

Diseño de modelos de negocio automatizado en la logística perspicaz para centros de distribución digitalizados

Rodolfo Enrique Silvera Escudero¹

Recibido Agosto 2023 – Aceptado Octubre 2023

Quántica. Ciencia con impacto social

Vol – 4 No. 2, Julio - Diciembre 2023

ISSN: 2711-4600, e-ISSN: 2954-5838

Pgs 19-52

DOI: <https://doi.org/10.56747/rcq.v4i2.2>

Resumen

El mundo digital está transformando las rutas de las economías tradicionales en caminos más seguros que las conduzcan al éxito impecable de la generación de valor, a través de tecnologías que agilizan el tiempo y optimizan los costos de los diferentes procesos que se ejecutan a lo largo y ancho de la cadena de suministro de economías abiertas al progreso permanente y la innovación que se necesitan para ser exitoso en los mercados mundiales, que cada día son más exigentes y competitivos.

La transformación exitosa de la cadena de suministro se da en el momento en que entren en órbita algunos aspectos importantes que hacen que todo se transforme

¹Economista Universidad del Atlántico, Magister en Logística Integral y Comercio Internacional Universidad Camilo José Cela España- Doctor en administración de empresas, rodolfoenriquesilveraescudero@gmail.com
0000-0002-2153-877X

para bien en los diferentes eslabones de una cadena de suministro general o globalizada, podemos citar entre otros los siguientes aspectos:

Como primer aspecto el autor plantea la implementación de modelos de negocios automatizados. En donde todo se maneje desde el punto de vista digital, ofreciendo un servicio altamente personalizado para los clientes, integrando en tiempo real la cadena de suministro con todos sus eslabones que lo conforman, garantizando que todos los procesos que se ejecuten tengan eficiencia y la eficacia de la inteligencia artificial de la logística integral.

Como segundo aspecto, se plantea el desarrollo de la analítica. Aquí, el uso del big data es clave en todo el proceso de la información procesada. Pues, las nuevas tecnologías van a facilitar la planeación de la demanda de los productos que soliciten los clientes, todo esto con una combinación perfecta entre la tecnología y la estadística descriptiva en favor de la cadena de suministro.

Existe un tercer aspecto que tiene que ver con la evolución proactiva de la tecnología. Esto quiere decir que, debe existir una actualización permanente del software que hacen parte de todos los procesos que conforman la cadena de suministro, la idea en este punto es estar a la vanguardia de la tecnología con el objetivo que, en la medida en que se avance en la inteligencia artificial exista renovación constante.

El cuarto aspecto maneja la explosión al máximo de los beneficios de la automatización con objetivos claros de disminución de costos y reducción de errores de los procesos que se dan a lo largo y ancho de la cadena de suministro.

Como quinto aspecto se tiene a las alianzas comerciales y la adaptabilidad. Siempre será importante tener convenios y asociarse con entes económicos que engrandezcan los procesos logísticos a lo largo y ancho de la distribución de mercancías, de ahí que la tercerización de los procesos es una decisión importante en la generación de valor en la logística integral.

Un sexto aspecto, integra el marketing con la logística convirtiéndose en el binomio perfecto en el manejo de las ventas de los productos a los diferentes clientes que siempre manejan las expectativas del buen servicio que se debe prestar.

Y el último aspecto es la formación de equipos de trabajos que apunten a un mismo objetivo en común para de esta forma generar el valor para toda la cadena de suministro. Estos son las diferentes etapas que planea el para lograr la transportación exitosa de la cadena de suministro.

Palabras clave: logística perspicaz, automatización, digitalización, big data, alianzas comerciales

Design of automated business models in insightful logistics for digitized distribution centers

Abstract

The digital world is transforming the routes of traditional economies into safer paths that lead to the impeccable success of value generation, through technologies that streamline the time and optimise the costs of the different processes that are executed throughout the supply chain of economies open to permanent progress and innovation that are needed to be successful in global markets, which are becoming more demanding and competitive every day.

The successful transformation of the supply chain occurs at the moment when some important aspects come into orbit that make everything transform for the better in the different links of a general or globalised supply chain, we can cite among others the following aspects:

As a first aspect the author raises the implementation of automated business models where everything is handled from the digital point of view offering a highly personalised service for customers, integrating in real time the supply chain with all its links that make it up, ensuring that all processes that are executed have efficiency and effectiveness of artificial intelligence of integrated logistics.

The second aspect is the development of analytics, where the use of big data becomes an important part of the whole process of processed.

There is a third aspect that has to do with the proactive evolution of technology, this means that there must be a permanent update of the software that is part of all the processes that make up the supply chain, the idea at this point is to be at the forefront of technology with the aim that as artificial intelligence advances there is constant renewal.

The fourth aspect manages the maximum explosion of the benefits of automation with clear objectives of cost reduction and reduction of errors in the processes that occur throughout the supply chain.

As a fifth aspect we mention commercial alliances and adaptability, it will always be important to have agreements and to associate with economic entities that enhance the logistics processes throughout the distribution of goods, hence the outsourcing of processes is an important decision in the generation of value in integrated logistics.

A sixth aspect that integrates marketing with logistics becomes the perfect binomial in the management of product sales to different customers who always manage the expectations of the good service that must be provided.

And the last aspect is the formation of work teams that aim at the same.

Keywords: insightful logistics, automation, digitisation, big data, business partnerships

Introducción

La cadena de suministro a nivel mundial se caracteriza por ser inteligente en todos los eslabones que la conforman, aplicando la tecnología con software que ayuden al mejoramiento continuo de todos los protagonistas que hacen parte de la logística integral de los entes económicos a nivel mundial. Teniendo en cuenta la narrativa anterior la logística perspicaz necesita de la inteligencia artificial para poder

percatarse de cosas que pasan inadvertidas en la cadena de suministro en general y necesitan tener una visión para el constante mejoramiento, siempre necesario en cualquier economía que quiera ser exitosa en el mundo empresarial.

Los países en forma particular han venido mostrando avances significativos en el uso de la tecnología aplicada a la logística empresarial. A través de los años se ha visto una mejora de los procesos en los diferentes eslabones que conforman la cadena de suministro, mejorando de este modo en variables determinantes como la optimización del tiempo y el buen uso de los costos en la búsqueda de la generación de valor y el buen servicio al cliente; los cuales siempre van a mostrar diferencias importantes en el momento de posicionarse en los mercados a nivel internacional.

Este artículo científico maneja siete variables importantes, todas dedicadas al mejoramiento continuo de la logística digital. En la primera variable se analiza el modelo de la automatización de los negocios en donde los clientes tengan la posibilidad de interactuar en forma real con la empresa que vende los productos, ofreciendo una variedad de alternativas inteligentes, siendo el cliente la prioridad número uno y satisfacer todas sus necesidades.

En la variable dos se maneja el desarrollo de la analítica, en donde la big data será la herramienta que ayude al análisis sistemático con una combinación perfecta de uso de la tecnología. A través de software en servicio de la analítica, se deben mostrar resultados de primera mano que revelen efectos importantes en la cadena de suministro, especialmente en manejos de tiempos, espacios y reducción de costos, todo esto con gestión de planes que integren la tecnología y la estadística aplicada a toda una serie de bases de datos que fue organizado estratégicamente en la búsqueda de los mejores resultados para el ente económico.

La variable tres tiene que ver con los inventarios ABC y la innovación con aplicación a la digitalización como fuente importante para la toma de decisiones de la administración logística a través de indicadores de gestión del inventario de mercancías.

En la variable cuatro se maneja la demanda de las mercancías en los inventarios de centros de distribución, y la importancia que tiene el inventario de las mercancías en todos los procesos de digitación y pronósticos de la demanda de las diferentes referencias que hacen parte del almacenamiento e inventarios.

En la variable cinco se hace referencia a las alianzas que se deben crear entre entes económicos, estableciendo un solo objetivo: la generación de valor de la logística y el aporte en el tiempo y espacio de toda una estructura organizacional que se fortalece cada vez más con las alianzas y la subcontratación de procesos vitales que miden el desempeño productivo, económico y financiero de un ente económico.

En la variable seis se hace una combinación perfecta entre el marketing y la logística pensando en la venta perfecta con ayuda de la tecnología. La logística administra los flujos de los productos desde el abastecimiento hasta la distribución y el marketing vela porque los productos se vendan en los tiempos adecuados, para que, de este modo, se genere valor a las empresas.

En la variable siete el concepto, es el fortalecimiento de los equipos de trabajos de los procesos logísticos, en donde todos los miembros de los equipos estén comprometidos en vanguardia total en capacitaciones constantes sobre los temas de logística digital y herramientas que lo complementen.

Marco teórico

Modelos de negocios automatizados en la logística integral

La logística moderna de la actualidad debe estar digitalizada en todos sus eslabones, partiendo desde el abastecimiento de las mercancías hasta el proceso de transporte y distribución de los productos. Para esto los entes económicos deben automatizar toda la estructura empresarial que conforma la cadena de suministro

con objetivos claros de eficiencia y eficacia de todos los procesos de la cadena de suministro.

La automatización de la logística hace que los procesos logísticos de las empresas mejoren notablemente en el servicio al cliente y por ende genere utilidades importantes para el bienestar económico de los entes económicos. Según Bardales y Galarza (2018)

Automatización del abastecimiento de las mercancías

Sin lugar a duda, todos los procesos logísticos deben estar automatizados para cumplir con el principio importante de la cadena de suministro y este tiene que ver con la optimización del tiempo y espacio con propósitos de generación de valor. El abastecimiento de las mercancías como primer eslabón de la cadena de suministro tiene la obligación de ser eficiente y efectivo en el suministro de las mercancías, para esto necesita de una planeación y organización de las herramientas que utiliza, junto con su capital humano, los cuales serán los responsables de hacer bien las labores de selección de proveedores y contratación con el proveedor que tenga los precios, la calidad de las mercancías y sea eficiente en la entrega de las mismas; todo esto lo hará de una forma eficiente si tiene la tecnología como apoyo, manejando un software que garantice el uso de tiempos más efectivos, para de este modo brindar a sus clientes internos el cumplimiento del abastecimiento de las mercancías.

Según Ardila (2014), la automatización del abastecimiento se debe hacer pensando en la logística verde, esto significa que se deben implementar software que sean amigables con el medio ambiente y contribuyan a realizar trabajos eficientes y efectivos.

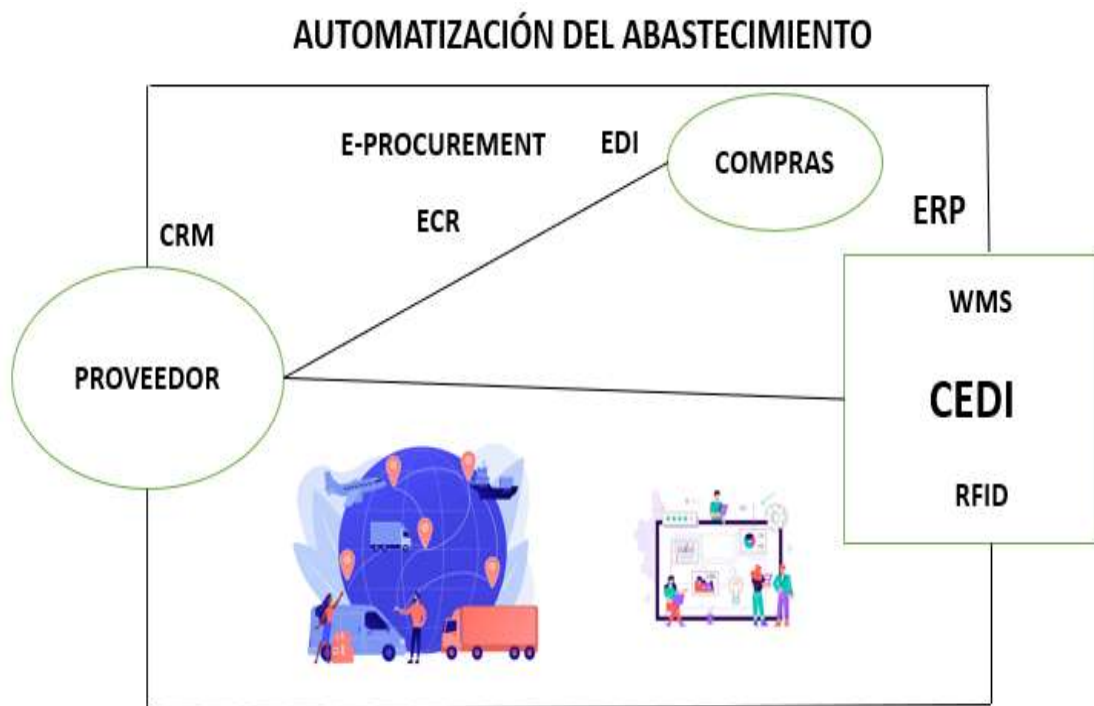
El sistema EDI a pesar de que tiene muchos años en el mercado es una tecnología que ayuda al proceso de abastecimiento de forma eficiente, ya que esta tecnología le permite al cliente interactuar en forma personalizada con el proveedor, identificando los tipos de mercancías que tienen y a qué precio la están manejando,

todo esto hace que el proceso de aprovisionamiento de las mercancías se de en el menor tiempo posible.

Presentamos una imagen de automatización de los procesos del abastecimiento de las mercancías con el objetivo que se dé un entendimiento más amplio en todos sus aspectos.

Figura 1

Automatización del abastecimiento.



Fuente propia del autor

Todo empresa que quiera tener automatizados todos los procesos de abastecimiento tiene que pensar en tener un excelente software ERP, en donde se pueda administrar todos los movimientos que se realizan al momento de hacer el abastecimiento de las mercancías, desde el departamento de compra que es quien debe detectar la necesidad que existe en el centro de distribución y que casi de

inmediato debe ponerse en contacto con el pool de proveedores utilizando toda la tecnología para ganarle al tiempo en los procesos de poder tener las mercancías disponibles para cuando el cliente la requiera, sin ningún inconveniente gracias a que tiene automatizados todos los procesos de abastecimiento desde que surge la necesidad hasta que se recibe las mercancías en zona de recibo de mercancías para luego ser trasladada hasta la zona donde se produjo la necesidad.

Según Ballou (2004), la automatización de los flujos de compra de mercancías será coordinados por la cadena de suministro, en el momento de la planeación del abastecimiento de los productos con objetivos claros de servicio al cliente eficientes a través software inteligentes.

Automatización de las compras de mercancías

El departamento de compras de mercancías automatizado es más eficiente y efectivo al momento de gestionar con los proveedores las necesidades que se tengan por parte de las empresas, en el momento que se cuenta con software importante para la ejecución de los procesos se gana en el tiempo y se satisface las necesidades en periodos importantes que seguramente van a aumentar los niveles de servicio al cliente.

Las plataformas de compras se pueden considerar como una de las formas óptimas de agilizar los procesos de compras de mercancías, brindándole al proveedor y al cliente la posibilidad de interactuar entre sí, en donde los ganadores son todos, gracias a la tecnología y a la inteligencia artificial que mejoran y agilizan los procesos.

Una automatización de las compras trae consecuencias importantes como, la aprobación eficiente de las compras a los proveedores, de igual forma, mejora la visibilidad de los costos, fortalece la relación con los proveedores y favorece la selección de estos, identificando mejor la calidad, el tiempo de respuesta y los precios de los productos.

El departamento de compras de una empresa es más eficiente y efectivo en la medida que sus tareas estén digitalizadas en pro del mejoramiento continuo que debe tener todo ente económico en el servicio al cliente interno y externo, ya que este departamento tienen gran incidencia en las dos partes. El manejo de software que acompañe de forma permanente la buena gestión de los operarios en general de este departamento al final se deben traducir en beneficios económicos, que son necesarios para estar activos en las exigencias de los mercados mundiales que hoy por hoy exigen excelencia en todos los procesos de digitación de actividades propias del departamento de compras como, la selección de los clientes, la respuesta rápida de las adquisiciones de los productos, el mejor precio y la calidad de los productos entre otros aspectos a tener en cuenta.

Según Silvera 2022, el departamento de compra de mercancías debe funcionar manteniendo un plus adicional en adquisición de los productos, y esa adición de la da sin lugar a duda la automatización de todos los procesos de este departamento.

Figura 2

Automatización departamento de compras.



Fuente propia del autor.

Automatización del inventarios de mercancías en cedis

Es importante señalar que tener organizados los inventarios en los centros de distribución es una prioridad perentoria para el buen funcionamiento de toda la empresa y poder brindar un buen servicio al cliente. La digitalización de los inventarios a través de software especializados hace que los procesos de cargue y descargue de productos se hagan en forma eficiente y precisas, manejando una organización y control de la existencias en tiempo real y con un margen de error casi que nulo, de ahí que en la actualidad la gran mayoría de los entes económicos hagan grandes inversiones en software de inventarios para facilitar la valoración y control de todas las existencias de los centros de distribución.

En la actualidad, la realidad de la mayoría de las empresas a nivel mundial es positiva en cuanto a la automatización de los sistemas de inventarios con capacidades de hacer cálculos de punto de reorden, cantidad óptima de pedido y muchos indicadores para la buena gestión del jefe de logística de un centro de distribución.

Según Nossa y Ramírez (2015), la no automatización de los inventarios de cualquier tipo de empresa será un lunar negativo en competitividad con otros entes económicos que tengan su misma actividad económica, de ahí que se debe digitalizar los inventarios con el objetivo de ser eficiente.

La automatización de los inventarios ayuda a realizar procesos de monitoreo, control y seguimiento de las rotaciones de los diferentes artículos que hacen parte de un entorno de stock en un sistema de almacenamiento.

La importancia de la automatización de los inventarios toman fuerza cuando, por ejemplo, se tiene un pedido de un cliente que se debe cumplir en un tiempo muy corto. Si se cuenta con un software especializado en inventario no se tendrá ningún problema en verificar si se tiene o no los productos solicitados en tiempo real. Esta es una de las bondades de tener automatizados los inventarios.

Según Quintero (2023), los inventarios digitalizados aumentan la posibilidad de manejar un servicio al cliente óptimo y mejora la gestión empresarial con el cumplimiento a tiempo de todos sus pedidos.

Sin lugar a equivocaciones los más favorecidos con la automatización de los inventarios son los propios empleados de la empresa, ya que pueden manejar mejor los tiempos en el cargue y descargue de los inventarios. Además, tendrán el control casi que al instante de los indicadores más importantes de cualquier gestión de inventarios, de igual forma, los clientes verán en menor tiempo la entrega de los productos solicitados o simplemente pueden saber si la mercancía está disponible. El ultimo protagonista sería el proveedor, ya que la adquisición de los productos se hará con más eficiencia en la búsqueda que el despacho sea lo más pronto posible y de esta forma brindan un mejor servicio al cliente. Lo anterior, hace que exista el famoso gana-gana, en donde todos son beneficiados en algo importante: en la transacción comercial que se realiza entre compradores y vendedores.

En la era digital que estamos viviendo es muy frecuente encontrar software de inventarios en la nube, con el objetivo de facilitar los movimientos del sistema y tener la certeza que la información estará más segura por si existen contingencias imprevistas.

Figura 3

Automatización del inventario de productos.

AUTOMATIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PRODUCTOS



Fuente propia del autor.

Algunas características esenciales para la automatización de los inventarios son:

La automatización del mercado por los pedidos que se tienen que hacer a los proveedores y los pedidos que hacen los clientes. Tener una base de datos de todos los clientes para gestionar los pedidos de forma eficiente implica codificar cada cliente en una base de datos que facilite la gestión del descargue de los productos que serán entregados a los compradores, de igual forma se debe hacer con los proveedores, con el objetivo de agilizar la gestión del inventario y su cargue en el momento que llegan las mercancías al centro de distribución. de la misma manera en como se hace con los proveedores y con los clientes, se hará con los productos. Estos últimos, son la razón de ser de cualquier movimiento logístico, los códigos de barra y los códigos internos son esenciales para tener una base de datos de productos bien organizados.

Y por ende la codificación hará parte del segundo elemento para la automatización de los inventarios, teniendo claro que a cada producto se le debe asignar un código. Esto facilita el buen manejo del software y de todos los procesos del inventario. Como tercer elemento mencionamos la búsqueda de pedidos debe ser automática,

debido a toda la información que se le debe proporcionar a la base de datos, de tal forma que el sistema automáticamente hará procesos establecidos. El cuarto elemento tiene que ver con la prevención de pérdidas del stock de mercancías, la idea con la prevención es poder detectar a tiempos los posibles inconvenientes que se puedan presentar en el inventario. El escaneo de los códigos de barra debe hacer parte del software del inventario con el propósito de mejorar tiempos de ingresos de inventario igual que el descargue cunado que se hagan de los despachos de mercancías, al final el software debe garantizar el informe estadístico con el manejo de todos los indicadores de gestión que hacen parte de la toma de decisiones por parte de la gerencia de logística.

Según Jurado y Padilla (2018), el sistema ERP y la automatización deben ir de la mano para el manejo de los inventarios en forma eficiente y efectivo con el objeto de manejar el servicio al cliente.

Automatización del almacenamiento de las mercancías

El almacenamiento de los productos es un tema en los centros de distribución que tiene que ver con el resguardo y la protección de las mercancías, de la misma forma podemos decir que automatizar el almacenamiento tendrá su mayor imparto en el servicio al cliente ya que el cliente va a encontrar las mercancías en las mejores condiciones al momento de ser solicitada. Los software que planifican los espacios y el lay-out del CEDI buscan optimizar los espacios y la ubicación de las mercancías en cada una de las posiciones de las diferentes estanterías que se utilicen, en el caso que existan zonas demarcadas, la idea es que con ayuda de la tecnología se pueda hacer una mejor distribución de estos espacios relacionando los costos que manejan, para que al final todo se vea reflejado en la generación de valor y las rentabilidades de los entes económicos.

Según Goguis, Fernández y López (2023), la automatización del almacenamiento brinda mejor servicio al cliente generación de valor a las empresas que realizaron grandes inversiones en todo el sistema de almacenamiento de las cargas.

El sistema de almacenamiento automatizado permite optimizar los espacios en los centros de distribución en las diferentes estanterías y zonas demarcadas, esto a su vez permite mejorar los sistemas de almacenamiento verticales con el objetivo de utilizar mejor el espacio de altura que juega un papel importante en todo lo que tiene que ver con el resguardo y protección de las cargas para que el servicio al cliente sea de excelente calidad.

Los sistemas AS/RS son sistemas de máquinas que se mueven de arriba hacia abajo en uno o varios pasillos del centro de distribución y hacen parte de la automatización del almacenamiento permitiendo el manejo de mercancías mejor resguardadas y protegidas con aplicaciones de software especializados.

Según Silvera (2023), los sistemas de almacenamiento automatizados son determinantes en la buena organización de los centros de distribución de clase mundial con objetivos de tener grandes almacenamientos que permitan excelentes servicios al cliente.

La existencia de centros de distribución con gran tamaño hace casi que necesario la automatización del almacenamiento de las mercancías, esto debido a que seguramente se van a manejar grandes volúmenes de productos haciendo más complejo el mantener las mercancías. Si se tiene estanterías automatizadas se tendrá la posibilidad de tener un mayor número de referencias, ganando así en la agilidad del cargue y descargue de los productos, teniendo tiempos óptimos con espacios que estarán disponibles en la medida que la rotación del inventario se vaya haciendo efectiva.

Almacenes automatizados para estibas

Aquí se destacan algunos, los cuales se enumeran a continuación:

Los transelevadores para estibas es una máquina que aumenta la productividad y elimina errores de inventario permanente, este equipo puede alcanzar hasta 40 metros de altura y trabaja en pasillos de 1.5 metros de ancho. Esta máquina es

dirigida por un software inteligente el cual coordina todos los movimientos de traslado de las cargas a lo largo y ancho de todo el centro de distribución.

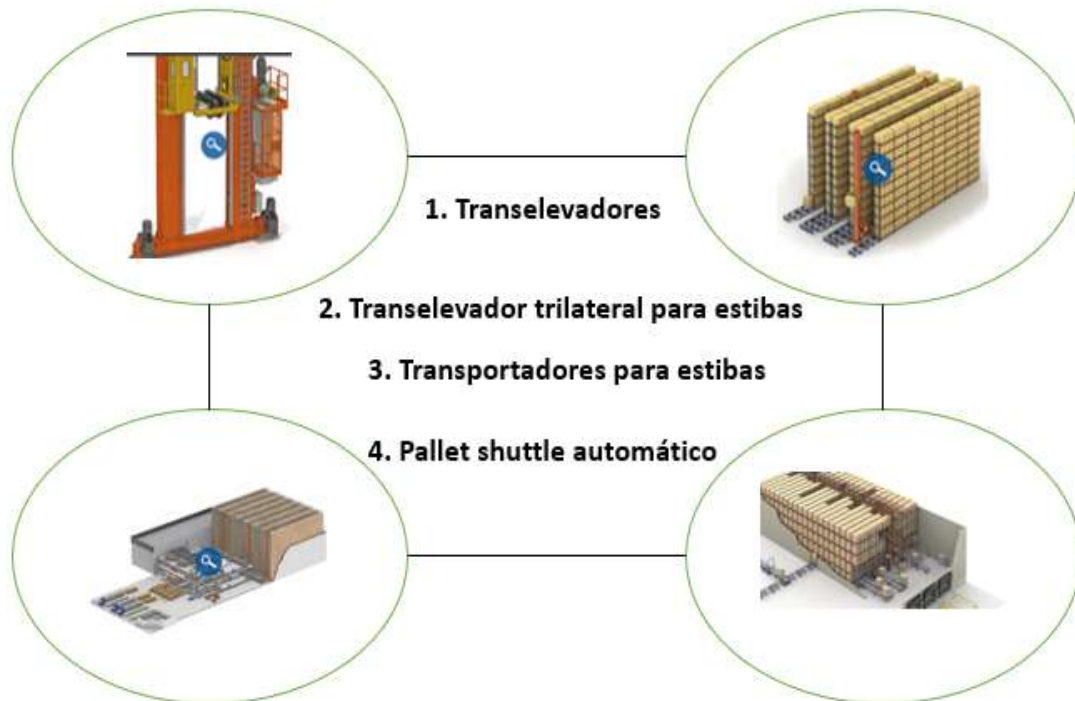
Los transelevadores trilaterales automáticos, son herramientas importantes para que la automatización del sistema de almacenamiento sea rápida y económica. Este equipo tiene la propiedad de mover las estibas hasta el extremo de los pasillos, dejando la carga en transporte automático, gracias a que maneja tres posiciones puede dejar una estiba en forma frontal y las otras dos en forma lateral.

Los transportadores para estibas son un conjunto de elementos dedicados al traslado de las mercancías hacia la posición donde le corresponde, este sistema de transporte persigue la eficiencia y la efectividad del traslado de la carga a lo largo y ancho del sistema de almacenamiento.

El pallet shuttle automático es un sistema automático de paletización que utiliza un carro eléctrico combinado con un sistema de manutención automática para aumentar la productividad del centro de distribución.

Figura 4

ALMACENES AUTOMATIZADOS PARA ESTIBAS



Fuente propia del autor.

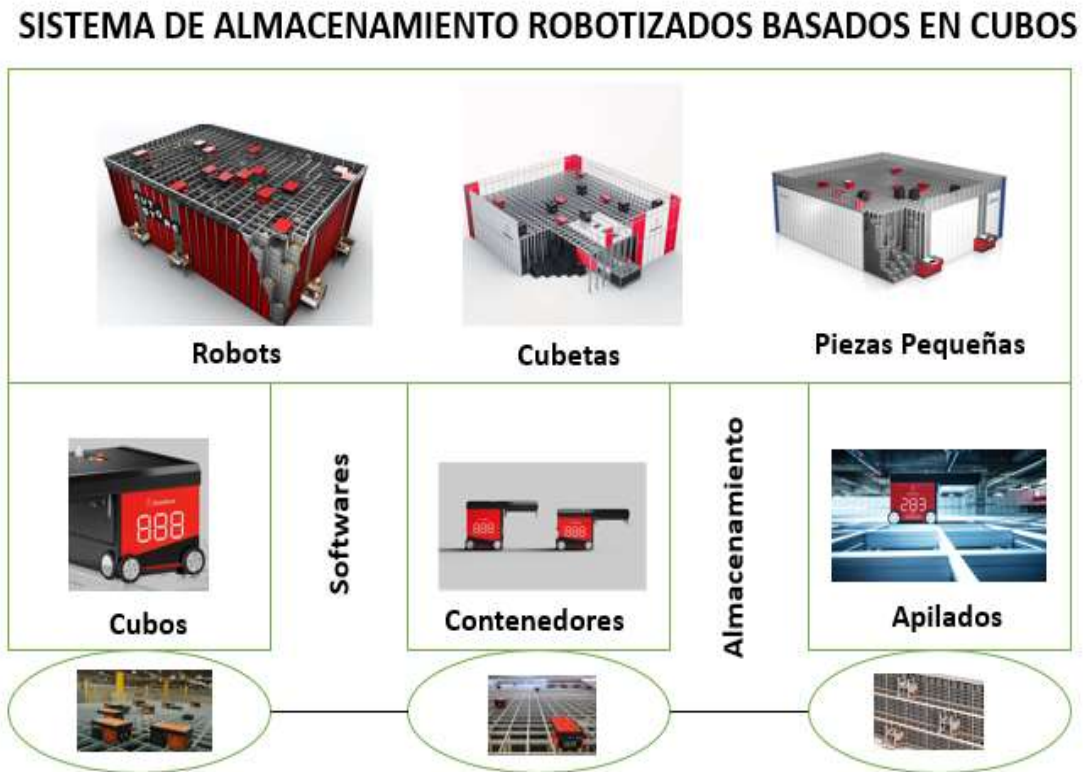
Sistema de almacenamiento robotizado AR/RS basados en cubos

Es un sistema compuesto por contenedores apilados en cubos de gran densidad. El más moderno de este sistema es el autostore que es una solución única y sencilla que utiliza robots y cubetas para procesar rápidamente los pedidos de piezas pequeñas.

Según B. Yang (2022), para automatizar los sistemas de almacenamiento con característica autostore se necesitan robots que recojan, clasifiquen y organicen de forma inteligente los productos que existan en un centro de distribución.

Figura 5

Imagen sistema de almacenamiento robotizados basados en cubos.



Fuente propia del autor.

según Huang, Chen y Pan (2015), la automatización amplía la capacidad de almacenamiento y la recuperación de ASRS puede ofrecer una alta eficacia, pero puede tener una flexibilidad limitada cuando se trata de lidiar con disparidades de pedidos.

Sin lugar a dudas, este sistema robotizado de almacenamiento le brinda al centro de distribución la capacidad de manejar a plenitud la logística digital, pensando en el buen servicio al cliente para brindarles la posibilidad de tener los productos bien resguardados en el momento justo que estos lo soliciten, garantizando la optimización del tiempo en la entrega de sus pedidos, y de este modo, además, de satisfacer una

necesidad, seguir comercializando el producto a lo largo y ancho de la cadena de suministro.

Pasos para automatizar los centros de distribución

Es importante para un centro de distribución estar digitalizado toda su estructura organizacional y sobre todo la zona de almacenamiento que es donde se centra el 80% del espacio para resguardar y proteger los productos. Existen unos pasos que se deben tener en cuenta en el momento de automatizar cualquier centro de distribución; entre ellos se destaca: el estudio de viabilidad con el objetivo de verificar si es pertinente hacer la automatización del centro de distribución. Luego está a implementación de un sistema de gestión para el centro de distribución, el cual es de importancia porque de esta forma se hará la planeación y la organización que se necesita para tener presente los objetivos que se persiguen y las normas que se deben implementar, por supuesto con controles y evaluaciones en los tiempos requeridos de los diferentes software que son los que ayudarán al mejoramiento continuo de los procesos ejecutados en los CEDIS. Por último, la instalación de los sistemas de almacenaje para automatizar el centro de distribución.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo debe ser el proceso de automatización del centro de distribución siguiendo estos tres pasos que son fundamentales para mejorar en tiempo, costo, servicio al cliente y generación de valor:

Un centro de distribución está interesado en automatizar todo el almacén, para esto contrata un asesor logístico, el cual le recomienda tres aspectos que se deben hacer. Para el primero, debe hacer un estudio de viabilidad en el cual detalla la unidad de carga, estructura del centro de distribución, cómo está distribuido el almacén, cómo está la rotación del inventario y cómo es el movimiento de las operaciones logísticas que se ejecutan en el centro de distribución, todo esto se hace con el objetivo de plasmar en un documento en el que se muestre las soluciones automáticas que permiten aumentar la productividad, eficiencia y la

seguridad de los centros de distribución para la generación de valor y el retorno de la inversión, sobre todo porque la tecnologías tienen un costo considerable.

Como segundo aspecto, se debe proceder a la implementación del software que va a ayudar al mejoramiento continuo del almacén. la implementación de los sistemas digitales en el centro de distribución garantizarán el seguimiento y la trazabilidad de los productos en zonas de almacenamiento de las mercancías. La idea es que todas las operaciones que se ejecutan en los centros de distribución mejoren gracias al software que se implementan.

Y el tercer paso, sería la implementación de los sistemas de automatización en los centros de distribución. Aquí es importante definir el alcance de la automatización, ya que muchas veces se cree que todos las operaciones y procesos logísticos van a ser sustituidos por los sistemas de automatización, por ejemplo, puede existir almacenes que le apuestan a la automatización total y para esto se puede implementar el dark warehouses. Es importante recordar que la automatización del almacén es un procedimiento escalonado que requiere de soluciones adaptadas a la logística de cada ente económico.

Figura 6

Pasos para la automatización de los centros de distribución.



Fuente propia del autor.

Automatización del transporte de mercancías

El transporte en la logística es considerado el 50% de todos los procesos que se pueden ejecutar a lo largo y ancho de la cadena de suministro, de igual forma en los costos logísticos añade un valor importante, ya que tiene gran incidencia en los precios de los productos junto al almacenamiento de las mercancías. La automatización del transporte en la cadena de suministro es perentorio y necesario de acuerdo con la importancia que tiene este en las conexiones en todos los eslabones que marcan la pauta en cualquier economía proyectada que se quiera mantener en los difíciles mercados nacionales e internacionales. El tener software especializados en el transporte garantiza a las empresas procesos más eficiente en tiempo, costos y todo el seguimiento que se hace durante la cadena de suministro al momento de marcar diferencias en el servicio al cliente.

Según Ballou (2004) el transporte de las mercancías se vuelve más eficiente si los procesos están acompañados de la tecnología como lubricante que hace que los flujos logísticos lleguen sin dificultades a su destino final con excelente servicio al cliente.

Si bien la razón de ser de la logística es la carga, esta no podrá hacer su desplazamiento con optimizaciones de tiempo y espacio si no se tiene un sistema de transporte que haga que las mercancías lleguen sin ningún inconveniente a su destino final en un destino que puede ser transitorio o definitivo.

Tecnología en el transporte terrestre de las cargas

La tecnología juega papel importante en el sistema de transporte de carga sobre todo en la optimización de las rutas y la reducción de los costos variables, ya que permite definir con claridad las entregas de las mercancías, es ahí en donde los software son determinantes para el manejo de la eficiencia y la efectividad de todo el proceso del transporte terrestre de las cargas y su aporte significativo a toda la cadena de suministro en todos sus eslabones, como mecanismo de conexión y de generación de valor de la logística integral.

Según Silvera (2017) la tecnología y la automatización van de la mano para optimizar la eficiencia de las entregas perfectas en todo un sistema logístico que necesita de movimientos que generen productividad y mejora de los tiempos de entregas de las cargas.

La tecnología ha hecho un aporte trascendental en el transporte de las cargas en lo que tiene que ver con el seguimiento en tiempo real de los vehículos de carga, las cuales le permiten al cliente monitorear sus productos y saber por dónde van y en qué tiempo llegarán a su destino final. De igual forma, la tecnología ayuda a prevenir las contingencias que se pueden presentar en las diferentes rutas, sobre todo en aquellas en donde existen problemas por efecto de la naturaleza o situaciones desde el punto de vista social, económica y/o políticas.

El sistema de gestión de la cadena de suministro, de igual forma necesita de la tecnología para el mejoramiento del tiempo y del espacio en sus diferentes eslabones tales como el abastecimiento, inventario, almacenamiento y por su puesto el transporte de las mercancías.

La automatización de los procesos de las empresas de transporte, principalmente los operadores logísticos que son los que tienen la responsabilidad de llevar las mercancías desde un punto de origen hasta un punto final, ven en la tecnología un lubricante que les permite entrar en mejoramiento continuo y seguir en la vanguardia de su misión principal, que es el transporte de cargas a lo largo y ancho de la cadena de suministro.

Los camiones automáticos cada vez toman más fuerza por el aporte que hacen en la reducción de costos y el mejoramiento de la eficiencia del parque automotor a la economía de un país determinado. En conclusión, la tecnología ha hecho un aporte importante en una serie de variables como es la reducción de costos, el mejoramiento de la seguridad y los más importante el servicio al cliente para la generación de valor y las utilidades que al final quedan para las empresas de transporte en general.

Según Ballou (2004) las tecnologías y software son piezas importantes en el mejoramiento continuo del transporte en general, ayudando al mejoramiento del servicio al cliente y a la cadena de suministro en todos sus procesos de distribución de las cargas.

Figura 7

Tecnología en el transporte terrestre de las cargas.



Fuente propia del autor.

Retos de la automatización del transporte y entrega última milla

La última milla del transporte terrestre comienza en la zona urbana de cualquier ciudad a nivel mundial. Los retos del mejoramiento continuo de las rutas en la última milla han llevado a los operadores logísticos a la digitalización de todos los procesos de las rutas que ayuden a mejorar el servicio al cliente y la entrega perfecta en toda la cadena de suministro.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta algunos retos que tiene este sector: resolver el desafío relacionado con la ubicación y la automatización de la cadena de suministro, el mejoramiento de la planeación del transporte y la creación de rutas confiables que le permitan al cliente tener la certeza de que las cargas llegarán a su destino final sin ninguna clase de inconvenientes. Otro elemento muy importante en todo este proceso tiene que ver con la optimización de la cadena del transporte y los procesos de distribución, desde el punto de origen a su punto de destino. Se debe tener en cuenta también los desafíos de la calidad de los datos pensando en ofrecer el mejor servicio al cliente y la generación de valor de todo el sistema de transporte en general. Y por último, pero no menos importante, es necesario involucrarse en los procesos de mejoramiento del impacto ambiental que se contribuye a la sustentividad del transporte de la última milla.

Según Huérfano (2022), los operadores logísticos tienen grandes desafíos en la entrega de las mercancías, este reto se afronta con la digitalización del parque automotor y las diferentes rutas que hacen parte de las entregas de las mercancías en las zonas urbanas.

Figura 8

Retos en la automatización del transporte última milla.

Fuente propia del autor

Digitalización del transporte terrestre de las cargas

El uso de las plataformas digitales cada vez son más frecuentes en el transporte de las cargas a nivel nacional e internacional. Estas plataformas han surgido para integrar de una forma activa a transportadores y clientes, facilitando las negociaciones entre compradores y vendedores, beneficiando a toda una estructura económica que se mueve alrededor del transporte terrestre de las cargas. Estas plataformas buscan analizar una serie de variables entre las que se destacan; el mejoramiento del servicio al cliente, esto significa que los clientes tienen la facilidad de verificar

los envíos de las cargas pueden programar la recogida de la carga en el sitio donde se encuentre y de igual forma, logran hacer el seguimiento de las cargas en tiempo real.

Como segunda variable, se tendrá mayor visibilidad y acceso a la oferta y demanda del transporte. Esto le permite tanto al cliente como al transportista, beneficios de gana-gana en tiempo y costos del transporte de las cargas. Y otra variable importante, es el aprovechamiento de la capacidad de las cargas, pues, esto contribuye a una menor emisión de gases contaminantes, mayor seguridad y transparencia en las operaciones de transporte y menor intermediación de procesos de contratación del transporte de las cargas.

Sistemas TMS en el transporte terrestre de las cargas

Los sistemas TMS son utilizados por empresas que necesitan recibir y despachar mercancías de forma constante en los centros de distribución, la idea de utilizar este software es tener mayor agilidad en las operaciones del despacho del parque automotor para distribuir las cargas a largo y ancho de la cadena de suministro, las cuales se pueden beneficiar en algunos procesos importantes y que generan valor en la logística integral como son el comercio minorista y fabricantes. Si miramos estos tipos de empresas que se dedican a la compra y venta de los productos hacen procesos de distribución y transporte con mucha frecuencia y necesitan de sistemas inteligentes que le ayuden a gestionar y controlar todo el flujo de las mercancías a los clientes intermedio, lo mismo sucede con los fabricantes que se dedican a la transformación de materia prima en productos terminados, que después de este proceso las mercancías se deben distribuir todo esto con la colaboración del sistema TMS.

La industria farmacéutica y sanitaria necesitan agilidad en la distribución de las mercancías, además de hacer seguimientos permanentes al transporte de las cargas en toda la cadena de suministro, también podemos decir que las empresas de servicio gastronómicos y cadena de restaurantes necesitan mantener un flujo

constante con sus clientes y requieren de tiempos óptimos en las diferentes entregas, todo esto se lo brinda un excelente software en el transporte de las cargas.

Los proveedores de la logística hacen repartición de mercancías constantes y necesitan de sistemas digitales que mejoren los tiempos de entregas a sus clientes . Las empresas gubernamentales necesitan el manejo permanente de entrega de documentación y material publicitario, los cuales deberán llegar en tiempos establecidos a sus destinos finales.

Según Rocha (2018) el mejoramiento continuo en cuanto al transporte de las empresas se debe entender como la entrega en el tiempo que los requiere el cliente, para esto se necesitan sistemas digitales con software que agilice todo el proceso del transporte.

Los sistemas TMS hoy por hoy, tienen espacios en la nube y esto hace que muchas más empresas puedan tener acceso a estos tipos de software con costos más razonables y accesibles para los entes económicos, de tal forma que le puedan brindar al cliente mayor comodidad para el uso de estos tipos de tecnologías que siempre van a ser necesarios en el mejoramiento continuo, al cual se debe someter una empresa que quiere estabilidad en los mercados de cualquier economía.

Según Rocha (2018) la gestión y distribución del transporte es un factor importante en la actualidad, en el desarrollo de cualquier tipo de empresa, además que se debe reconocer que la logística del transporte es la gestión del flujo de productos.

Figura 9

Sistemas TMS en el transporte terrestre de las cargas.

SISTEMAS TMS EN EL TRANSPORTE TERRESTRE DE LAS CARGAS



Fuente propia del autor

El sistema ERP es un administrador de todo un proceso empresarial, cuyos principales aspectos se fundamentan en los procesos productivos, las finanzas, los recursos humanos y el marketing. En lo que tiene que ver con la logística, gestiona el desarrollo de una correcta gestión del almacenamiento, inventarios, transporte y distribución de las cargas. En el almacenamiento de las mercancías, el sistema ERP proporciona las actividades operativas como el picking y el packing de acuerdo con los pedidos que hagan los diferentes clientes.

En lo que respecta a la gestión de los inventarios, el sistema maneja el detalle de las mercancías que se encuentran en el centro de distribución, es decir, su rotación, el punto óptimo de pedido, las unidades, el tiempo y los costos totales por unidad de carga de las mercancías que están protegidas en los diferentes almacenes de la empresa.

Según Almeida Cruz (2016), la implementación de un sistema ERP para una empresa es importante para mejorar el servicio al cliente y el mejoramiento continuo de cualquier actividad económica que tenga la necesidad de optimización de los tiempos y la disminución de los costos en todos sus departamentos.

En el sistema de trazabilidad el software de ERP es capaz de hacer el seguimiento en tiempo de real para garantizar la entrega perfecta a sus diferentes clientes, además del manejo de base de datos en la cual incluye codificación de productos, lotes de fabricación, fechas de vencimientos entre otros datos.

En lo que tiene que con el transporte el sistema ayuda a gestión el parque automotor de la empresa en loque tiene que ver con fichas técnicas de los vehículos, consumo de combustible y reparaciones, además de controlar los pedidos de los clientes en todo el proceso de distribución y transporte de las mercancías.

Metodología

Teniendo en cuenta que el objetivo de estudio será , diseñar modelos de negocio automatizado en la logística perspicaz para centros de distribución digitalizados, se recurrirá a un diseño experimental que muestre cambios importantes en todo el proceso. Considerando que el tema de investigación tiene un sustento teórico importante, se procederá a hacer una investigación de tipo descriptivo, para conocer en detalle el sistema de logística inteligente y este pueda mejorar los procesos de toda la cadena de suministro a lo largo y ancho de la brecha que une a los clientes y proveedores generando valor para las dos partes.

El presente proyecto será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque mixto. Pues es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

La población de estudio estará formada por las empresas que en la actualidad están realizando sus procesos de digitalización y automatización en la logística integral. La muestra será aleatoria con el propósito de que exista transparencia y que todas las empresas tengan la posibilidad de ser seleccionadas, se tomarán las encuestas como técnica de la investigación y un cuestionario de preguntas cerradas que serán analizadas utilizando la estadística descriptiva.

Resultados

Este proyecto de investigación presenta resultados de generación de valor para las empresas que en la actualidad están en el proceso de automatización de toda su logística integral y muestra cómo la logística inteligente optimiza el tiempo en los diferentes eslabones que conforman la cadena de suministro con estrategias de disminución de tiempos y disminución de costos, los cuales se reflejan a través de los indicadores de gestión para la toma de decisiones por parte de las personas que administran las operaciones y la gestión de la logística integral.

La automatización, además les da la posibilidad a las empresas en general de brindar mejores servicios al cliente. Uno de los pilares más importantes de la logística en toda su estructura es la búsqueda de la generación de valor y resultados que puedan sostener a los entes económicos en los competitivos mercados nacionales e internacionales.

Discusión

Una de las discusiones importantes que se presentan en la automatización de la logística integral es si esta ayuda a mejorar el servicio al cliente y la generación de valor para que las empresas sean más competitivas en los mercados nacionales e internacionales. Por otro lado, se podría decir que todo el sistema empresarial si está de acuerdo en hacer el cambio a un nuevo sistema inteligente a pesar que todo el proceso implica una inversión importante en tecnología que ayude a jalonar todo un sistema económico de mejoramiento continuo en forma constante y permanente a lo largo de los años presentes y futuros.

Conclusiones

El mundo digital está transformando las rutas de las economías tradicionales en caminos más seguros que las conduzcan al éxito impecable de la generación de valor, a través de tecnologías que agilizan el tiempo y optimizan los costos de los diferentes procesos que se ejecutan a lo largo y ancho de la cadena de suministro de economías abiertas al progreso permanente y la innovación que se necesitan para ser exitoso en los mercados mundiales, que cada día son más exigentes y competitivos.

La transformación exitosa de la cadena de suministro se da en el momento en que entran en órbita algunos aspectos importantes que hacen que todo se transforme para bien en los diferentes eslabones de una cadena de suministro general o globalizada, se puede citar entre otros los siguientes aspectos:

Como primer aspecto, se plantea la implementación de modelos de negocios automatizados en donde todo se maneje desde el punto de vista digital, ofreciendo un servicio altamente personalizado para los clientes, integrando en tiempo real la cadena de suministro con todos sus eslabones que lo conforman, garantizando que todos los procesos que se ejecuten tengan eficiencia y la eficacia de la inteligencia artificial de la logística integral.

Como segundo aspecto, se traza el desarrollo de la analítica, en donde el uso del big data se convierte en pieza importante en todo el proceso de información procesada. Aquí las nuevas tecnologías van a facilitar la planeación de la demanda de los productos que soliciten los clientes, todo esto con una combinación perfecta entre la tecnología y la estadística descriptiva en favor de la cadena de suministro.

Existe un tercer aspecto que tiene que ver con la evolución proactiva de la tecnología, esto quiere decir que debe existir una actualización permanente del software que hace parte de todos los procesos que conforman la cadena de suministro. La idea en este punto, es estar a la vanguardia de la tecnología con el

objetivo que en la medida en que se avance la inteligencia artificial exista renovación constante.

El cuarto aspecto, maneja la explosión al máximo de los beneficios de la automatización con objetivos claros de disminución de costos y reducción de errores de los procesos que se dan en la cadena de suministro.

Como quinto aspecto, se mencionan las alianzas comerciales y la adaptabilidad, ya que siempre será importante tener convenios y asociarse con entes económicos que engrandezcan los procesos logísticos a lo largo y ancho de la distribución de mercancías, de ahí que la tercerización de los procesos es una decisión importante en la generación de valor en la logística integral.

Un sexto aspecto es en el que se integra el marketing con la logística y se convierten en el binomio perfecto, en el manejo de las ventas de los productos a los diferentes clientes, estando siempre bajo las expectativas del buen servicio que se debe prestar.

Y el último aspecto, es la formación de equipos de trabajos que apunten hacia un mismo objetivo en común para que de esta forma se genere el valor a toda la cadena de suministro. Estas son las diferentes etapas que se planean para lograr la transportación exitosa de la cadena de suministro.

Referencias Bibliográficas

Almeida Cruz, W . G. (2016). Optimización de procesos mediante la implementación de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) enfocado en el mejoramiento logístico (inventarios, gestión de compras y ventas) para empresa comercializadora de equipos de protección personal [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas, Quito]

Ardila, C. (2014). *Distribución verde un impacto y ahorro dentro de las cadenas de abastecimiento en el transporte de mercancías [Tesis de especialización en Gerencia Logística Integral, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá Colombia]]* . Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/11686>

Biqi, Y., Xiaojie, G., Kai, C., Rui, C., Yidan, F., Xianzhi, I., Qi, D., Chi – Wing, F., Yun – Hui, L., Y Pheng – Ann, H. (2022) SESR: Self-Ensembling Sim-to-Real Instance Segmentation for Auto-Store Bin Picking, *Conferencia internacional IEEE/RSJ de 2022 sobre robots y sistemas inteligentes (IROS)* , Kioto, Japón, 2022, pp. 5987-5994, doi: 10.1109/IROS47612.2022.9981845.

Bardales Rodríguez, A y Galarza Salguero, M. (2018). *Implementación de un ERP para la automatización del proceso logístico en una empresa de servicios técnicos*. Universidad San Ignacio de Loyola.

Carvajalino, SC (2020). *Tendencias tecnológicas en la logística 4.0 para el seguimiento de mercancía: Un estado del arte* . Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/37222>.

Espinoza Villegas, O. N. (2018). *Desarrollo de un plan logístico de importación*. [Proyecto terminal de licenciatura, Universidad Abierta y a Distancia de México]. Repositorio institucional de la Universidad Abierta y a Distancia de México.

Galvis, Pensilvania (2017). *Estudio y caracterización del grado de tercerización de operaciones logísticas en un grupo de empresas en Neiva* [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/9041>.

George, Q., Chen, M., y Pan, J. (2015) Robótica en la logística del comercio electrónico. *HKIE Transactions*, 22(2), 68-77, DOI:10.1080/1023697X.2015.1043960

González Castro, Y., Peñaranda Peñaranda, M. M. ., y Manzano Durán, O. . (2020). LA ESTRATEGIA DEL BIG DATA COMO FACTOR CLAVE DE COMPETITIVIDAD EN LAS EMPRESAS. *REVISTA COLOMBIANA DE TECNOLOGIAS DE AVANZADA (RCTA)*, 1(31), 5

Gorguis-Rivero, A., Delgado-Fernández, T., y Lopes-Martínez, I. (2023). Propuesta de automatización del almacén de tránsito de la Empresa de Mensajería y Cambio Internacional. *Ingeniería Industrial*, 44(1), 1–16. Recuperado a partir de <https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1146>

Huérfano, JA. (2022). *Desafíos que enfrentan los operadores logísticos en la distribución de mercancías de última milla* . Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/44209>.

Jurado Ron, C. A., y Padilla Miranda, R. S. (2018).[Estudio de factibilidad de automatización de procesos de control e inventarios de la compañía Lucarz S.A. en Guayaquil. *Tesis*, Universidad de Guayaquil] Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34322>

Medina Rojas, F., y Gomez, C. (2015). Funcionalidades de la minería de datos. *Revista Ingeniería Y Región*, 12(2), 31–40. <https://doi.org/10.25054/22161325.728>

Nossa, Y. L. y Ramirez, N. F. (2015). *Propuesta de automatización y control de inventarios en la empresa Sign Supply S.A.S*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11371/474>.

Peinado-Aldana, A. (2018). Propuesta de un plan estratégico logístico para una empresa de carácter social sin ánimo de lucro (Seccional Cali). *Revista Científica Anfíbios*, 1(2), 60-68. <https://doi.org/10.37979/afb.2018v1n2.28>

Quintero Avendaño, E. (2023). *Automatización de procesos*. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria.

Ramírez, AP (2023). *Big Data como piedra angular en la toma de decisiones gerenciales en la cadena de suministro*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/44911>

Riveros. G. (2015). Marketing logístico. Bogotá eco ediciones

Rocha, Y., Patiño, D., Mayorga, V., Vargas, J. y Taborda, R.. (2018). *Artículo Gestión de Transportes y Distribución Transportation Management System (TMS) e Informe Presentación Proyecto Final*. [Diplomado de profundización para grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/23557>

Para citar este artículo: Silvera Escudero, R.E (2023). Diseño de modelos de negocio automatizado en la logística perspicaz para centros de distribución digitalizados. Revista Quántica, Vol. 4 No. 2, 19-52. <https://doi.org/10.56747/rcq.v4i2.2>