicio y reparación de equipos, que a su vez ha sido premiado por Caterpillar en temas de manejo de contaminación y eficiencia de sus operaciones. (Implementos y Maquinarias, 2018)

Paulatinamente se ha insertado en el panorama de ventas al detalle, creando una unidad de canales automotrices, para llevar los productos directamente a los puntos de venta de terceros.

Durante décadas, las marcas que representa IMCA han sido, más que una carta de presentación dentro del mercado dominicano, marcas que han sentado en los colaboradores, con su ejemplo, un estándar de innovación, desarrollo y sostenibilidad. Esto, unido a la gran visión de negocios, lo que ha llevado a IMCA a convertirse en un distribuidor modelo en la región.

Con este crecimiento en el ámbito de la minería, construcción, agrícola e industrial, y ahora también con el detallista, y con la participación en el rediseño de un modelo académico técnico a nivel nacional, se ve una institución que se transforma, la cual, sin perder la esencia de su origen, extiende nuevas alas para enfrentar los retos de una nueva etapa en el ciclo de la vida. (Implementos y Maquinarias, 2018).

Y ese, justamente, es el presente y el porvenir de IMCA.

2.1.2. Misión, Visión y Valores

Toda empresa organizada debe tener sus objetivos y camino definido, e IMCA no es la excepción, en Implementos y maquinarias tienen claro que la misión le puede permitir definir lo que serán como empresa y cuales elementos te le hacen diferenciarse del resto. Prácticamente la misión es el punto de partida y tanto los colaboradores como los clientes deben tener siempre presente.

En cambio, la visión define hacia dónde irán como empresa, hasta donde se quiere llegar y que queremos proyectar. La visión te permite desarrollar políticas, a fin de conseguir los objetivos de IMCA.

También veremos los valores que son la identidad de IMCA, además de ser las cualidades e indican las creencias como empresa.

2.1.3. Misión

Nuestro compromiso es entregar y respaldar soluciones que excedan las expectativas de valor de nuestros clientes y relacionados a través del desarrollo de las relaciones de largo plazo, procesos eficientes, tecnología de punta, el mejor ambiente de trabajo y una cultura de mejora continua; apegados a altos estándares éticos, de sostenibilidad y responsabilidad social (Implementos y Maquinarias, 2018)

2.1.4. Visión

Ejecutar una estrategia de crecimiento sostenible y rentable para llegar a ser el distribuidor dominante en la región, reconocido como el mejor en su clase (Implementos y Maquinarias, 2018)

2.1.5. Valores

Excelencia: Desarrollamos nuestro trabajo con un sentido de excelencia con el objetivo de ser una empresa altamente rentable, líder en nuestro mercado, a través de ejecución de clase mundial, con un equipo de trabajo calificado y comprometido que ofrece productos y servicios sin igual.

Servicio: Mantenemos relaciones personalizadas y de largo plazo con nuestros clientes a través del servicio que ofrecemos.

Velocidad: Proveemos respuestas rápidas a las necesidades de nuestros clientes internos y externos con el mismo nivel de calidad que nos hace distintivos, promoviendo equipos de trabajo proactivos y con iniciativas. (Implementos y Maquinarias, 2018)

Integridad: Conducimos nuestro trabajo con el más alto nivel de ética, transparencia y honestidad, y cumplimos con los estándares y políticas de nuestra empresa y del país en que operamos con el objetivo de crear confianza con todos aquellos con quienes nos relacionamos.

Compromiso: Somos responsables y estamos comprometidos con el país, nuestra sociedad, nuestros accionistas, empleados y clientes y promovemos la cooperación entre todos para asegurar la sostenibilidad de nuestro negocio, el medio ambiente y la comunidad en que participamos. (Implementos y Maquinarias, 2018)

2.1.6. Responsabilidad social

Como parte de nuestra responsabilidad social corporativa, realizamos importantes aportes a la educación básica y técnica a través del patrocinio de diversas escuelas, así como al deporte dominicano con apoyo a la disciplina del judo.

Evolucionamos nuestra forma de hacer inversión social y nos avocamos a las tendencias más modernas en el ámbito de la responsabilidad social corporativa. Asumimos un papel proactivo iniciando en el año 2006, la “Iniciativa Empresarial para la Educación Técnica –IEET-“, un ambicioso proyecto que busca aportar a la transformación de la educación técnica dominicana a través de metodologías innovadoras y de un acompañamiento a instituciones educativas que ofrecen formación en diferentes campos.

La IEET cuenta con la asesoría de la institución sin fines de lucro norteamericana, Center for Occupational Research and Development (CORD), dedicada al tema de la reforma de la educación en diferentes países del mundo. Además de nosotros, otras empresas dominicanas se han sumado a la IEET y sus resultados esperan ser la mayor fuente de atracción para otras empresas que vean en la misma una alternativa de inversión social estratégica (Implementos y Maquinarias, 2018)

El primero de los proyectos se ha venido ejecutando en el Instituto Politécnico Loyola, escuela técnica ubicada en San Cristóbal, que ha logrado desde el 2006 a la fecha transformar sus procesos educativos, su currículo y lograr la integración de todos los actores: profesores, estudiantes y equipo directivo que de manera armoniosa han generado

cambios significativos en la calidad de la formación del instituto. Otro proyecto fue el lanzamiento en agosto del 2009 de un Programa Avanzado de Capacitación de Técnicos en Mecánica Caterpillar, en el que participan tecnólogos y bachilleres técnicos provenientes del programa de Combustión Interna Diesel que reciben formación especializada en equipos pesados Caterpillar. Este es un espacio que permite que los estudiantes interactúen con las modernas herramientas y equipos con los cuales se desempeñarán en su trayectoria profesional. Esta iniciativa es la unión de Empresarios y Educadores trabajando juntos para responder a las competencias requeridas por el sector productivo del país.

En agosto de 2009, siendo la educación el eje central de sus acciones de inversión social, dejamos formalmente inaugurado el Taller Escuela ABC en el Instituto Politécnico Loyola de San Cristóbal con una inversión de alrededor de un Millón de dólares. El Taller Escuela ABC (Accelerated Basic Courses), desarrollado por Caterpillar, es el resultado de la relación que desde el año 2006 hemos desarrollado con el Instituto Politécnico Loyola, donde a través de la Iniciativa Empresarial para la Educación Técnica (IEET), de la cual somos fundadores, se ha desarrollado un ambicioso proyecto que busca aportar a la transformación de la educación técnica dominicana con metodologías innovadoras y acompañamiento a instituciones educativas que ofrecen formación en diferentes campos.

El Taller Escuela es una pieza estratégica de enseñanza Caterpillar a nivel mundial, equipado con computadoras portátiles con las aplicaciones y literatura Caterpillar, equipos de seguridad, pistolas neumáticas, cajas de herramientas, mesas y canastos para componentes, soportes de motor tipo revolver, simuladores eléctricos e hidráulicos, motores Caterpillar C15, extractores Eólicos, una retro pala, una motoniveladora, entre otros. El Programa ABC imparte asignaturas de seguridad, herramientas de mano, de potencia, de extracción y para levantar; mediciones de precisión, procedimientos generales mantenimiento, operación de computadoras,

tren de fuerza, inglés técnico, sistemas de motor hidráulico y electrónico, servicio al cliente, entre otros (Implementos y Maquinarias, 2018)

2.1.7. Productos

IMCA se ha convertido en un distribuidor de clase mundial representando las más grandes marcas del mercado internacional, siendo líder a nivel nacional en sectores como la construcción, minería, equipos agrícolas, lubricantes y equipos de agregados con mayor prestigio a nivel mundial.

2.1.8. Caterpillar©

Cat es la marca emblemática en la cartera de Caterpillar y una de las más valiosas del mundo. Las máquinas y los motores Cat son ampliamente reconocidos como productos premium y son conocidos por su calidad y fiabilidad superiores. A nivel mundial, el logotipo de Cat se ha convertido en un ícono, a menudo usado como una insignia que simboliza el trabajo duro, la determinación y la actitud de completar el trabajo. (Caterpillar, 2019)

2.1.9. Ofertas de productos

La cartera de productos Cat es la más amplia de la industria, con productos que abarcan desde el Generador Inversor INV2000 del tamaño de una lonchera hasta los motores marinos y la Excavadora de Minería 6090 Cat de 1.000 toneladas. En la cartera también se incluyen productos de tecnología, y una amplia gama de servicios como alquiler y finanzas.

Principales industrias a las que se presta servicio: construcción, minería, generación de potencia, marina, petróleo y gas, forestal, paisajismo, agricultura, pavimentación, desperdicios y canteras. Ya sea que esté construyendo un lecho de flores o un rascacielos, o simplemente necesita unas botas de trabajo cómodas, existe un producto Cat que lo ayudará en su trabajo.

2.1.10. Mobil©

Mobil es una empresa de gran Prestigio en el mundo de lubricantes, con 105 años en el mercado mundial y reconocida por su alto desempeño, innovación, experiencia y calidad, destacándose por su tecnología de vanguardia, que resulta en productos que gozan de la confianza de los fabricantes de vehículos y diferentes equipos alrededor del mundo.

Estos lubricantes están diseñados para alcanzar los estándares mundiales más elevados, con un elevado portafolio que ofrece desde lubricantes automotrices, equipos y maquinarias, así como grasas y soluciones industriales para proteger los equipos de manera continua. (Implementos & Maquinarias, 2017 B)

2.1.11. John Deere©

John Deere es la marca comercial de una de las compañías de fabricación de maquinaria agrícola más exitosas e importantes del mundo, Deere & Company. Esta empresa fue fundada en 1837 por quien es el pionero en la herrería del occidente de América, John Deere.

El objetivo de la empresa es liderar el mercado de la maquinaria agrícola ofreciendo la excelente calidad que su fundador siempre garantizó, gracias a esto la relación que mantiene con sus clientes es estrecha. El servicio de esta empresa se extiende por los cinco continentes y su sede principal en Moline, estado de Illinois, Estados Unidos. (Benavente, 2011)

2.1.12. Metso

Metso es una empresa industrial líder en el mundo que ofrece equipos y servicios para el procesamiento sostenible y el flujo de recursos naturales en las industrias de minería, áridos, reciclaje y procesos. Con nuestro conocimiento único y soluciones innovadoras, ayudamos a nuestros clientes a mejorar su eficiencia operativa, reducir riesgos y aumentar la rentabilidad.

Sus productos van desde equipos y sistemas de procesamiento de minería y agregados hasta válvulas y controles industriales. Nuestros clientes cuentan con el respaldo de una amplia gama de servicios y una red global de más de 80 centros de servicio y cerca de 6.000 profesionales de servicios. Metso tiene una actitud implacable hacia la seguridad.

Metso cotiza en el Nasdaq Helsinki Ltd, Finlandia, y tuvo ventas de aproximadamente 3.200 millones de euros en 2018. Metso emplea a más de 13.000 personas en más de 50 países. (METSO, 2019)

2.1.13. Trimble

Es un desarrollador de receptores [Sistema de navegación por satélite global], con sede en Sunnyvale, California, telémetros láser, vehículos aéreos no tripulados, sistemas de navegación inercial y herramientas de procesamiento de software. Sus innovaciones tecnológicas ofrecen soluciones de alta capacidad para la construcción, recursos naturales, espacial y transportación, los cuales ayuda optimizar los procesos y operaciones de los diferentes equipos de construcción. (Implementos & Maquinarias, 2017 B)

2.1.14. Piezas y servicio Técnico

IMCA tiene a su disposición los repuestos y el servicio técnico para garantizar la vida útil de tus equipos.

Los técnicos altamente entrenados y experimentados realizan reparaciones rápidas y con calidad, según las especificaciones del fabricante. Además, contamos con consultores a nivel nacional, con una amplia experiencia para evaluar y diagnosticar la condición de tus equipos.

En el taller de servicio técnico, certificado por Caterpillar en control de contaminación, respaldan tu inversión ofreciéndote múltiples servicios, tales como: Motores, transmisiones, mandos finales, bombas y cilindros hidráulicos, rodajes, sistemas de inyección, sistemas eléctricos, diagnósticos computarizados, reconstrucción general de equipos, sistemas

de aires acondicionados, servicios de atención de campos, acuerdos de mantenimientos, entrenamientos. (Implementos & Maquinarias, 2017 B)

IMCA ofrece distintos servicios para administrar y monitorear el funcionamiento de tu flota de equipos, con lo cual los clientes podrán maximizar la productividad de tu negocio, reduciendo los costos de operaciones y mantenimiento como son:

EMS (Equipment Management Services) el cual aumenta el tiempo de actividad y reduce los costos de operaciones. Los 3 niveles de servicios son:

Informar: Manejar tendencias de uso y estado del equipo, que se comparan con los puntos de referencia a través de informes automatizados. Rastrear la ubicación, y el estado del equipo, disponibilidad y el estado. Cuanto combustible consume la flota, códigos de fallas, horas de funcionamiento del equipo.

Asesorar: Tu asesor especializado en monitoreo de condiciones de los estados de tus equipos, puede proporcionar consejos valiosos y recomendaciones especializadas sobre el mantenimiento, la utilización y la reparación del equipo. Estas recomendaciones se utilizan junto a un programa de monitoreo integral de estado que puede incluir lo siguiente: Inspección del equipo, análisis de fluidos, monitoreo, análisis y recomendaciones especializadas que te permiten mejorar el estado y la utilización de tu activo. (Implementos y Maquinarias, 2018)

Soportar: La realización de un mantenimiento regular y a tiempo, es un componente clave para reducir los costos de posesión y operaciones. Sin embargo, el hecho de realizar el seguimiento y el mantenimiento de rutina de una flota formada por equipos grandes, costosos y avanzados tecnológicamente requiere de tiempo y experiencia.

Los servicios proporcionados por IMCA en el nivel 3 incluye lo siguiente: Monitoreo del estado de tu flota, lo que incluye: Inspección, SOS, datos electrónicos, informes y más.

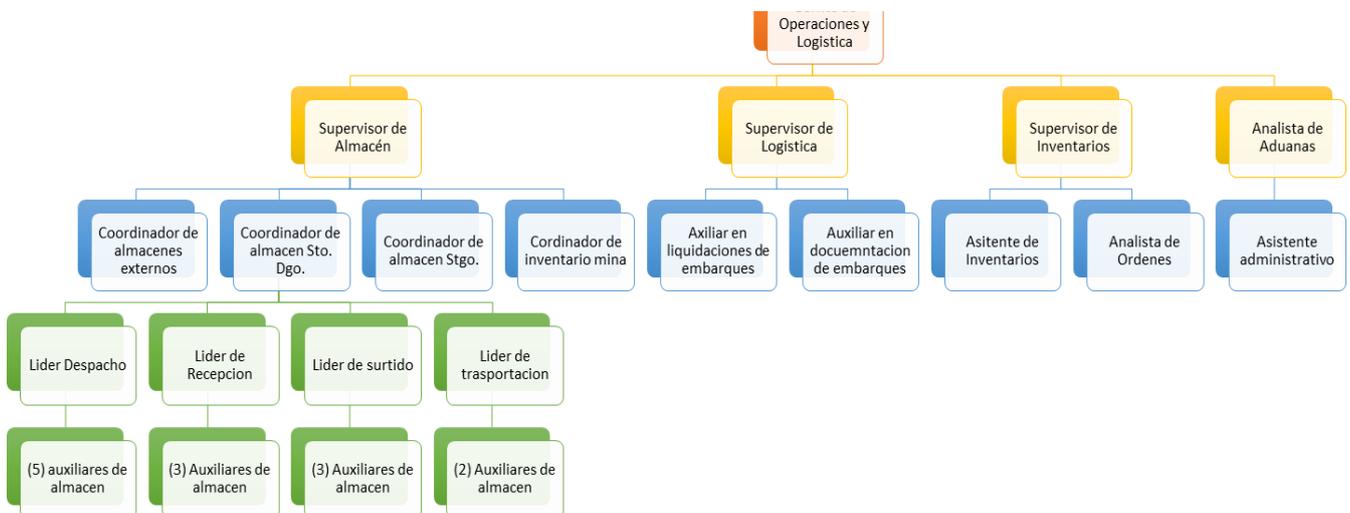
Servicios de MP (mantenimientos preventivos) en el lugar, lo que incluye piezas y tareas de mantenimiento, así como monitoreo proactivo y especializado de tu flota. (Implementos y Maquinarias, 2018)

2.1.15. Organigrama del departamento de Operaciones y Logística

En IMCA la logística juega un papel fundamental para mantener y crear ventajas competitivas, no solo frente a sus competidores directos, sí que frente a productos sustitutos de las diferentes marcas que representan. Es por esto por lo que el departamento de operaciones y logística de Implementos y maquinarias consta de una sólida estructura, la cual está en constante desarrollo y aplicación de la mejora continua.

La estructura organizacional del departamento de operaciones y logística está bien clara y definida (ver Figura 8) la misma consta de la siguiente estructura:

Figura No. 8. Organigrama del Depto. de Operaciones y logística de IMCA



Fuente: Elaboración propia

Gerente de Operaciones y Logística: Dirige y desarrolla las actividades que garantizan niveles apropiados de existencia de repuestos de las marcas representadas, y coordina el abastecimiento y manejo de los demás productos de la empresa, manteniendo el compromiso con la seguridad, el orden y la mejora continua en las áreas de responsabilidad asignadas; siguiendo los lineamientos y estándares recomendados por las marcas representadas.

Supervisor de almacén: Dirige las operaciones del almacén principal de manera directa y coordina las operaciones de los demás almacenes de la empresa, asegurando la custodia de las mercancías, y la ejecución de los procesos de recepción, colocación y despacho de acuerdo con las políticas y procedimientos de IMCA, apoyando los objetivos comerciales de la empresa.

Supervisor de Inventarios: Controla permanentemente los inventarios en las diferentes localidades de la empresa, para garantizar la calidad de estos. Realizando Medición y análisis de los indicadores de inventario tales como, análisis de Rotación, Servicio al cliente, Compras de Repuestos por emergencias, Niveles de Inventario por marca, Ventas perdidas, Backorders generados, etc.

Supervisor de Logística: Coordinar y supervisar las actividades de pedidos, reclamaciones y gestión de repuestos, así como suministrar documentación (local e internacional), manejar procesos de reexportación y gestionar pedidos directos de los clientes.

Analista senior de aduanas: Asegurar el cumplimiento de los pagos, regulaciones y entrega de los embarques de IMCA para todos los productos, manteniendo el control de cada expediente y su correcto archivo.

Analista de ordenes: Analizar y colocar ordenes de piezas de los diferentes suplidores, ejecutando todos los procesos logísticos,

asegurando prontitud y cumpliendo los lineamientos de compras y adquisición.

Asistente de inventarios: Asistir al Supervisor de Inventario a controlar y administrar el inventario de partes, y los registros relacionados a las actividades de las unidades de negocio.

Asistente de supervisor almacén: Coordinar las recepciones de piezas y lubricantes, y apoyar al Supervisor de Almacén en la ejecución y verificación de los procesos del área.

Auxiliar administrativo de aduanas: Garantizar la disponibilidad de Placas y Matrículas a los Equipos nuevos y usados, al momento de ser vendidos por la empresa.

Auxiliar de logística diferencias de embarques: Proveer a las áreas operativas de los documentos requeridos para la recepción de los embarques en tránsito y asegurar que todas las liquidaciones de costos por embarques coincidan con los valores reportados a Finanzas.

Auxiliar de logística en liquidación de embarques: Preparar y presentar al Depto. De Finanzas todos los costos asociados a los embarques de repuestos, y dar seguimiento y retroalimentación sobre el estatus de las órdenes pendientes a las áreas involucradas.

Coordinador/a almacenes externos: Coordinar y Organizar las operaciones y procesos de los almacenes las sucursales, velando por la aplicación de las normas establecidas, para la custodia de las mercancías, la ejecución de recepción y despacho a clientes de acuerdo con las políticas y procedimientos de IMCA, apoyando los objetivos comerciales de la empresa.

Coordinador/a almacén (Santiago): Coordinar los procesos del almacén de la sucursal, asegurando la custodia de las mercancías, la ejecución de recepción y despacho a clientes de acuerdo con las políticas

y procedimientos de IMCA, apoyando los objetivos comerciales de la empresa.

Auxiliar de almacén: Realizar la recepción, localización, recogida y despacho de pedidos, en base a las políticas y procedimientos de IMCA. Ensamblar mangueras a los clientes asignados, según los procedimientos establecidos por la marca y la empresa, asegurando velocidad y calidad en la misma.

Líder de recepción: Asegurar la exactitud y correcta operación de recepción de repuestos, considerando los requerimientos de términos de documentación, seguridad y manejo de información, de las políticas y procedimientos de IMCA.

Líder de Despacho: Asegurar la exactitud y correcta operación de despacho y recepción de repuestos y lubricantes, considerando los requerimientos de términos de documentación, seguridad y manejo de información, de las políticas y procedimientos de IMCA.

2.2. Diagnóstico de la situación actual del almacén

El papel de los almacenes en la cadena de abastecimiento ha evolucionado de ser instalaciones dedicadas a almacenar a convertirse en centros enfocados al servicio y al soporte de la organización. Un almacén y un centro de distribución eficaz tiene un impacto fundamental en el éxito global de la cadena logística.

2.2.1. Distribución física del almacén (Layout)

Los objetivos del diseño, y layout de los almacenes son facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de estos y la colocación más eficiente de existencias, todos ellos en pro de conseguir potenciar las ventajas competitivas contempladas en el plan estratégico de la organización. (Salazar, 2016)

IMCA representa diferentes marcas y estas a su vez brindan soluciones a diferentes sectores de producción comercial. Esta variedad de productos implica una amplia gama de especificaciones distintas y requerimientos de almacenaje. Es por esto por lo que los almacenes están clasificados por áreas más generales y no necesariamente por marca, debido a la cantidad de productos que se manejan. La tabla I detalla la clasificación de los productos en el almacén.

En la figura No. 9 se muestra el *layout* del almacén con fines de ilustración, en el mismo se plasma el croquis de las diferentes estructuras que funcionan como localizaciones en el almacén. El *layout* refleja el hecho de que este almacén que funciona como centro de distribución nació de ser un espacio destinado a la administración de sencillo volumen de mercancía junto al edificio administrativo central, a un almacén complejo que creció artesanalmente, de acuerdo con las necesidades que se fueron presentando con los años, adaptándose a los espacios disponibles de cada momento.

Tabla No. 1. Clasificación de los productos en el almacén de IMCA

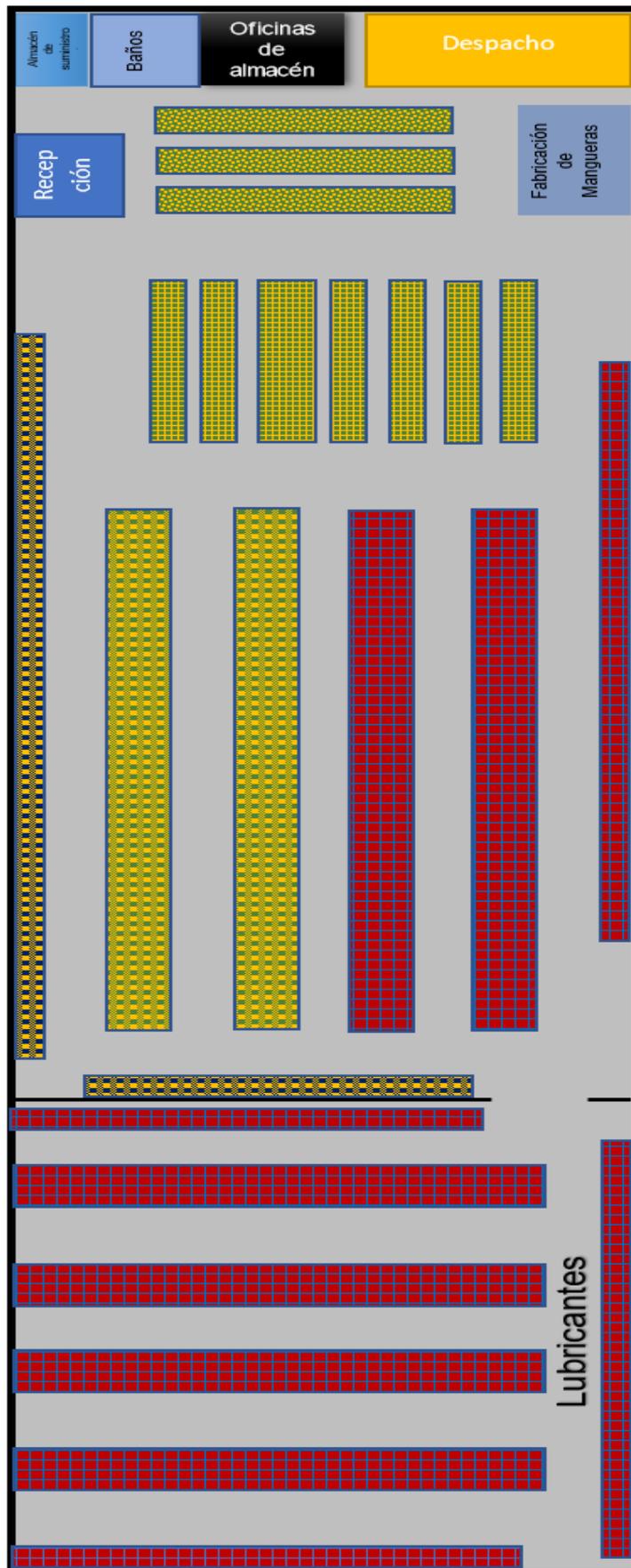
SOS	DESCRIPCIÓN
000	REPUESTOS
1*	RODAJE
2*	PIEZAS DE MOTOR
3*	HERRAMIENTAS DE CORTE
6*	COMPONENTES HIDRÁULICOS
7*	PIEZAS DE MOTOR
LBE	TORNILLERÍA
034	FILTROS MOTOR
145	BATERÍAS
175	MOBIL
180	JOHN DEERE LUBRICANTES
852	NEUMÁTICOS

Fuente: Elaboración propia.

En este layout del almacén (Ver figura 9) se muestra únicamente la distribución de los espacios de almacenamiento; no se indican a detalle las dimensiones (ancho y largo), solamente se muestran las generalidades de

las vías de acceso, las descripciones de los departamentos, la identificación de las zonas de almacenaje en piso, los puntos de despacho y recepción de productos, las oficinas administrativas y servicios.

Figura No. 9. Layout de almacén de repuestos de IMCA



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Análisis Ishikawa

En relación con la distribución física de almacén, actualmente se presentan problemas relacionados con la ineficiencia de las ubicaciones (la que, unida a la falta de identificación de los productos, crea la dependencia de los auxiliares de almacén y provocan el desbalance entre preparador-velocidad-recursos-tiempo-lugar y la subutilización de los sistemas existentes), dando como resultado una baja eficiencia en el control del almacén. Este problema se debe a los siguientes factores:

Tecnología: no se cuenta con la tecnología apropiada para la interrelación entre la administración de locaciones y el manejo de inventarios para llevar un exacto control de los productos, series, lotes y trazabilidad de estos, así como el exacto control del inventario, rotación y utilización del espacio en almacén.

Materiales: dentro del almacén se tienen productos obsoletos, debido a que se dificulta el manejo PEPS. Y productos vencidos por no llevar un adecuado control de fechas de vencimiento y lotes.

Método: existe una distribución deficiente del almacén, debido a la falta de señalización de los diferentes espacios de almacenamiento, así como de las zonas de piso y del sistema de racks. El almacenamiento de productos en zonas de piso dificulta el paso, tanto para las personas como para el equipo de manejo de materiales (montacargas, carros de carga y palletstruck), provocando inconvenientes para el picking; los auxiliares de almacén tienen que utilizar mayor tiempo en la búsqueda del producto o bien en la utilización de los equipos de manejo de materiales para desalojar los productos que estorban el acceso a los que necesita despachar.

Infraestructura: el 40% de los racks están subutilizados, debido a que algunos tienen productos que requieren de menor capacidad de carga y menor volumen.

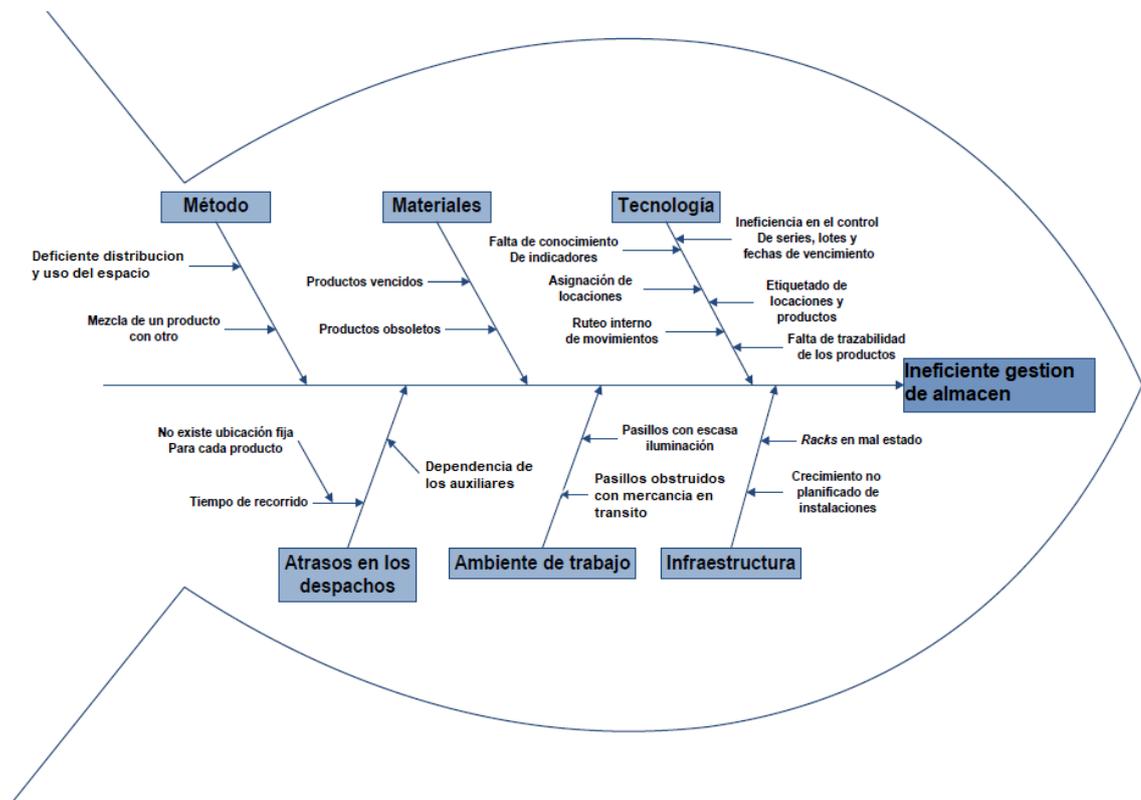
Ambiente de trabajo: se tienen pasillos con iluminación muy escasa, lo cual podría provocar accidentes.

Atrasos en los despachos: el 10% de los productos no tienen una locación asignada, provocando que el personal tenga que recorrer más distancia y utilice más tiempo para despachar los productos, causando inconformidad por el tiempo de espera por parte de los clientes y mayores costos por los errores cometidos al efectuar malas entregas. No existe un control en el flujo de entrega de los productos al cliente cuando el despacho se realiza a través de transporte propio.

Este análisis fue realizado mediante la observación directa y a través del estudio de reportes obtenidos del ERP, logrando detectar y analizar los síntomas y las causas de los problemas de los que adolece el almacén. Estos factores son mostrados mediante un diagrama Ishikawa, que según Cantú (1997), es una forma gráfica de representar el conjunto de causas potenciales que podrían estar provocando el problema bajo estudio o influyendo en el mismo, como se observa en la figura No.10.

Como resultado del análisis realizado, se infiere que es necesario optimizar el uso de los sistemas, introduciendo los códigos de barras en el 100% de las ubicaciones y estableciendo la metodología más apropiada para la interrelación entre la administración de locaciones y el manejo de inventarios. Adicionalmente se deben rotular las ubicaciones en almacén y delimitar las áreas de almacenamiento.

Figura No. 10. Diagrama Ishikawa de la gestión en el almacén de IMCA



Fuente: Análisis interno de las operaciones de almacén, Departamento de proyectos 2018

2.2.3. Análisis de inventario utilizando la clasificación ABC

El método ABC es utilizado para el análisis de los inventarios, estableciendo categorías para lograr mayor control y atención sobre los inventarios que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanente. Para la elaboración de esta clasificación se colectaron las ventas mensuales en un período de un año y el costo de cada producto.

El monto anual para cada producto es el producto de la cantidad total de los vendidos y el costo de estos; ordenando el monto anual en forma descendente y calculando el monto acumulado, se obtienen los porcentajes sobre el monto total acumulado, clasificando los productos en las diferentes categorías de la siguiente manera:

- Categoría **A**: En torno a las referencias que representan aproximadamente el 80% del valor del inventario.
- Categoría **B**: En torno a las referencias que representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría **C**: En torno a las referencias que representan sólo el 5% del valor del inventario.

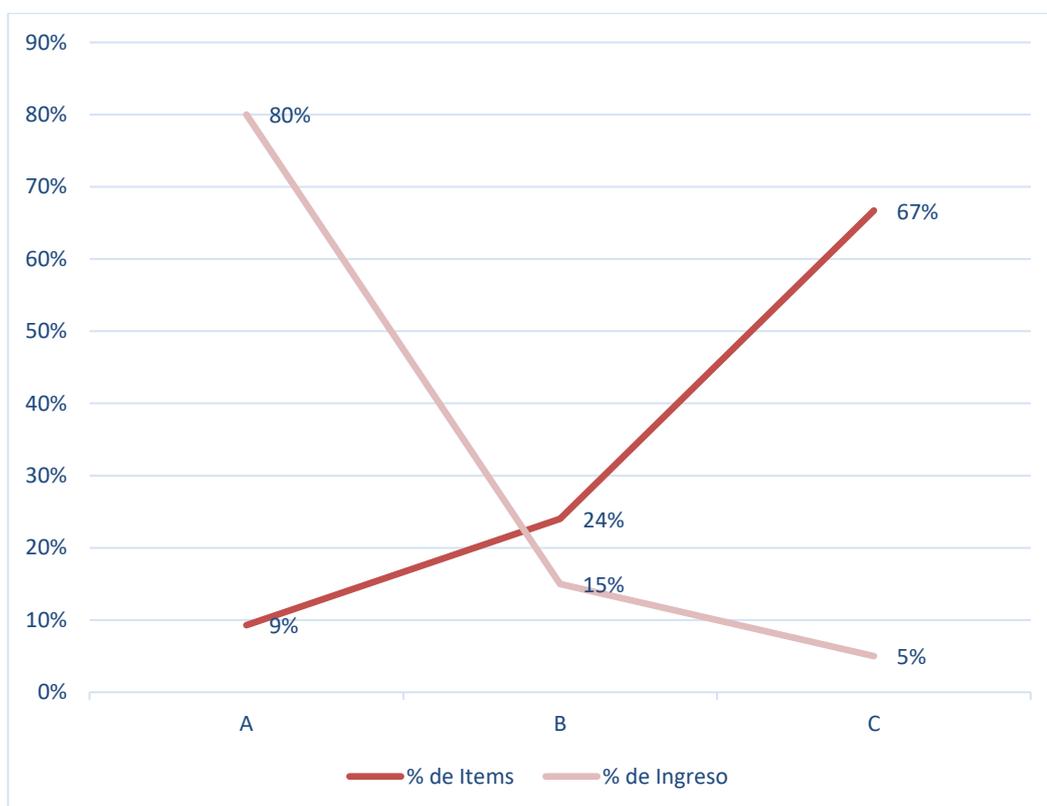
Los resultados obtenidos en la clasificación ABC se resumen en la tabla 2 y se muestra la relación entre los ingresos y los ítems, en la figura no. 10

Tabla No. 2. Análisis de Clasificación ABC de los ítems en el almacén de IMCA

Clasificación	Ítems	% de Ítems	Ingreso	% de Ingreso
A	2,869	9%	1,879,636,470.00	80%
B	7,413	24%	352,263,013.28	15%
C	20,601	67%	117,539,744.92	5%
	30,883	100%	2,349,439,228.20	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura No. 11 Grafica del análisis de la Clasificación ABC de inventario



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la clasificación anterior, se observa que la clasificación A contiene el 9% del total de Ítems del inventario y representa el 80% del ingreso total, por lo que se requiere de un estricto control y revisiones regulares, con alta prioridad para optimizar los niveles de sus inventarios.

La clasificación B está conformada por el 24% del total de ítems manejados en almacén y representan el 10% del valor total del inventario y la categoría. La categoría C contiene el 67% del total de ítems, lo que representa el 5% del monto total del inventario.

El hecho de manejar una alta cantidad de ítems en la categoría C podría representar un alto riesgo de obsolescencia y baja rotación de inventario por lo que requiere de especial atención en la administración de estos.

2.2.4. Equipos utilizados en almacén para movimientos.

Los equipos que se utilizan en el almacén para el manejo de mercancía en los procesos de recepción, almacenaje y despacho son:

Diez carros estándar de transporte, estos permiten transportar todo tipo de materiales que no precisen de unas necesidades específicas por su propia naturaleza u/o características físicas, por ejemplo, el peso.

Dos montacargas de combustión, marca Caterpillar, modelos 2014 y 2015, con una capacidad de carga máxima de cuatro toneladas.

Dos montacargas eléctricos, marca Caterpillar, modelos 2011 y 2018, que ofrecen reducción de emisiones y de costos de operación junto con la capacidad de funcionar en dos turnos con una sola batería, también permiten trabajar en pasillos estrechos gracias a su diseño reducido y de alta eficiencia.

Cuatro carretillas elevadoras o porta pallet, con capacidad de una tonelada, utilizados para mover cargas pequeñas sobre pisos lisos y en distancias cortas.

2.2.4.a. Equipos utilizados en almacén para almacenamiento

El almacenamiento denso es una filosofía que apunta a almacenar el número máximo de artículos de línea en la cantidad más pequeña de espacio. Esta es la que IMCA aplica en sus almacenes y para estos fines ocupa los siguientes mobiliarios u equipos:

Gaveteros o Cajones modulares: el uso de cajones modulares en IMCA es uno de los conceptos de almacén más importantes porque entre el 50% y el 80% de todas las líneas de pedido se ubican en los gaveteros.

Figura No. 12 Gaveteros o Cajones modulares utilizados en IMCA



Fuente: Fuente: Warehousing Guidebook, Caterpillar INC.

Bins o Contenedores: El almacenamiento en este tipo de dispositivos es el segundo concepto de almacén más importante porque el 15% - 40% de todas las líneas de pedido se ubican en contenedores.

- Los contenedores deben tener lados y respaldos cerrados.
- Los contenedores deben usar divisores de altura completa.

- Asignar una ubicación única por apertura.
- Asignar un número de pieza por apertura.

Racks selectivos, es el sistema más universal para el acceso directo individual de cada pallet. Estos brindan una solución óptima ya que en este almacén es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de referencias.

2.2.5. Descripción de los procesos generales

En el almacén se realizan procesos como: Recepción, despachos, preparaciones y transferencias entre almacenes, entre otros. Para cada uno de estos procesos se utilizan una diversidad de transacciones, las cuales son identificadas particularmente en el ERP y corresponden a los diferentes movimientos realizados en almacén.

2.2.5.a. Recepción de Equipos y/o Maquinarias

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía recibe en el Almacén de la Oficina Principal los equipos y/o maquinarias adquiridos de las marcas representadas, ya sea para venta o inventario.

Supervisor de Almacén

- 1.1. Recibe del Departamento de Servicio el aviso de la llegada del equipo.
- 1.2. Solicita al Auxiliar de Almacén recibir el embarque.
- 1.3. Entrega al Auxiliar de Almacén el “packing list” del embarque.

Auxiliar de Almacén

- 1.4. Realiza la inspección del equipo con documento de recepción y Conduce de Aduanas.
 - 1.4.1. Si todo está correcto, pasa al punto 1.5.
 - 1.4.2. Si todo no está correcto, rechaza la recepción del equipo. Vuelve al 1.1.
- 1.5. Firma de recibido conforme el Conduce de Aduanas.
- 1.6. Solicita al Transportista la firma del documento de recepción.
- 1.7. Entrega la documentación debidamente firmada al Supervisor de Almacén.

Supervisor de Almacén

- 1.8. Informa la llegada del embarque al Analista de Aduanas, Cadena de Suministro, Mercado correspondiente y Gerente de Operaciones y Logística

Fin del procedimiento.

2.2.5.b. Proceso de Recepción de partes y lubricantes Aéreos

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía recibe, en el Almacén de la Oficina Principal, los pedidos de emergencias y carga en general, que llegaron por vía aérea. Las compras son planificadas y ejecutadas por el área de control de inventario, una dependencia del departamento de operaciones y logística, asimismo a solicitud de las áreas comerciales se pueden producir solicitudes las cuales son analizadas por logística indicando a qué almacén se hará la entrada cuando se cuente con el producto.

Líder de Recepción

- 2.1. Recibe documentos de embarque del Auxiliar de Diferencias.
- 2.2. Almacena temporalmente los documentos hasta la recepción del embarque físico.
- 2.3. Recibe embarque con el conduce del transportista.
- 2.4. Verifica cantidades y peso de las cajas.
- 2.5. Firma el conduce del transportista.
- 2.6. Gestiona la colocación de las cajas en el área de recepción.
- 2.7. Completa el Formulario de Recepción de Embarque.
- 2.8. Toma la parte e identifica el no. de documento de la parte correspondiente.
 - 2.8.1. Si la pieza no corresponde al store 00, pasa al punto 2.44.
 - 2.8.2. Si la pieza corresponde al store 00, pasa al punto siguiente.
- 2.9. Ubica en los documentos de embarque el back "order report" de la pieza.
- 2.10. Valida el no. de parte de la pieza contra el no. de parte en el "back order report". Verifica condición y especificación de la pieza.
 - 2.10.1. Si no existe ninguna discrepancia, pasa al punto 2.12.
 - 2.10.2. Si existe alguna discrepancia, pasa al punto siguiente.
- 2.11. Completa el Formulario de Discrepancias de Embarques.
- 2.12. Verifica la cantidad de piezas en el empaque.
- 2.13. Verifica la cantidad de piezas requeridas en el "back order report".
 - 2.13.1. Si el empaque solos trae las piezas requeridas, pasa al 2.20.

- 2.13.2. Si el empaque trae más piezas de las requeridas, pasa al siguiente.
 - 2.14. Verifica el número de parte en el “shipping list” que va para inventario de los documentos de embarque.
 - 2.15. Verifica que en el “shipping list” esté la cantidad que debe quedar en el empaque después de sacar las del Cliente.
 - 2.16. Verifica en el “shipping list” la ubicación predeterminada de la pieza.
 - 2.16.1. Si la pieza tiene localidad definida, pasa al punto 2.19
 - 2.16.2. Si la pieza no tiene localidad definida, pasa al punto siguiente.
 - 2.17. Define ubicación y la indica en su respectivo “shipping list”.
 - 2.18. Sacar una copia del “shipping list” de la pieza y la entrega al Asistente del Supervisor de Almacén.
 - 2.19. Almacena la pieza en el lugar correspondiente
 - 2.20. Crea la etiqueta del documento, con no. de embarque, no. de documento, fecha, casilla de colocación y Cliente propietario.
 - 2.21. Indica en el “back order report” el nombre del Colaborador que lo trabajó, la fecha y la casilla de colocación de la pieza.
 - 2.22. Coloca la pieza en el estante correspondiente.
 - 2.22.1. Si restan más piezas por recibir, vuelve al punto 2.8.
 - 2.22.2. Si no restan más piezas por recibir, pasa al punto siguiente.
 - 2.23. Gestiona la firma del Auxiliar de Diferencias en los documentos de embarque
 - 2.24. Escanea portada y shipping list para el Supervisor de Almacén. También le entrega físicos los documentos manuales.
 - 2.25. Entrega documentos físicos al Auxiliar de Diferencias para fines de liquidación en DBS.
- Auxiliar de Diferencias**
- 2.26. Firma y retorna el *Formulario de Discrepancias de Embarques* al Asistente del Supervisor de Almacén.
 - 2.27. Recibe del Auxiliar de Logística la Liquidación de Costos.
 - 2.28. Recibe documentos de embarque y los demás correspondiente del Líder de Recepción.
 - 2.29. Válida la cantidad de documentos recibidos.
 - 2.30. Consulta el factor de costo en el DBS.
 - 2.30.1. Si el embarque no tiene piezas que no sean Cat o JD, pasa al punto 2.32
 - 2.30.2. Si el embarque tiene piezas que no sean Cat o JD, pasa al siguiente.
 - 2.31. Verifica precios de piezas en el Sistema con las facturas.
 - 2.32. Con no. de pedido da entrada a las piezas de los “back order report” de Clientes.
 - 2.33. Obtiene los “shipping list” de la impresora.
 - 2.34. Abre el Archivo de Actualización de Embarque en DBS.

- 2.35. Coloca no. de pedido, fecha y presiona consultar.
- 2.36. Coloca el número de embarque y presiona actualizar.
- 2.37. Genera Reporte de Entradas de inventario en el Sistema.
- 2.38. Verifica que el total del embarque cuadre con el total de la portada suministrada por el Auxiliar de Logística de Liquidación.
 - 2.38.1. Si no hay diferencias, pasa al punto 2.40.
 - 2.38.2. Si hay diferencias, pasa al punto siguiente.
- 2.39. Investiga y gestiona solución de diferencia.
- 2.40. Firma y entrega Reporte de Entradas a Finanzas.
- 2.41. Indica en el "shipping list" número de la casilla y número de embarque.
- 2.42. Retorna los "shipping list" al Área de Recepción de Almacén.

Líder de Recepción

- 2.43. Firma y fecha los shipping list recibidos. Fin del procedimiento.

Auxiliar de Almacén / Despacho

- 2.44. Recibe la pieza y el back order report del Líder de Recepción.
- 2.45. Valida el no. de parte en la etiqueta contra el no. de parte del "back order report".
- 2.46. Coloca la pieza en la caja con destino al store correspondiente.
 - 2.46.1. Si restan más piezas, vuelve al punto 2.45.
 - 2.46.2. Si no restan más piezas, pasa al punto siguiente.
- 2.47. Saca dos copias al "back order report" suministrado por el Líder de Recepción.
- 2.48. Devuelve el "back order report" original al Líder de Recepción.
- 2.49. Adjunta una copia del "back order report" a la pieza correspondiente.
- 2.50. Deposita la pieza con el "back order report" en la caja para ser transportado al store correspondiente.
- 2.51. Archiva una copia del "back order report" para fines de futuras consultas.

Asistente del Supervisor de Almacén

- 2.52. Recibe documentos correspondientes del Líder de Recepción.
 - 2.52.1. Si no recibe documentos sin localización, fin del procedimiento.
 - 2.52.2. Si recibe documentos sin localización, pasa al punto siguiente.
- 2.53. Válida la ubicación física de la pieza.
- 2.54. Válida en el Sistema que la pieza esté no-loc.
 - 2.54.1. Si es un error de ubicación física pasa al punto 2.56.
 - 2.54.2. Si en efecto la pieza no está localizada, pasa al siguiente punto.
- 2.55. Localiza las piezas en el DBS. Fin del procedimiento.

2.56. Cambia la pieza de lugar físicamente y corrige la localización en el “packing list”.

Fin del procedimiento.

2.2.5.c. **Recepción de Partes y Lubricantes Vía Marítima**

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía recibe, en el Almacén de la Oficina Principal, las partes y los lubricantes de stock o de Clientes que fueron solicitados por las áreas de planificación y compras de inventario.

Líder de Recepción

- 3.1. Recibe el embarque con el conduce del transportista.
- 3.2. Abre los sellos de seguridad y verifica que los códigos coincidan.
- 3.3. Gestiona la extracción de la caja del contenedor.
- 3.4. Separa las cajas por su Proveedor.
- 3.5. Verifica el número y el peso de la caja y lo valida contra los documentos de embarque.
 - 3.5.1. Si restan más cajas, vuelve al punto 3.3.
 - 3.5.2. Si no restan más cajas, pasa al punto siguiente.
- 3.6. Gestiona el transporte de las cajas al área de almacenamiento.
- 3.7. Destapa la caja y toma la pieza.
- 3.8. Localiza el packing list suministrado por Caterpillar.
 - 3.8.1. Si la caja no tiene “packing list”, pasa al punto 3.9.
 - 3.8.2. Si la caja tiene “packing list”, pasa al punto 3.10.
- 3.9. Toma fotografías del código de barra y el interior de la caja. Pas al punto
- 3.10. Verifica el número de parte de la pieza y la cantidad en la etiqueta.
- 3.11. Valida número de parte y la cantidad del código de barra contra la del “packing list”.
 - 3.11.1. Si no existe ninguna discrepancia, pasa al punto 3.13.
 - 3.11.2. Si existe alguna discrepancia, pasa al punto siguiente.
- 3.12. Completa el *Formulario de Discrepancias de Embarques*.
- 3.13. Identifica la localización de la pieza.
 - 3.13.1. Si la pieza tiene localidad definida, pasa al punto 3.17.1.
 - 3.13.2. Si la pieza no tiene localidad definida, pasa al punto siguiente.

- 3.14. En el "Parts availability" del DBS escanea o introduce el código de barra de la pieza con la pistola.
- 3.15. Verifica la localidad de la pieza en el DBS.
- 3.16. Escribe y/o define la ubicación en el código de barra de la pieza.
- 3.17. Completa el Formulario de Piezas sin ASN.

- 3.17.1. Si la pieza será localizada de inmediato, pasa al punto 3.18.
- 3.17.2. Si la pieza no será localizada de inmediato, pasa al punto 3.19.

- 3.18. Clasifica la pieza en el carro según la localidad.
- 3.19. Transporta piezas a su correspondiente localidad.
- 3.20. Escanea el código de la pieza o lo introduce manualmente en la pistola.
- 3.21. Escanea el código de la localidad o lo introduce manualmente.

- 3.21.1. Si restan más cajas, vuelve al punto 3.8.
- 3.21.2. Si no restan más cajas, pasa al punto siguiente.

- 3.22. Coloca nombre y fecha en todos los documentos de embarques trabajados.
- 3.23. Entrega al Coordinador de Almacén los documentos correspondientes.

Coordinador de Almacén

- 3.24. Recibe del Auxiliar de Logística la Liquidación de Costo.
- 3.25. Recibe documentos de embarque y los demás correspondiente del Líder de Recepción.

- 3.25.1. Si no recibió un Formulario de Piezas sin ASN, pasa al punto 3.29
- 3.25.2. Si recibió un Formulario de Piezas sin ASN con piezas sin localización el sistema, pasa al punto siguiente.

- 3.26. Válida la ubicación física de la pieza.
- 3.27. Valida en el DBS que la pieza esté no-loc.

- 3.27.1. Si la solicitud es correcta, pasa al punto 3.29.
- 3.27.2. Si la solicitud no es correcta, pasa al punto siguiente.

- 3.28. Cambia la pieza de lugar físicamente y corrige la localización en el documento. Pasa al punto 3.30.
- 3.29. Localiza las piezas en el DBS.
- 3.30. Válida el número de embarque en la Liquidación de Costo
- 3.31. Con número de pedido da entrada a las piezas.

- 3.31.1. Si el pedido tiene más piezas que las registradas en el Formulario de Piezas sin ASN, pasa al punto 3.22.
- 3.31.2. Si el pedido no tiene más piezas que las registradas en el Formulario de Piezas sin ASN, pasa al punto 3.35.

- 3.32. Realiza una investigación para determinar el porqué de la diferencia.
 - 3.32.1. Si la diferencia es por faltante y/o sobrante, pasa al punto 3.33.
 - 3.32.2. Si la diferencia es por documentos, pasa al punto 3.34.
- 3.33. Completa el *Formulario de Discrepancias de Embarques*.
- 3.34. Realiza la entrada correspondiente en DBS para ajustar la diferencia.
- 3.35. Abre el Archivo de Actualización de Embarque en DBS.
- 3.36. Coloca número de pedido, fecha y presiona consultar.
- 3.37. Coloca el número de embarque y presiona actualizar.
- 3.38. Genera el Reporte de Entrada desde el DBS.
- 3.39. Imprime el Reporte de Entrada.
- 3.40. Entrega físicamente el Reporte de Entrada al Auxiliar de Diferencias.

Auxiliar de Diferencias

- 3.41. Verifica que el total del Reporte de Entrada coincida con el total de la Liquidación de Costo.
 - 3.41.1. Si hay diferencias, pasa al punto 3.42.
 - 3.41.2. Si no hay diferencias, pasa al punto 3.43.
- 3.42. Investiga y gestiona solución de diferencia
- 3.43. Firma y entrega Reporte de Entradas a Finanzas
- 3.44. Firma y retorna Portada de Embarque al Asistente del Supervisor de Almacén.

Fin del procedimiento

2.2.5.d. Despachos a Clientes Internos

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía despacha partes y/o lubricantes a los Departamentos de Servicio y Construcción General y Renta desde el Almacén de la Oficina Principal.

Líder de Despacho a Taller

- 4.1. Recibe los "shipping list" originales con sus respectivas copias.
- 4.2. Almacena los "shipping list" en la bandeja correspondiente.
- 4.3. Recibe solicitud de la pieza con el número de documento.
- 4.4. Ubica el "shipping list" de la pieza.
- 4.5. Entrega el "shipping list" al Auxiliar de Almacén para que localice la pieza.

Auxiliar de Almacén

- 4.6. Se dirige a la localidad de la pieza indicada en el “shipping list”.
- 4.7. Verifica el código de la localidad.
- 4.8. Ubica la pieza correspondiente en la localidad con el número de parte.
- 4.9. Verifica la cantidad de piezas requeridas en el “shipping list”.
- 4.10. Coloca en el carrito transportador la cantidad de piezas requeridas.
- 4.11. Marca en el “shipping list” la pieza localizada.

4.11.1. Si es un lubricante, pasa al punto 8.12

4.11.2. Si no es un lubricante, pasa al punto

- 4.12. Solicita al Líder de Lubricantes la validación de éstos.

4.12.1. Si restan más piezas en el “shipping list”, vuelve al punto 8.6

4.12.2. Si no restan más piezas en el “shipping list”, pasa al punto siguiente.

- 4.13. Firma y fecha el “shipping list” en constancia de sacado por él.

- 4.14. Entrega las piezas y el “shipping list” al Líder de Despacho de Taller.

Líder de Despacho a Taller

- 4.15. Revisa no. de parte y cantidad de las piezas en el carro vs. el “shipping list”.

- 4.16. Firma y fecha el “shipping list” en constancia de entregado por él.

- 4.17. Entrega piezas y “shipping list” al Cliente Interno solicitante.

Auxiliar Administrativo de Servicio / Técnico de Construcción General y Renta

- 4.18. Revisa número de parte y cantidad de las piezas contra el “shipping list”.

- 4.19. Firma y fecha el “shipping list” en constancia de recibido por él.

- 4.20. Retorna “shipping list” original al Líder de Despacho a Taller y conserva la copia.

Líder de Despacho a Taller

- 4.21. Ingresas al módulo de reconocimiento de documentos en el DBS.

- 4.22. Ingresas el número de documento en el DBS.

- 4.23. Reconoce el documento en el DBS.

- 4.24. Archiva el “shipping list” original.

Auxiliar Administrativo de Servicio / Técnico de Construcción General y Renta

- 4.25. Identifica la necesidad de retornar una pieza.

- 4.26. Genera documento de crédito en el DBS.

4.26.1. Si es una pieza REMAN, pasa al punto 8.27.

4.26.2. Si no es una pieza REMAN, pasa al punto

- 4.27. Crea la etiqueta de la caja con nombre del Cliente, no. de documento, descripción, OT, resultado de evaluación y fecha de ésta.
- 4.28. Retorna al Líder de Despacho de Taller la pieza junto al documento de crédito.

Líder de Despacho a Taller

- 4.29. Verifica el tipo de devolución.
 - 4.29.1. Si es devolución de Cliente, pasa al punto 8.31.
 - 4.29.2. Si es devolución REMAN, pasa al punto siguiente.
- 4.30. Gestiona la ejecución del Procedimiento de Devolución de Cores.
Fin del procedimiento.
- 4.31. Verifica el estado del empaque y de la pieza.
- 4.32. Valida el número de parte y cantidad vs el documento de crédito.
 - 4.32.1. Si tiene localidad definida, pasa al punto 8.35
 - 4.32.2. Si no tiene localidad definida, pasa al punto siguiente.
- 4.33. Define una localidad en el documento de crédito y le saca una copia.
- 4.34. Entrega copia del documento de Crédito al Supervisor de Almacén para que le de entrada a la pieza.
- 4.35. Gestiona la colocación de la pieza en su localidad.
- 4.36. Firma y fecha el documento de crédito.
- 4.37. Ingresa al módulo de reconocimiento de documentos en el DBS.
- 4.38. Ingresa el número del documento de crédito en el DBS.
- 4.39. Reconoce el documento en el DBS.
- 4.40. Archiva el documento.

Fin del procedimiento.

2.2.5.e. Fabricación de Mangueras

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía crea mangueras a solicitud puntuales de sus Clientes.

Vendedor de Counter

- 5.1. Recibe solicitud de fabricación de manguera de un Cliente externo o interno.
- 5.2. Genera el “shipping list” y la lista de materiales para fabricar la manguera.
 - 5.2.1. Si posee los materiales para fabricarla, pasa al punto 6.5.
 - 5.2.2. Si no posee los materiales para fabricarla, pasa al punto siguiente

- 5.3. Gestiona la generación de un “back order”.
- 5.4. Espera hasta recibir los materiales solicitados.
- 5.5. Solicita al Almacén la fabricación de la manguera.

Líder de Fabricación de Mangueras

- 5.6. Recibe la solicitud de fabricación de manguera y el listado de materiales.
- 5.7. Localiza el “shipping list” para fabricar la manguera.
- 5.8. Localiza todos los materiales requeridos.
- 5.9. Fabrica la manguera según el pedido del Cliente.
- 5.10. Entrega “shipping list” al Líder de Despacho.

Líder de Despacho

- 5.11. Reconoce el “shipping list” cuando la manguera está lista.
- 5.12. Almacena la manguera.

Vendedor de Counter

- 5.13. Notifica al Cliente solicitante que la manguera está lista.

Líder de Despacho

- 5.14. Gestiona la facturación de la manguera.
- 5.15. Gestiona el archivo del “shipping list”, lista de materiales y el “back order”, si aplica.

Fin del procedimiento.

2.2.5.f. Despacho de Equipos y/o Maquinarias

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía despacha, desde el Almacén de la Oficina Principal, los equipos y/o maquinarias que son adquiridos por los Clientes.

Mercado

- 6.1. Genera conduce con las especificaciones del equipo y/o maquinaria en 3 originales.
- 6.2. Informa al Almacén sobre el equipo y/o maquinaria a ser despachado.

Auxiliar de Almacén

- 6.3. Busca el conduce del equipo y/o maquinaria para realizar el despacho.
- 6.4. Se traslada hasta la ubicación del equipo.
- 6.5. Valida las especificaciones del equipo y/o maquinaria a despachar según la información del conduce.
- 6.6. Entrega el equipo y/o maquinaria al Cliente.
- 6.7. Solicita firma al Cliente en los 3 conduce, de recibido conforme.
- 6.8. Firma los 3 conduce, de entregado por.
- 6.9. Entrega un conduce al Cliente.

- 6.10. Entrega un conduce al Mercado correspondiente.
- 6.11. Entrega el otro conduce al Supervisor del Almacén.

Fin del procedimiento.

2.2.5.g. **Despacho de Partes a Clientes Externos**

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía despacha partes a los Clientes, desde la Tienda de la Oficina Principal.

Vendedor Interno

- 7.1. Recibe la solicitud de una pieza de un Cliente.
- 7.2. Genera el “shipping list” de la pieza.
- 7.3. Libera el “shipping list” de la pieza.
 - 7.3.1. Si es una entrega inmediata, pasa al punto 9.4.
 - 7.3.2. Si es un encasillado, pasa al punto 9.36.
 - 7.3.3. Si es una consignación / envío a Sucursales, pasa al punto 7.6.
- 7.4. Solicita al Cliente que se dirija al área de despacho para retirar la pieza.

Cliente

- 7.5. Solicita en el área de despacho la pieza con su nombre.

Líder de Despacho

- 7.6. Filtra por el nombre del Cliente en COGNOS.
- 7.7. Verifica las órdenes pendientes de entregar del Cliente.
- 7.8. Localiza los “shipping list” del Cliente en la bandeja correspondiente.
- 7.9. Solicita al Auxiliar de Almacén la recogida de la pieza y le entrega el “shipping list”.

Auxiliar de Almacén

- 7.10. Se dirige a la localidad de la pieza indicada en el “shipping list”.
- 7.11. Verifica el código de la localidad.
- 7.12. Ubica la pieza correspondiente en la localidad con el número de parte.
- 7.13. Verifica la cantidad de piezas requeridas en el “shipping list”.
- 7.14. Coloca en el carrito transportador la cantidad de piezas requeridas.
- 7.15. Marca en el “shipping list” la pieza localizada.
 - 7.15.1. Si restan más piezas en el “shipping list”, vuelve al punto 9.10.
 - 7.15.2. Si no restan más piezas en el “shipping list”, pasa al punto siguiente.
- 7.16. Firma y fecha el “shipping list” en constancia de sacado por él.

7.17. Entrega el carro con las piezas y el “shipping list” al Líder de Despacho.

Líder de Despacho

7.18. Valida con el Cliente las piezas con número de parte y cantidad.

7.19. Ingresa al módulo de reconocimiento de documentos en el DBS.

7.20. Ingresa el número de documento en el DBS.

7.21. Reconoce el documento en el DBS.

7.21.1. Si es una consignación, fin del procedimiento.

7.21.2. Si es una entrega inmediata, pasa al punto siguiente.

7.22. Recoge de la impresora las facturas generadas automáticamente.

7.23. Firma y fecha las facturas y sus copias.

7.23.1. Si el pedido es a crédito, pasa al punto 9.35.

7.23.2. Si el pedido es de contado, pasa al punto siguiente.

7.24. Entrega factura y le solicita al Cliente que realice el pago en el área de caja.

Cliente

7.25. Ejecuta Procedimiento de Pago en la Caja.

7.26. Recibe factura original del Cajero.

7.27. Coloca firma y cédula en la factura.

7.28. Entrega factura original al Líder de Despacho.

Líder de Despacho

7.29. Revisa la fecha en la factura original recibida del Cliente.

7.30. Coloca el sello de despacho en la factura original.

7.31. Entrega al Cliente la factura y la pieza

7.32. Crea una relación de todas las facturas recibidas en el día anterior y adjunta las facturas.

7.33. Entrega relación de factura al Departamento de Créditos y Cobros. Fin del procedimiento.

7.34. Solicita al Cliente su firma y cédula en la factura

7.35. Firma y fecha la factura. Vuelve al punto 9.31.

7.36. Se dirige a la localidad de la pieza indicada en el “shipping list”.

7.37. Verifica el código de la localidad.

7.38. Ubica la pieza correspondiente en la localidad con el número de parte.

7.39. Verifica la cantidad de piezas requeridas en el “shipping list”.

7.40. Coloca en el carrito transportador la cantidad de piezas requeridas.

7.41. Marca en el “shipping list” la pieza localizada.

7.41.1. Si restan más piezas, vuelve al punto 9.36.

7.41.2. Si no restan más piezas, pasa al punto siguiente.

7.42. Coloca nombre, fecha y casilla de localidad en el “shipping list”.

7.43. Crea la etiqueta de la pieza con número de documento, fecha, casilla de colocación y Cliente propietario.

7.44. Coloca la pieza en el estante correspondiente.

7.45. Archiva el “shipping list”.

Vendedor Interno

7.46. Recibe al Cliente.

7.46.1. Si el Cliente no le devuelve alguna pieza, fin del procedimiento.

7.46.2. Si el Cliente le devuelve una pieza, pasa al punto siguiente.

7.47. Procede a inspeccionar físicamente la pieza devuelta.

7.47.1. Si la pieza está en condiciones aceptables, pasa al punto 9.49.

7.47.2. Si la pieza no está en condiciones aceptables, pasa al punto siguiente.

7.48. Notifica al Cliente que no se puede aceptar la pieza. Fin del procedimiento.

7.49. Crea una Fuente: de crédito al Cliente en el DBS.

7.50. Entrega pieza e informa de la Fuente: de crédito al Líder de Despacho.

Líder de Despacho

7.51. Procede a inspeccionar físicamente la pieza devuelta.

7.51.1. Si la pieza está en condiciones aceptables, pasa al punto 9.53.

7.51.2. Si la pieza no está en condiciones aceptables, pasa al punto siguiente.

7.52. Notifica al Cliente que no se puede aceptar la pieza. Fin del procedimiento.

7.53. Reconoce la Fuente: de crédito en el DBS.

7.54. Imprime la Fuente: de crédito y una copia.

7.55. Firma y fecha la Fuente: de crédito.

7.56. Solicita al Cliente firma y fecha en la Fuente: de crédito.

7.57. Entrega Fuente: de crédito original al Cliente.

7.58. Gestiona entrega de la copia de la Fuente: de crédito a Créditos y Cobros.

7.59. Gestiona almacenamiento de la pieza devuelta.

Fin del procedimiento.

2.2.5.h. Transferencias entre Store

Es el procedimiento mediante el cual la Compañía mantiene los niveles de inventarios definidos en cada Store, mediante la generación automática de transferencias de inventarios en el DBS, diariamente, en función de los niveles máximos y mínimos establecidos para cada Store; o

mediante la creación manual de un Stock transfer para suplir una necesidad de inventario.

Auxiliar de Almacén

- 8.1. Recibe documentos stock / back order transfer.
- 8.2. Identifica los ítems que se estén requiriendo en el documento.
- 8.3. Busca el ítem en el estante correspondiente.
- 8.4. Firma documentos como sacado por éste.
- 8.5. Entrega los ítems al Encargado de Despacho.

Encargado de Despacho

- 8.6. Recibe los ítems y documentos stock / back order transfer.
- 8.7. Coteja los ítems con el documento stock / back order transfer.
- 8.8. Prepara relación de los documentos stock / back order transfer.
- 8.9. Firma documentos como entregado por éste.
- 8.10. Entrega relación y valija con los documentos stock / back order transfer al Chofer asignado.
- 8.11. Solicita firma al Chofer en señal de recibido por éste.

Chofer

- 8.12. Lleva ítems y valija con documentos al store correspondiente.

Encargado de Almacén

- 8.13. Recibe ítems y valija con documentos.
- 8.14. Coteja ítems con documentos recibidos.
- 8.15. Firma y fecha documentos stock / back order transfer en señal de recibido conforme.
- 8.16. Devuelve documentos al Chofer.
- 8.17. Realiza la recepción en DBS.

Chofer

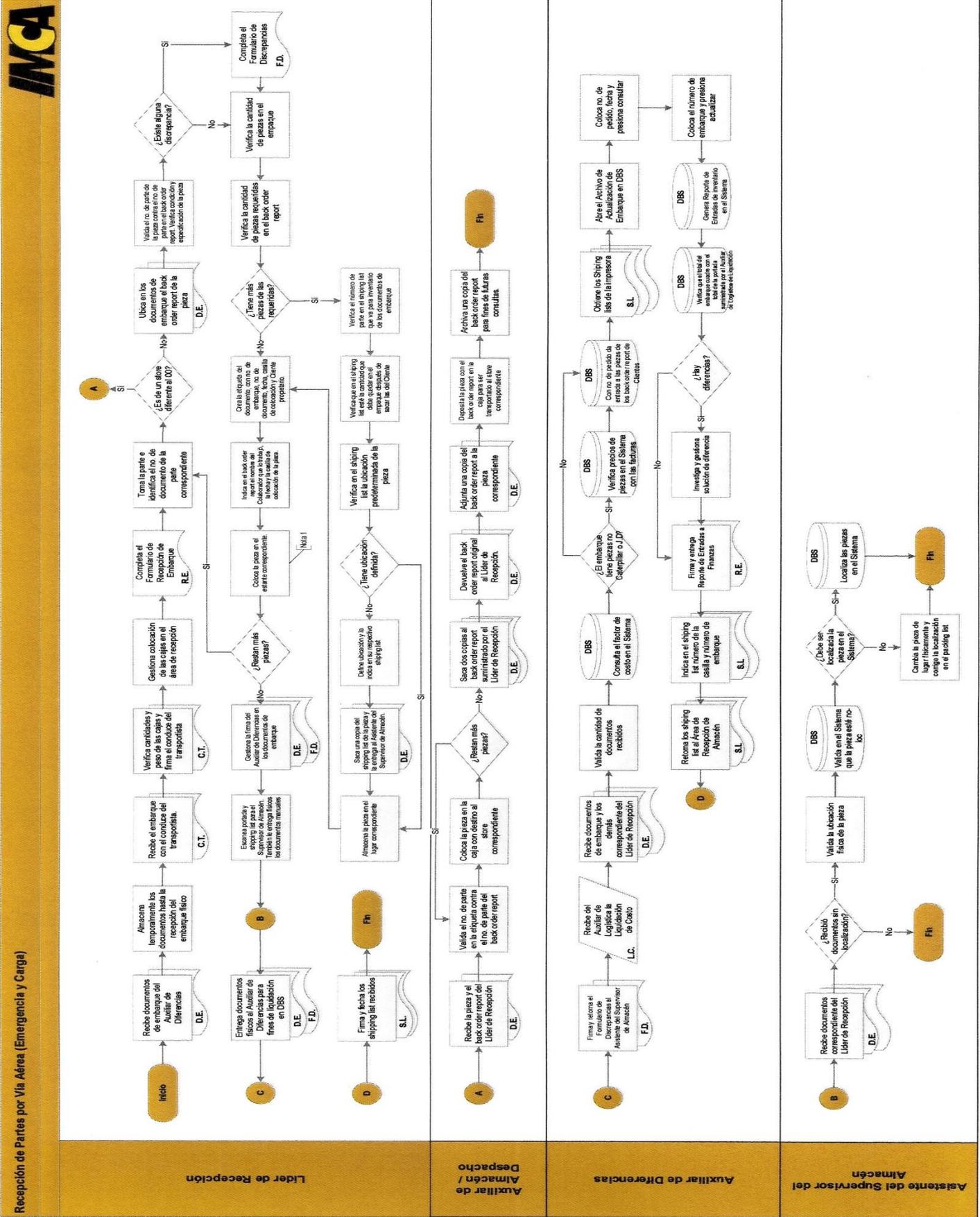
- 8.18. Devuelve documentos al Encargado de Despacho del store emisor.

Encargado de Despacho

- 8.19. Recibe y revisa documentos.
- 8.20. Archiva documentos.

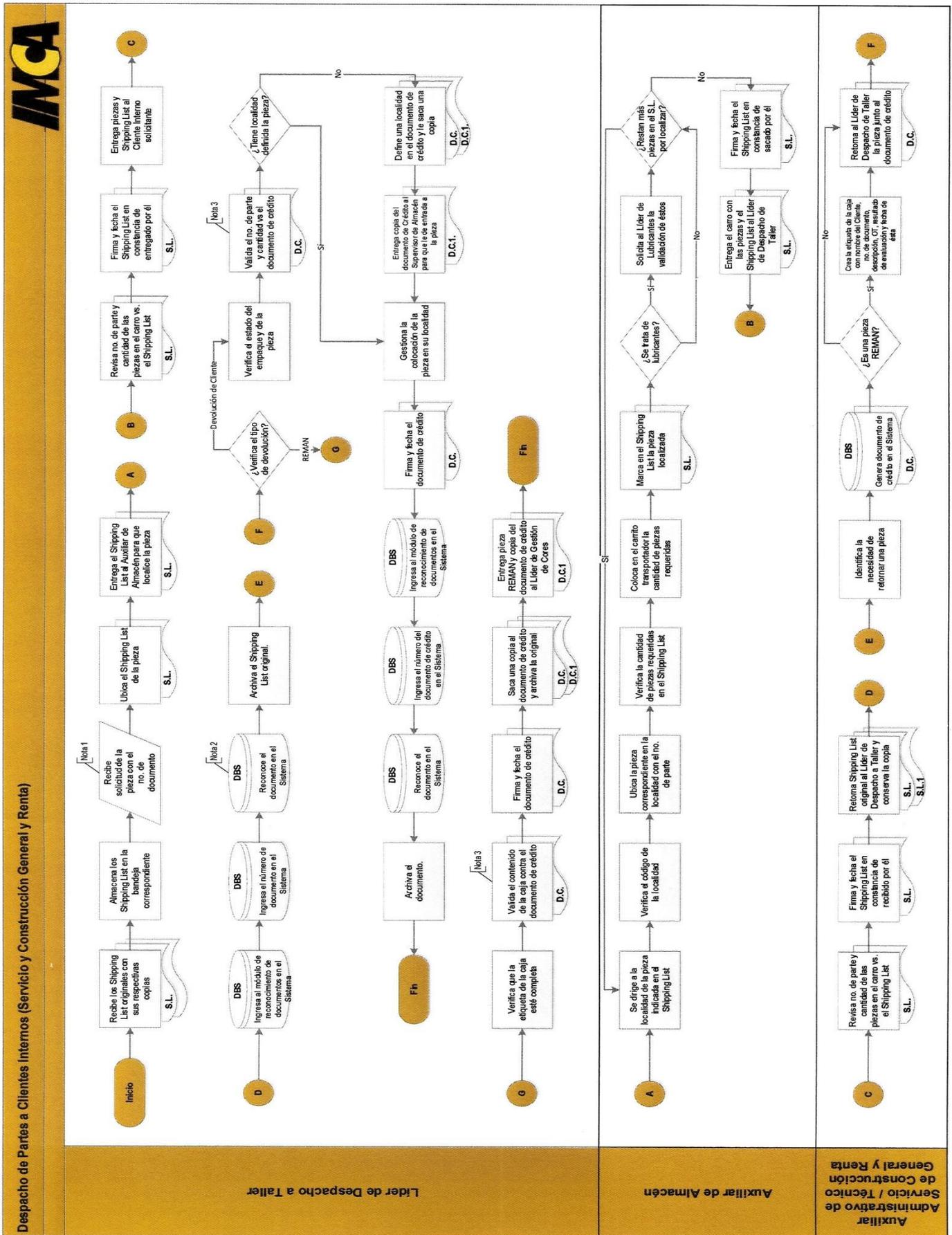
Fin del procedimiento.

Figura No. 13 Diagrama del proceso de recepción de partes aéreas



Fuente: Elaboración propia

Figura No. 14 Diagrama de procesos de Despacho de partes a clientes internos



Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Descripción de las áreas almacenaje

Para el almacenamiento de los productos en IMCA, se deben tomar en cuenta varios factores como el área de almacenaje, la capacidad por *rack*, la codificación de las locaciones y las prácticas de almacenaje requeridas por los productos. Cada uno de estos puntos se describe a continuación.

2.2.6.a. Áreas de almacenaje

Actualmente IMCA S.A., cuenta con cuatro almacenes en su oficina central:

Almacén 1: éste está seccionado en dos áreas dentro del almacén que se utiliza para almacenar productos del departamento de lubricantes en el área B, y productos de las marcas representadas que tienen repuestos en el área A; cuenta con un total de 240 *racks* y 4 zonas de piso. Además, para los productos más pequeños almacenados en la zona A, cuenta con mini *racks* y gaveteros.

Almacén Olympian: cuenta con dos áreas, identificadas como C y D; es utilizada para almacenar productos de grandes dimensiones, industria de agregados y proyectos especiales, dispone d 15 *racks* y 3 zonas de piso distribuidas entre las zonas C y D.

Almacén de Generadores: es un espacio de almacenamiento total en piso, techado y con control perimetral. El mismo se utiliza para alojar los generadores o plantas eléctricas de diferentes tamaños y aplicaciones.

Almacén Caterpillar: dividido en dos áreas, G y H, para almacenar productos del departamento de Servicios Técnicos, con 7 *racks* y 5 zonas de piso para la G, 5 *racks* y 2 zonas de piso para la H.

Tanques de Granel: son unos dispositivos en los cuales se almacenan lubricantes industriales cuya comercialización es realizada con camiones

graneleros y grandes cantidades. En la tabla No. 3 se resumen la capacidad de almacenamiento.

Tabla No. 3. Áreas de almacenaje de IMCA

Almacén	Sección	Racks	Área de almacenamiento m ²
Almacén 1	A y B	240.00	2,571.50
Almacén Olympian	C y D	15.00	764.19
Almacén De Generadores		-	613.00
almacén Caterpillar	G y H	5.00	782.30
Tanques a Granel	1 a 6	-	60,000 GL

Fuente: Elaboración propia

Los datos del área disponible de almacenamiento de la tabla 3 se calcularon luego de tomar las medidas de ancho, largo y altura de las diferentes locaciones en almacén. El área que se tiene actualmente para el almacenamiento de productos en las zonas de piso obstaculiza el paso de las personas y de los montacargas.

Como mejora de este punto se deben de redistribuir las zonas de almacenamiento de piso como áreas fijas o temporales; esta reestructuración servirá para una buena distribución de almacenaje de los productos, proceso que se realizará de manera automatizada al implementar el nuevo sistema.

2.2.6.b. Conceptos de almacenamiento en IMCA

Las piezas pequeñas que se mueven rápidamente deben colocarse en la parte alta de la rodilla al nivel de los ojos de los cajones modulares. Las piezas medianas de movimiento rápido deben colocarse en la parte inferior y superior de los cajones modulares.

Los artículos grandes y de movimiento rápido se ubican mejor en estantes de paletas cerca del área del muelle. Las partes pesadas, que no se ven afectadas por condiciones climáticas adversas, se reservan para el almacenamiento en el patio.

Los artículos que se mueven lentamente pueden ubicarse más lejos del punto de emisión y las áreas de recepción. Partes pesadas bajas - partes livianas altas.

Los filtros de movimiento más rápido deben tener dos ubicaciones. La primera ubicación debe estar cerca del mostrador con dos días de suministro. La segunda ubicación puede ser una ubicación de desbordamiento en bastidores o en un entresuelo más alejado del punto problemático.

2.2.6.c. Inventario de las locaciones

La situación actual según el módulo del sistema ERP, Administrador de localidades, expone que el 46% de los productos no tienen una locación fija asignada; de manera equivalente, el 47% de las existencias totales corresponden a esta categoría de falta de No Localidad.

Son 13,172 las locaciones registradas en el sistema ERP al 25 de mayo de 2019, en donde el 99% del total de existencias en almacén tienen ubicación y el 60% de los productos tipo A no cuentan con una ubicación física fija en el almacén.

2.2.6.d. Codificación de locaciones

Para la administración de las localizaciones en IMCA se utiliza un módulo del ERP, llamado "Location Managment" el mismo utiliza caracteres alfanuméricos aplicando una lógica como se muestra en el siguiente ejemplo de la tabla No. 4.

Tabla No. 4. Nomenclatura de las localizaciones de almacén en IMCA

# Ubicación	AB12C34
Las posiciones 1 y 2	Caracteres de texto los cuales indican el PASILLO
Las posiciones 3 y 4	(Numéricos) indican una SECCIÓN en un pasillo
Las posiciones 5 y 6 ²	(Texto) Indica la ELEVACIÓN en la sección
Posiciones 7 y 8	(numéricas) Indica la exacta en APERTURA EN LA ALTURA

Fuente: Elaboración propia

- Los caracteres de texto deben venir de un alfabeto de 21 letras.
- Las siguientes letras no deben usarse porque se confunden fácilmente con otras letras o números: **O - Q - I - Z - U**

2.2.6.e. **Requerimientos de espacio de almacenamiento basado en la cantidad de ítems almacenados.**

Basados es las estadísticas recolectadas por Caterpillar en más de 120 distribuidores a nivel mundial y más de 100 años de operaciones con repuestos, los cuales indican la densidad optima operacional por pie cuadrado para un distribuidor en lo referente a la cantidad de ítems. La tabla No. 5 indica cuales son los indicadores.

² Se usan dos caracteres si se requieren más de 22 elevaciones únicas. Los almacenes típicos utilizan un solo carácter para la elevación

Tabla No. 5 Relación entre el estado de operación del almacén y su almacenamiento por pie cuadrado.

Ítems en Stock por pie ²	Estado de operación del almacén
Menos de 1.00	Probablemente tenga demasiado espacio en el almacén, algo raro en un concesionario Caterpillar.
1.00	Se utiliza para el diseño de un nuevo almacén [20,000 artículos de línea en existencia necesitan un almacén de 1858 m ² (20,000 pies cuadrados)]
1.50	Indica un almacén que está cómodamente lleno, pero no estresado.
2.00	Indica la necesidad de proporcionar espacio adicional en el almacén; se necesitan más pies cuadrados.
2.50	El almacén se está acercando a un estancamiento: no hay espacio suficiente para operar de manera eficiente.
3.00	WOW! El almacén debe ser imposible de mover, y los pasillos están llenos.
<p><i>*Esto supone que tiene un buen concepto de almacenamiento y está haciendo un uso eficiente del espacio que ahora tiene. También supone que el espacio libre superior permite que las piezas se almacenen a una altura de al menos 4.5 m (15 pies).</i></p>	

Fuente: Warehousing Guidebook, Caterpillar INC©.

En la tabla No. 6 se muestra la densidad ocupacional actual por pie cuadrado en el almacén de IMCA.

Tabla No. 6. Cálculo de la densidad por pie²

Pies ²	Ítems en almacén	Ocupación por Pie ²
25,230	24,298	0.96

Fuente: Elaboración Propia

Un factor de densidad por debajo de 1 indica que existe la posibilidad de aprovechar mejor el espacio de almacenamiento, tomando en cuenta que según la lista de almacén (Ver Anexo) se observan mercancía sin localidad obstruyendo los pasillos

2.2.7. Indicadores de las operaciones de almacén o KPI

Los KPI, o indicadores clave de rendimiento, son métricas utilizadas por los distribuidores para medir el rendimiento en este caso de la operación de repuestos. Los reportes obtenidos del sistema ERP, desde el

mes de enero a diciembre del 2018, se obtuvieron los datos del costo operativo, las unidades y transacciones de ingreso, despacho y traslado, costo de venta, devoluciones, inventario promedio, faltantes y sobrantes.

Estos datos son utilizados para el cálculo de los indicadores con la finalidad de monitorear el desempeño actual de las actividades realizadas en el almacén. Estos indicadores se mencionan a continuación.

2.2.7.a. Rotación de inventario

La rotación (operacional) se usa para monitorear el desempeño de control de inventario.

Proporciona una relación anualizada del número de veces que se vende la inversión en inventario de un distribuidor utilizando la valoración de inventario del archivo maestro de piezas. Las piezas se consideran vendidas cuando se retiran del inventario y se colocan en un mostrador o venta de la tienda, independientemente de si se facturan o no.

Tabla No. 7. Rotación de inventario 2018

2018 Mes	Costo de Inventario Promedio	Costo de ventas acumuladas
Enero	10,625,594.89	2,982,019.24
Febrero	10,511,878.31	3,070,873.78
Marzo	9,762,218.72	2,855,733.76
Abril	9,403,502.35	3,762,612.58
Mayo	9,401,325.74	4,222,196.97
Junio	8,982,666.89	3,661,617.81
Julio	9,523,352.58	3,345,625.40
Agosto	8,691,187.01	4,284,687.82
Septiembre	9,406,399.21	4,327,068.18
Octubre	9,517,553.49	4,387,852.68
Noviembre	10,640,539.47	3,690,763.42
Diciembre	10,297,393.51	3,683,892.68
Total	9,730,301.01	44,274,944.33

Fuente: Elaboración Propia.

$$\text{Rotacion de inventario} = \frac{\text{Costo de ventas acumuladas}}{\text{Costo de inventario promedio}}$$

$$\text{Rotacion de inventario} = \frac{44,274,944.33}{9,730,301.01} = 4.55 \text{ veces por año}$$

Interpretando el resultado de la aplicación de la fórmula a los datos detallados en la tabla No. 7, podemos indicar que el inventario rotando alrededor de 5 veces por año, tiene una buena gestión, ya que el promedio de la industria es 4.

2.2.7.b. Nivel de servicio del inventario

El nivel de servicio del inventario% mide la de disponibilidad de inventario en estantería con la que cuenta el distribuidor.

El nivel de servicio del inventario% proporciona el porcentaje de cumplimiento en el llenado de cada línea utilizando el inventario de piezas de cualquier distribuidor. En la tabla No. 8.

Tabla No. 8 Calculo del porcentaje de atención de los ítems en inventario

2018 / Mes	Ordenados	Servidos	% De Servicio
Enero	8,024	7,788	97.06%
Febrero	10,202	9,718	95.26%
Marzo	11,525	11,088	96.21%
Abril	10,238	9,854	96.25%
Mayo	9,779	9,393	96.05%
Junio	10,669	10,132	94.97%
Julio	10,808	10,224	94.60%
Agosto	11,693	11,181	95.62%
Septiembre	11,802	11,382	96.44%
Octubre	11,013	10,496	95.31%
Noviembre	10,963	10,570	96.42%
Diciembre	9,034	8,712	96.44%
		Promedio	95.88%

Fuente: Elaboración propia

2.2.7.c. Exactitud de Inventario

Los diferentes departamentos dentro de una empresa ven la precisión del inventario de manera diferente. El departamento de Operaciones ve la precisión en términos de conteo. Cuando cuenta los artículos en el almacén, cree que solo es exacto cuando el total contado es igual al total esperado.

El departamento de planificación financiera tiene una opinión diferente sobre la precisión. No consideran que la precisión sea del cien por ciento, sino que estén dentro de una tolerancia que se ha decidido. Por lo tanto, una parte que es de bajo costo puede tener una tolerancia de precisión, que es del diez por ciento, por lo que, si el recuento esperado es 1000 y la tolerancia es del diez por ciento, un recuento físico de 930 es aceptable, y de acuerdo con el departamento de finanzas Es exacto. Esta tolerancia puede reducirse significativamente cuando se consideran piezas que son caras.

En IMCA se mide la exactitud de inventario en diferentes vertientes, exactitud en relación con los ítems contados y la exactitud en relación con el costo de los productos. Además, se realizan diferentes controles el inventario cíclico y un inventario general.

2.2.7.c.1. Exactitud del inventario en los conteos cíclicos

Diariamente se realizan conteos de los ítems en el almacén para identificar posibles discrepancias en las existencias físicas contra la existencia del sistema ERP. En la tabla No.9 se muestra el detalle de los conteos durante el año 2018.

Tabla No. 9 Calculo de la exactitud del inventario en los conteos cíclicos

Mes	Contados	Discrepancias	Exactitud
Enero	865	47	94.6%
Febrero	772	20	97.4%
Marzo	851	37	95.7%
Abril	817	51	93.8%
Mayo	1007	50	95.0%
Junio	842	32	96.2%
Julio	1041	17	98.4%
Agosto	1063	29	97.3%
Septiembre	996	28	97.2%
Octubre	1056	26	97.5%
Noviembre	908	27	97.0%
Diciembre	917	21	97.7%

Fuente: Elaboración propia

El resultado del cálculo de exactitud muestra una diferencia de más o menos 4% de los ítems en un conteo mensual de 927 ítems, considerando la cantidad de actividades que se realizan y los ítems manejados el número podría resultar razonable siempre y cuando este no represente un alto costo.

2.2.7.c.2. Exactitud de inventario en el conteo general.

IMCA realiza una toma física de su inventario completo una vez por año, en esta toma física se verifican todos los ítems que componen el inventario físico contra el inventario del sistema ERP.

Al tratarse de un inventario que responde tanto a los departamentos operativos como a los financieros, en los resultados se analizan diferentes indicadores. Como se muestra en las tablas No. 10 y 11

Tabla No. 10. Calculo operativo de la exactitud de inventario en conteo general

Total, de ítems	Ítems Faltantes	% Ítems de Faltantes	Ítems Sobrantes	% de Ítems sobrantes	Total, de Discrepancias	Total, de Aciertos	Exactitud
23,111	616	2.67%	668	2.89%	1,284	21,827	94.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 11. Cálculo financiero de la exactitud de inventario en conteo general

Costo Total de Inventario	costo Faltantes	% costo de Faltantes	Ítems Sobrantes	% de Ítems sobrantes	Discrepancia neta	Exactitud
\$ 321,172,310.92	\$ 1,231,219.17	-0.38%	\$ 1,848,875.18	0.58%	\$ 617,656.01	99.8%

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos en conteo general 2018

CAPITULO III: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN PARA IMPLEMENTOS Y MAQUINARIAS (IMCA)

En este capítulo se estarán desarrollando los criterios para seleccionar la mejor propuesta, tomando como referencia el diagnostico de las operaciones del almacén de IMCA, teniendo como principal objetivo y valorar alternativas de solución a los problemas existentes en el almacén y determinar los factores que inciden en el rendimiento de la operación en al área de alancen.

3.1. Metas, objetivos y beneficios esperados a evaluar

Las empresas deben establecer su proyección en todo tipo de proyecto. Es por ello por lo que se determinaron las metas, objetivos y beneficios que la empresa espera cumplir y recibir con la implementación del sistema de gestión de almacenes y que son motivo de un análisis preliminar durante la planificación del proyecto mismo, así como de evaluación posterior al momento de implementar y dar seguimiento al nuevo sistema.

Entre los objetivos generales esperados se encuentran: la reducción de los costos operativos de almacén (tanto los directos como los indirectos), y consecuentemente el logro del objetivo básico de la empresa, que es la obtención de una rentabilidad adecuada, gestionar eficazmente el sistema de manejo y control físico del inventario, y optimizar el uso de los recursos del almacén; gestionar la expedición de los pedidos y controlar el flujo de los productos hasta la entrega al cliente.

Las metas específicas sobre las que se fundamentan los objetivos para ser evaluados oportunamente son:

- Reducir los costos por error en un 50%.
- 20% del costo incurrido en horas extras.
- Costo de mano de obra directa en un 3%.

- Inventario extraviado de producto un 15%.
- 8% el inventario vencido.
- 30% del costo administrativo por mejora en confiabilidad.
- 30% del costo administrativo por toma de inventario.
- 15% la inversión de tiempo de control de inventario.
- Además: mejorar el nivel de servicio en un 40% y, obtener un 1% de disminución en obsolescencia y pérdida.

Al término de un año de iniciado el proyecto se espera el cumplimiento de estos objetivos.

Algunos de los beneficios adicionales que resultarán de la implementación del nuevo sistema consisten en que se reducirá la cantidad de robos, se facilitará la toma de inventarios y se brindará al cliente un servicio excepcional, sintiéndose éste sumamente satisfecho con el servicio que recibe. Otros de los beneficios son: los ahorros y mejoras intangibles como los índices de operatividad del almacén (nivel de servicio, exactitud del inventario, rotación del inventario, utilización del espacio en almacén, entre otros), inventarios más confiables y actualizados, seguridad, confiabilidad, reducción en la incidencia de ventas perdidas, identificación de los productos que hay en almacén, en dónde están, quién los movió y hacia dónde, optimización de ubicaciones por producto, control de lotes y fechas de expiración, trazabilidad de productos desde que ingresan a la almacén hasta que salen de la misma, planificación de tareas (asignación de recursos y manejo de prioridades) y mejor clima laboral.

3.2. Identificación y evaluación de posibles alternativas

Se utilizaron dos maneras básicas para identificar posibles proveedores de sistemas de gestión de almacenes. La primera consiste en las consultas y referencias de personas, empresas y colegas sobre qué proveedores conocen y cuáles pueden ser alternativas aplicables, tomando en cuenta principalmente productos que hayan sido implementados en distribuidores de repuestos. Y la otra, es a través de consultas directas en

internet y en otros directorios comerciales, empresariales e industriales de interés.

Cada uno de los proveedores identificados se describen a continuación:

TECSYS es un líder en software de gestión de almacenes que ofrece soluciones innovadoras de gestión de la cadena de suministro para la salud, el gobierno y las industrias de gran volumen. TECSYS se esfuerza por ser una solución para los gerentes de almacén que trabajará en el futuro.

Dentro de sus características clave se encuentran:

- Utiliza las mejores prácticas de almacenamiento de más de tres décadas y cientos de implementaciones en sitios de distribución en todo el mundo.
- Construido sobre una plataforma de tecnología de cadena de suministro patentada por primera vez en la industria
- Señales visuales patentadas para acelerar las tareas de almacén
- Integración con aplicaciones empresariales como ERP y CRM
- Flujos de trabajo flexibles que pueden ser modificados por usuarios no técnicos
- Mayor visibilidad de la cadena de suministro más allá del almacén.

Foxfire es una compañía de software de cadena de suministro que se especializa en sistemas de gestión de almacenes, sistemas de gestión de transporte, sistemas de ejecución de la cadena de suministro y más. Su software de almacenamiento está diseñado para la puesta en marcha de almacenes de tamaño medio que buscan optimizar la producción y los procesos.

Características clave

- Flexible, escalable y adaptable a sus necesidades de almacenamiento.

- Tablero intuitivo basado en la web para la gestión en tiempo real de las operaciones de almacén.
- Use etiquetas de código de barras para recibir un envío parcial o completo con unos simples clics.
- Use las reglas comerciales para encontrar una ubicación abierta para el almacenamiento y permitir que su equipo receptor escanee el pallet a la ubicación.

SAP es un proveedor líder de software independiente. Su sistema extendido de gestión de almacenes integra la logística compleja de la cadena de suministro con los procesos de almacén y distribución. Este software de gestión de almacenes ofrece visibilidad y control para que pueda optimizar el seguimiento de inventario, el cross-docking, las operaciones de distribución y más en tiempo real.

Características clave

- Soporte flexible y automatizado para logística de almacén y distribución.
- Seguimiento y gestión de inventario.
- Admite una amplia gama de procesos de almacén.
- Optimizar los recursos del almacén y la utilización de los activos.
- Gestionar el movimiento de artículos dentro de los almacenes.

Oracle Warehouse Management es una solución de software que maximiza el rendimiento logístico. Los gerentes de almacén pueden agilizar las necesidades diarias de almacenamiento mientras gestionan las operaciones de transporte y comercio global con las soluciones de gestión de almacenes de Oracle.

Características clave

- Proporciona una plataforma única en toda una cadena de suministro global.
- Mejorar la utilización de mano de obra y espacio.
- Reduce los costos de cumplimiento

- Mejora la precisión del envío
- Mejora la visibilidad del inventario
- Realice transacciones comunes de almacén y taller a través de dispositivos de mano y escáneres montados en camiones

FDC Solutions es una organización de servicios de consultoría establecida cuya misión es proporcionar valor a sus clientes dentro del mercado de concesionarios Caterpillar. De propiedad privada y con sede en Peoria, IL, FDC trabaja con más de 80 concesionarios CAT en todo el mundo en el suministro de una variedad de soluciones para ayudar a los concesionarios a operar de manera más eficiente y rentable.

Características clave

- Mejoría en precisión de localización
- Reduce los viajes repetitivos a las áreas de almacenamiento
- Chequeo automático de la lista de empaque Caterpillar
- Mejor precisión en cumplimiento de pedidos y recepción de partes
- Mejor utilización de espacio
- Mejoría en gestión de almacén para cumplimiento de pedidos
- Asistencia en implementación de gestión de ubicaciones
- Rastreo de movimiento de entregas
- Mide Productividad

3.2.1. Criterios de evaluación de proveedores y sus productos

La tecnología del sistema de gestión de almacenes viene en todas las formas y tamaños. Hay características comunes entre todos los softwares WMS, pero no todos los sistemas son iguales. Existen impulsores empresariales, como las opciones de implementación, las capacidades de integración y el soporte, a los que atienden ciertos proveedores de WMS. También hay ciertas industrias en las que algunos proveedores de software WMS son más adecuados que otros.

Una vez se identificaron los requisitos de almacén que tiene IMCA, puede comenzar a considerar varias opciones de software WMS. A continuación, se explican las características principales evaluadas para esta propuesta.

El tamaño, la configuración y el número de almacenes.

Hay empresas que utilizan solo un único almacén en una única ubicación con un único canal de ventas (por ejemplo, ventas directas a través de sus catálogos). Para estos almacenes, puede que no sea necesario implementar el software WMS con todos los detalles, especialmente si el almacén es una operación más tradicional con bajos niveles de automatización del almacén.

En el otro extremo del espectro, hay empresas que deben administrar almacenes y distribución para múltiples canales de venta (por ejemplo, en IMCA, equipos, repuestos, lubricantes, comercio electrónico, etc.) en muchos lugares diferentes en todo el país. Estas compañías generalmente requieren un software WMS que se pueda ampliar para cubrir todos estos almacenes, además de los nuevos que se puedan agregar. Hay WMS que pueden manejar múltiples almacenes en múltiples ubicaciones y múltiples ubicaciones de inventario dentro de un solo almacén.

En el caso de IMCA, ya cuenta con un sistema ERP, el proveedor de ERP también podría tener un módulo WMS que esté estrechamente integrado con el resto de su software ERP y que pueda implementarse fácilmente. Gran parte del trabajo de integración que debe hacerse ya está hecho para ellos.

Software WMS local y basado en la nube

Los WMS también vienen con una amplia gama de opciones de implementación. Si su empresa tiene almacenes distribuidos en una amplia gama de ubicaciones geográficas y zonas horarias, un WMS basado en la nube elimina los gastos significativos en hardware y software, y algunos

proveedores de software WMS garantizan el soporte 24/7. La mayoría de los proveedores de servicios en la nube le permiten ejecutar su propio sistema dedicado en un servidor de un solo inquilino en la nube donde no está compartiendo ningún recurso informático con otros clientes de la nube. Existe una opción en la nube menos costosa en la que comparte recursos informáticos con otros en un entorno múltiple. alojado en el mismo servidor que

Integración

IMCA es una empresa que ejecuta un gran sistema ERP, un WMS que es un módulo dentro del conjunto ERP que ya utilizan puede ser ventajoso porque el WMS ya está estrechamente integrado con otros módulos en el conjunto. IMCA al contar con una gran cantidad de automatización de manejo de materiales en sus almacenes pueden preferir un WMS que esté fuertemente integrado con el software y la automatización del sistema de control de almacén (WCS) para que los sistemas puedan trabajar juntos. En otros casos, una empresa que solo necesita un WMS para ejecutar su almacén podría tener requisitos de integración relativamente menores. Simplemente necesita un WMS.

Implementación y mantenimiento

Antes de comprar o suscribirse a cualquier software WMS, se investigó al proveedor para analizar a fondo los mecanismos de implementación del nuevo WMS. También se identificó la capacitación de TI y almacén para el nuevo WMS como parte de su plan de implementación, así como cualquier costo inicial adicional que pueda encontrar.

Durante estas interacciones con el proveedor, se aprovecharon herramientas disponibles como el desarrollo de modelo de ROI gratuito que ofrece un proveedor de WMS. Estos modelos pueden mostrar cuál será la recuperación de los ahorros operativos con su software WMS. Los proveedores de WMS también proporcionarán planificación de implementación y gestión de proyectos. Muchos proveedores visitarán

personalmente su sitio para evaluar de primera mano lo que podría necesitarse para la implementación de WMS. Si su empresa no tiene una gran experiencia en WMS y optimización de almacenes, la mayoría de los proveedores también ofrecen una variedad de opciones de capacitación y consultoría posteriores a la implementación entre las que puede elegir.

También está la cuestión del soporte y mantenimiento continuos. La mayoría de los proveedores ofrecen una selección de ofertas de soporte estándar y premium. Las opciones de soporte estándar que están más basadas en la web pero que incluyen soporte telefónico pueden ser una buena opción. Siempre puede contratar a un proveedor para una visita in situ o capacitación especializada por solicitud, pago, si es necesario.

El software WMS debe poder crecer con su empresa

IMCA ya tiene varias ubicaciones de almacén, y planea expandirse a múltiples almacenes, querrá un software WMS que sea compatible con múltiples ubicaciones de almacén. Para las empresas con almacenes en muchas áreas diferentes del mundo, es importante buscar un proveedor de software WMS que pueda resolver rápidamente los problemas del sistema en cualquier momento y en cualquier lugar.

Experiencia de usuario

Un área final de consideración de WMS es la experiencia del usuario final que ofrece el sistema. Muchas operaciones de almacén utilizan dispositivos móviles como lectores RFID, escáneres, teléfonos inteligentes y auriculares. Además de admitir este tipo de dispositivos, el software WMS debe presentar interfaces de usuario fáciles de usar en las que los trabajadores puedan operar fácilmente.

También hay proveedores de WMS que ofrecen versiones de WMS que se adaptan a las necesidades de sectores verticales específicos de la industria, como las industrias de alimentos y bebidas o farmacéutica, y que pueden tener sistemas ideales para las necesidades de su negocio en

particular. Por otro lado, si la operación de su almacén es relativamente sencilla, no necesariamente necesita un WMS que venga con más características y funciones de las que usaría.

3.2.2. Metodología de evaluación de proveedores y sus productos

La metodología utilizada para evaluar a los proveedores y el producto WMS se estructuró con los siguientes puntos:

Construcción de la escala de valoración, el rango de los valores de ponderación para cada uno de los criterios se definió de uno a cien, siendo éstos los que se detallan en la tabla No.12:

Tabla No. 12. Escala de ponderación de suplidores del WMS

Clasificación	Puntuación
Muy Bueno	81 – 100
Bueno	61 – 80
Regular	41 – 60
Malo	21 – 40
Muy Malo	1 – 20

Fuente: Elaboración propia.

Para cada uno de los criterios evaluados se debe tener una apreciación cualitativa; esta calificación debe luego ser transformada en un número, verificando que el valor numérico resultante esté dentro de la escala de ponderación cualitativa apreciada.

Construcción y ponderación de la matriz criterio-proveedor, en la primera columna se presentan los criterios y en las siguientes columnas las alternativas a ser evaluadas; en cada fila se identifican los respectivos criterios y en las restantes casillas de la matriz, debajo de cada alternativa, se coloca la ponderación correspondiente de cada uno de éstos; en la última fila se incluye la suma de los puntos asignados por columna.

La ponderación de cada una de las alternativas de acuerdo con el método de evaluación definida es obtenida al momento de ponerse en contacto con los proveedores identificados, solicitándoles la información relacionada con los diferentes puntos a evaluar. Los resultados preliminares obtenidos se detallan en la tabla No. 13.

Tabla No. 13. Ponderación de propuestas Criterio / proveedor

Criterio	Suplidores				
	FDC	SAP	Oracle	TECSYS	Foxfire
Experiencia	95	80	70	90	70
Servicio al cliente	80	70	90	80	75
Cercanía geográfica del proveedor	90	80	80	85	40
Calidad del producto	90	90	75	60	60
Integración con el ERP	95	60	40	70	40
Precio	90	40	90	90	80
Logística de entrega del proveedor	70	60	80	70	90
Alineación con los objetivos del proyecto	90	60	70	80	70
Total	700	540	595	625	525

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la ponderación de suplidores y sus productos reflejados en la tabla No. 13 se puede ver que el mejor proveedor es el FDC con 700 puntos, seguido el proveedor TECSYS con 625 puntos; estos dos proveedores serán evaluados bajo criterios de selección, para la toma de la mejor decisión.

3.3. Selección de posibles opciones de proveedor para el SGA

Después de haber identificado y evaluado las posibles alternativas, se procede a la selección de posibles opciones siguiendo los siguientes pasos:

- Criterios de selección de posibles opciones
- Metodología de selección de posibles opciones

3.3.1. Criterios de selección de posibles opciones

Para la selección de posibles opciones se toman en consideración criterios económicos y técnicos, entre los cuales se pueden enlistar los siguientes:

- Herramienta de desarrollo: lenguaje de programación utilizado.
- Manejador de base de datos.
- Calidad de programación.
- Programación y aplicaciones de radiofrecuencia.
- La propuesta incluye hardware y software.
- Integración con Office.
- Alianzas con otras empresas y soluciones.
- Referencia de implementaciones y clientes.
- Instalaciones de la empresa en Guatemala.
- Know how que manifiesta el software.
- Tiempo de implementación.
- Forma de pago.
- Precio de licenciamiento.
- Precio de implementación.
- Derecho de actualización anual (upgrades).
- Soporte de mantenimiento.
- Cotización propuesta de hardware para infraestructura Wireless, captura de datos, impresión y contrato de servicio.
- Hardware necesario: servidor.
- Hardware necesario: radiofrecuencia.
- Programación de interfaces.
- Inversión total del proyecto.
- Capacitación al personal involucrado en operación del sistema.

3.3.2. Metodología de selección de posibles opciones de proveedor para el SGA

Para obtener la información sobre los criterios a evaluar, se utilizó la siguiente metodología:

Visitas a usuarios que tienen el sistema WMS, para ver el perfil logístico, la operatoria logística, control, plantilla del centro de distribución (enfoque de almacenamiento, mezcla de producto, locaciones; y equipo de manipulación de productos, entre otros), instalación e implementación y soporte, con la finalidad de asegurar la obtención de los beneficios esperados y de examinar su validez para la negociación en cuestión.

Solicitud a los proveedores de las diferentes cotizaciones para evaluar las propuestas económicas.

Solicitud de información a los proveedores sobre las especificaciones técnicas del producto a adquirir.

Con la información obtenida de los puntos indicados anteriormente se obtienen los resultados que se muestran en la tabla XVII.

Tabla No. 14. Criterios de selección de proveedor SGA

Aspecto Por Evaluar	FDC	TECSYS
Herramienta de desarrollo	AS400	Microsoft ASP.NET
Manejador de Base de Datos	SQL Server	Oracle
Calidad de programación	De alta Calidad	Buena
Programación y aplicaciones de Radio Frecuencia	Visual Studio.NET	Sistema operativo Windows Mobile Pocket Internet Explorer
Propuesta incluye Hardware y Software	Software	Ambos
Integración con Office	Si	Si
Alianzas con otras empresas y soluciones	Si	Si
Referencia de implementaciones y Clientes	Si	Si
Instalaciones de la empresa en Distribuidores CAT®	Si	Diseño realizado para una empresa

Know How que manifiesta el software	Superior	Muy Bueno
Tiempo de implementación	8 a 12 Semanas	16 a 18 semanas
Forma de pago	Firma de Contrato - 30% Modelo de Negocios aprobado - 50% Puesta en Producción - 20%	Firma de Contrato..... 30% levantamiento de parámetros y pruebas .20% Contra Instalación parametrizada.... 20% Contra firma de aceptación, Go Live. 30%
Licenciamiento Costo	Licencia de pago único.... \$26,900	Licencia de pago único \$33,580
Implementación Costo	Proyectadas 8 semanas \$ 16,000 Incluye: Cronograma, Documentación de Modelo de Negocios, Laboratorio, Pruebas Piloto, Capacitaciones, Carga Inicial de Información, Certificación de Hardware, Puesta en Marcha y Acompañamiento inicial.	Proyectadas entre 16 y 18 semanas..... \$ 18,000 Incluye: Análisis, Diseño, Reingeniería de Procesos, Interfaces, Adaptaciones, Instalación y Parametrización, Conversión de Datos, Entrenamiento y Capacitación a usuarios, Puesta en Marcha y Acompañamiento inicial.
Derecho de actualización anual (upgrade)	Sin costo adicional	Sin costo adicional
Soporte de Mantenimiento	Soporte y Mantenimiento Anual \$2,800 Soporte vía telefónica de 9:00 a 18:00 horas de lunes a viernes	Soporte y Mantenimiento Anual..... \$ 4,250 Horario de lunes a viernes de 8:30 a 17:30hrs.
Cotización propuesta de Hardware para infraestructura Wireless, captura de datos, impresión y contrato de servicio	No ofrece opción.	\$16,900
Hardware necesario: Servidor	Windows 2003 Server 32 a 64 GB de RAM Microsoft IIS Microsoft .NET Framework 1.1 o 2.0 SQL Server 2015 (o conectividad al servidor SQL Server / Oracle 8.1.7 o superior de Base de Datos) Adquisición adicional de servidor \$ 4,000	Procesador Intel Xeon 3.0 o similar, 32 GB de memoria RAM, Disco duro SCSI de 360 GB, Tarjeta de Red, Sistema Operativo Windows 10 Adquisición adicional de servidor \$ 4,000
Programación de interfaces	No requerido	Interfaces con ERP \$ 4,000 (desarrollada por FDC)
Hardware periférico (impresoras, infraestructura Wireless, lectores)	\$16,800.00	\$16,800.00
Inversión Total del Proyecto	\$66,500.00	\$76,380.00

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de IMCA, a partir de cotizaciones de suplidores

Estas propuestas representan los valores preliminares de inversión, cotizados por ambos proveedores, incluyendo los tiempos estimados de desarrollo y puesta en marcha bajo los parámetros ideales de

implementación; no incluye demoras, atrasos, ajustes y programaciones extras.

La alternativa de FDC evidencia un mayor grado de profesionalidad por sus instalaciones y por la preparación y experiencia que demuestra su personal.

Esta empresa ha crecido desde lo dentro de las operaciones de Caterpillar y sus distribuidores, lo que indica un mayor nivel de competitividad; el sistema parece más robusto y con mayor know how; lo único negativo es que no distribuyen hardware, por lo tanto, no se responsabilizan de ello.

La alternativa de TECSYS distribuye la solución completa, dan mejores opciones de pago, tienen más tiempo en el mercado, pueden trabajar con SQL de Microsoft; pero el software es menos robusto, los informes son menos profundos y tienen que realizar una mayor labor de personalización.

Con los resultados obtenidos en la comparación de los sistemas y sus propuestas, se recomienda adquirir el producto con la alternativa C, debido a que éste cumple con la mayoría de los criterios evaluados para la selección del mejor proveedor.

3.4. Costo total de implementación del nuevo sistema

El proyecto tiene una inversión inicial de cincuenta y 2 mil setecientos cincuenta dólares (US\$52,750.00); estos valores se desglosan como se describe en la tabla No.15.

Tabla No. 15. Inversión inicial del proyecto de SGA

Inversión inicial	
Inversión en el Software (Desarrollo y asesoría)	\$ 14,500.00
Gastos de implementación	\$ 12,000.00
Inversión en hardware (Dispositivos)	\$ 16,800.00
Licencias de Sistemas operativos de datos	\$ 8,750.00
Inversión Total	\$ 52,050.00

Fuente: Elaboración propia, a partir de cotizaciones de suplidores

Se identifican y ordenan todos los ítems de ingresos y egresos estimados durante los primeros cinco años de implementación del proyecto, los cuales están estructurados y resumidos de la siguiente manera en la tabla no.16:

Tabla No. 16. Cuadro resumen de los ingresos y egresos estimados durante los primeros cinco años de haberse implementado el proyecto

Ingreso	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Total, costo de los errores	\$ 8,100.00	\$ 10,206.00	\$ 12,502.35	\$ 15,002.82	\$ 17,722.08	\$ 63,533.25
Utilidad estimada sobre ventas perdidas	\$ 6,750.00	\$ 7,087.50	\$ 7,441.88	\$ 7,813.97	\$ 8,204.67	\$ 37,298.02
Utilidad estimada sobre incremento de ventas	\$ 3,375.00	\$ 3,543.75	\$ 3,720.94	\$ 3,906.95	\$ 4,102.33	\$ 18,648.97
Administración de inventario	\$ 11,580.52	\$ 12,691.58	\$ 13,819.55	\$ 14,956.28	\$ 16,129.67	\$ 69,177.60
Ahorro total de mano de obra directa	\$ (2,167.01)	\$ 3,195.12	\$ 6,613.58	\$ 8,894.90	\$ 16,129.93	\$ 32,666.52
Ahorro total de mano de obra indirecta	\$ 2,900.57	\$ 3,654.72	\$ 4,604.95	\$ 5,802.23	\$ 8,894.93	\$ 25,857.40
Total, de ingresos	\$ 30,539.08	\$ 40,378.67	\$ 48,703.25	\$ 56,377.15	\$ 71,183.61	\$ 247,181.76
Egresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Inversión	\$ 43,000.00	\$ 17,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 78,000.00
Gastos de Operación	\$ 7,800.00	\$ 6,547.00	\$ 6,883.96	\$ 7,247.88	\$ 7,640.91	\$ 36,119.75
Total, de Ingresos	\$ 50,800.00	\$ 23,547.00	\$ 12,883.96	\$ 13,247.88	\$ 13,640.91	\$ 114,119.75
Saldo Neto	\$ (20,260.92)	\$ 16,831.67	\$ 35,819.29	\$ 43,129.27	\$ 57,542.70	\$ 133,062.01

Fuente: Elaboración propia

Los rubros evaluados para estimar los flujos esperados de ingresos (ahorros, economías, reducciones de costo, entre otros) y egresos (inversiones, costos de operación, gastos, entre otros.) del proyecto durante sus primeros cinco años. Fueron considerados de los del detalle de costos presentados en la fase de diagnóstico.

3.5. Evaluación económica financiera de la inversión

Se utilizan tres métodos para evaluar económica y financieramente la inversión: el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el retorno sobre la inversión. Estos indicadores son una herramienta para facilitar la toma de decisiones y ayudarán a analizar cómo se desarrollará el proyecto, qué resultados se esperarían que arroje y cuándo.

3.5.1. Valor presente neto

Es la diferencia del valor actual de la inversión menos el valor actual de los flujos de ingresos y egresos futuros del proyecto, durante el tiempo proyectado de recuperación de la inversión, aplicándole una tasa de descuento (esta tasa refleja la oportunidad de gastar o invertir en el presente), con el fin de determinar si el proyecto es factible financiera y/o económicamente.

El valor presente neto permite determinar si la inversión puede incrementar o reducir el valor de una empresa. Este valor puede ser positivo, negativo o igual a cero. Si el valor presente neto es positivo, el proyecto debe aceptarse, si es negativo se debe rechazar y si es igual a cero no agrega valor monetario (esto significa que la inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas).

Para el cálculo del valor presente neto se utiliza una tasa del 8% (tasa de interés preferencial sobre préstamos a largo plazo, que con mucha seguridad se la otorgarían a la empresa) aplicada a la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{BN}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

n = número de períodos considerado

BN= beneficio neto del flujo en el período t

i = tasa de descuento

I₀= inversión inicial

El flujo del proyecto es el resultado de los ingresos menos egresos en un tiempo estimado de recuperación de la inversión, el cual se fijó en cinco años (ver Tabla 17).

Tabla No. 17. Flujo de ingresos del Proyecto

Periodo	1	2	3	4	5
Flujo neto	\$ (20,260.92)	\$ 16,831.67	\$ 35,819.29	\$ 43,129.27	\$ 57,542.70

n = 5

I = 8%

I₀ = \$52,750

Fuente: Saldos netos en Tabla No. 16.

Al realizar el cálculo utilizando la fórmula del valor presente neto se obtiene el siguiente resultado;

$$\text{VPN} = \text{US\$60,546.58}$$

Con los resultados obtenidos de la evaluación del valor presente neto, se puede concluir que el proyecto es viable financiera y económicamente.

3.5.2. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR), define un criterio para la evaluación del proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período, es decir la tasa que hace al valor presente neto del proyecto igual a cero. Esto representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero.

El proyecto se debe de aceptar solo si la TIR es igual o mayor que la tasa de descuento, de lo contrario se debe rechazar. Para calcular la TIR se sustituyó en la ecuación del VPN las diferentes tasas de interés hasta encontrar un cambio de signo.

Según los resultados obtenidos, se puede observar que la TIR está dentro del rango de 35% a 36%; aplicando una interpolación, se obtiene el

valor de la TIR, cuando el valor presente neto es igual a 0, siendo éste del 35.94%, el valor de la tasa de oportunidad más alta que puede aceptar el inversionista.

3.5.3. Retorno de la inversión (ROI)

El ROI es una herramienta que mide el porcentaje del rendimiento de una inversión para evaluar qué tan eficiente es el gasto que se está realizando o que se planifica realizar. Si el ROI es menor o igual que cero, significa que el futuro proyecto no es rentable; mientras mayor sea el ROI, mayor es el rendimiento porcentual sobre el capital invertido en el proyecto y mayor la probabilidad que éste logre su total recuperación.

El beneficio obtenido es el resultado de la diferencia del valor presente neto de los ingresos y egresos, entre el valor presente neto de los egresos durante un período de cinco años, se toma este tiempo para prever cualquier cambio en los ingresos de la empresa, o bien sobre la situación económica del país.

$$ROI = \frac{185,447.05 - 124,900.47}{185,447.05} * 100 = 48.5\%$$

Con el cálculo realizado, el proyecto de inversión está generando un rendimiento del 48,5% sobre el capital invertido en el proyecto en un período de tiempo de cinco años, siendo el tiempo estimado de recuperación de la inversión a partir del cuarto año de implementación, como se muestra en la tabla No. 18.

Tabla No. 18 Tiempo estimado de Recuperación de la inversión

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Total de ingresos	\$ -	\$ 30,539.08	\$ 40,378.67	\$ 48,703.25	\$ 56,377.15	\$ 71,183.61	\$ 247,181.76
Total, de egresos	\$ 52,750.00	\$ 50,800.00	\$ 23,547.00	\$ 12,883.96	\$ 13,247.88	\$ 13,640.91	\$ 166,869.75
Saldo Neto	\$ (52,750.00)	\$ (20,260.92)	\$ 16,831.67	\$ 35,819.29	\$ 43,129.27	\$ 57,542.70	\$ 80,312.01
Saldo neto acumulado	\$ (52,750.00)	\$ (73,010.92)	\$ (56,179.25)	\$ (20,359.96)	\$ 22,769.31	\$ 80,312.01	

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Toma de decisión de la inversión

Con los resultados que arroja la evaluación económica financiera de la inversión, se toma la decisión de recomendar llevar a cabo la implementación del proyecto y trabajar con el proveedor FDC. Con este proveedor se realizará un plan de trabajo junto al personal involucrado en el proyecto para estructurar las fases de implementación y asignar a los responsables en cada etapa, definiendo los plazos y los recursos necesarios.

Conclusión

Con el análisis de la situación actual de la empresa se identifica que la forma de administrar la almacén es deficiente, debido a que las diferencias del inventario son equivalentes al 30% del costo operativo total y cerca del 50% de los productos no tienen una locación fija asignada, lo que conlleva a que el personal tenga que recorrer más distancia y utilice más tiempo para despachar los productos, causando inconformidad por el tiempo de espera en los clientes, y que los costos por error al realizar una mala entrega sean altos. Es por ello por lo que surge la necesidad de establecer un sistema que ayude a administrar el almacén.

La evaluación económica financiera de la inversión, por medio del valor presente neto de Q. 471 052,39 significa que el proyecto es viable y permite recuperar el capital invertido en 4 años luego de la implementación del sistema WMS. La tasa de interés más alta que se puede pagar por la inversión sin perder dinero es del 35.94%, la cual sobrepasa por mucho el rango actual e histórico de las tasas preferenciales a las que la empresa tiene acceso.

Los procesos son automatizados con el uso de la tecnología, proporcionando información en tiempo real, con toda fiabilidad, de manera ágil y continua, logrando así mayor satisfacción del cliente. A través de la identificación de productos y ubicaciones por medio de etiquetas de códigos de barra y el uso de la tecnología, se logra agilizar el tiempo del proceso de localización y selección de los productos, evitando dependencia en los bodegueros y entregando productos correctos y a tiempo.

Con la reestructuración de la distribución física de la bodega se obtiene mayor identificación de las áreas de almacenaje, vías de acceso, puntos de despacho y recepción de productos, oficinas administrativas y servicios, logrando así una óptima utilización del espacio en bodega. Con una exactitud del inventario del 100% se incrementa el índice de confiabilidad y mayor satisfacción al cliente.

Al implementar el WMS, se automatizan todos los procesos y genera un mayor control de la bodega, lo cual se estima una reducción de costos por error en un 50%, 20% del costo incurrido en horas extras, reducción del costo de mano de obra directa en un 3%, reducción del inventario extraviado en un 15% y en un 8% el inventario vencido, reducción en un 30% el costo administrativo por mejora en confiabilidad, el 30% del costo administrativo por toma de inventario, mejorar el nivel de servicio en un 40%, obtener un 1% de disminución en obsolescencia y pérdida y reducir en un 15% la inversión de tiempo de control de inventario.

Bibliografía

CASTRO, A. A., & RIASCOS, S. C. (Junio de 2009). *Scielo*. Obtenido de Estudios Gerenciales: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232009000200007

Agasys. (3 de septiembre de 2018). *Agasys*. Obtenido de empresas, Industria: <http://www.agasys.com.mx/los-principales-indicadores-de-desempeno-de-tu-almacen/>

Ballou, R. (2004). *Businnes Logistics Management* (QUINTA ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.

Behar , D. S. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Mexico: Shalom.

Benavente, M. (7 de julio de 2011). *El blog de omnitemático*. Obtenido de John Deere tractores: información de la marca y modelo estrella: <http://omnitematico.over-blog.com/article-john-deere-tractores-informacion-marca-modelo-estrella-85844790.html>

Caterpillar. (2019). *Caterpillar*. Obtenido de Marcas: <https://www.caterpillar.com/es/company/brands/cat.html>

CODETECH SAS. (2014). *CODETECH SAS*. Obtenido de Lectores de código de barras: <https://codetech-com-co0.webnode.es/servicios/lectores-de-codigode-barras/>

COGNEX Corp. (2019). *COGNEX*. Obtenido de Códigos de barras EAN-8: <https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-8-barcodes>

COGNEX Corporation. (2013). *COGNEX*. Obtenido de Códigos de barras EAN-13: <https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/ean-13-barcodes>

COGNEX Corporation. (2013). *COGNEX*. Obtenido de Códigos de barras UPC-A: <https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcode/upc-a-barcode>

COGNEX Corporation. (mayo de 2013). *COGNEX*. Obtenido de SIMBOLOGÍA EN CÓDIGOS DE BARRAS: <https://www.cognex.com/es-cl/resources/symbologies/1-d-linear-barcode/ean-13-barcode>

Council of Logistics Management. (2000). Council of Logistics Management Fall Meeting. *Council of Logistics Management Fall Meeting*, (págs. 39-59). New Orleans.

González, L. M. (2004). *ERP: guía práctica para la selección e implantación*. Madrid: Gestión 2000.

Hernández, M. (19 de Diciembre de 2017). *SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES CON IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE CAPTURA DE DATOS, PARA UN CONTROL EFICIENTE DEL FLUJO DE PROCESOS*. Mexico: INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.

Implementos & Maquinarias. (2017 A). Obtenido de Imcadom.com: <http://imcadom.com/nosotros/misionvision/>

Implementos & Maquinarias. (2017 B). Obtenido de www.imcadom.com: <http://imcadom.com/nosotros/valores/>

Implementos y Maquinarias. (2018). *IMCA Dom*. Obtenido de Sobre Nosotros: <https://www.imcadom.com/sobre-nosotros/>

López, B. S. (2016). *Ingeniería industrial online*. Obtenido de Herramientas para el ingeniero industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>

Matos, A. V. (16 de 07 de 2018). Propuesta para el Mejoramiento de los Procesos de Venta y Renta de Equipos BCP en Imca, Santo Domingo en el año 2018. *Propuesta para el Mejoramiento de los Procesos de Venta y Renta de Equipos BCP en Imca*. Santo Domingo, Republica Dominicana.

METSO. (enero de 2019). *Metso*. Obtenido de <https://www.metso.com/es/bievenido-a-metso/acerca-de-nosotros/metso-en-resumen/>

Nandi, K. (2008). *AndLogistic*. Obtenido de <http://andlogistics.com/index.php/es/interes/articulos/wms-vs-erp-articulos/item/9-how-wms-adds-value-to-the-business-over-erp>

Salazar, B. (06 de 2016). *Ingenieria Industrial online*. Recuperado el 15 de 05 de 2019, de diseno y layout de almacen: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/dise%C3%B1o-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribuci%C3%B3n/>

Shopify. (5 de febrero de 2019). *Shopify*. Obtenido de Recursos: <https://es.shopify.com/enciclopedia/codigo-de-barras>

Wang, Y., Zhang, C., & Lu, T. (2012). *Integrated Logistics Network Design in Hybrid Manufacturing/Remanufacturing System Under Low-Carbon Restriction*. Springer Link.

Wisner, J. D., Tan, K.-c., & Leong, G. (2014). *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*. Boston: Cenegage Learning.