



CADENA DE SUMINISTRO INTELIGENTE, SISTEMAS CROSS DOCKING Y LOGÍSTICA INVERSA COMO MECANISMOS INTEGRADORES Y SOSTENIBLES: UNA REVISIÓN

INTELLIGENT SUPPLY CHAIN, CROSS DOCKING SYSTEMS AND REVERSE LOGISTICS AS INTEGRATING AND SUSTAINABLE MECHANISMS: A REVISION

¹F. H, Jaimes D. ²L. E. Mendoza
¹Ingeniería Industrial, ²Ingeniería en Telecomunicaciones
^{1,2}Universidad de Pamplona

Resumen:

Este artículo presenta una revisión bibliográfica en temas relacionados con cadena de suministros, logística inversa y sistemas cross docking. Esta revisión tiene como objetivo analizar factores relevantes y factores poco utilizados en la cadena de suministros, para llevar a cabo esta revisión, se exploran alrededor de 40 artículos acerca de sus orígenes, avances, factores que afectan e iniciativas que favorecen al sector industrial. Así mismo se hace un análisis de los principales componentes de la logística, dentro de la gestión de operaciones, analizando la cadena de suministro como elemento clave de la gestión logística.

***Palabras clave:** Cadena de suministro, cross docking, logística inversa, sostenibilidad.*

Summary:

This article presents a literature review on issues related to supply chain, reverse logistics and cross docking systems. This review aims to analyze relevant factors and factors little used in the supply chain, to carry out this review, about 40 articles are explored about their origins, progress, factors that affect and initiatives that favor the industrial sector. Likewise, an analysis is made of the main components of logistics, within the management of operations, analyzing the supply chain as a key element of logistics management.

***Key words:** Supply chain, cross docking, reverse logistics, sustainability.*

I. Introducción

En la actualidad es posible hacer compras desde cualquier lugar y en cualquier momento, en donde los gustos se han globalizado y un producto exitoso puede distribuirse a través de complejas redes por todo el mundo consumiendo cada vez menos tiempo y recursos, cambiando así la naturaleza del comercio y la producción. Ahora no sólo la calidad es relevante, sino también la originalidad, la innovación, la promoción y los puntos de venta, ya que en la logística moderna, uno de los desafíos a los que se han enfrentado los productores es la reducción de sus costos y el tiempo de distribución hacia sus clientes. (Kalenatic, 2008)

Como lo refiere (Kalenatic, 2008) La estación cross docking surge como una propuesta que permite crear un lugar estratégicamente localizado hacia donde los productores pueden enviar sus pedidos y, luego de un proceso de distribución, estos se pueden reembarcar junto con productos de otros fabricantes hacia un mismo destino o cliente, pues este sistema ofrece un reducción importante en la cantidad de flujos de transporte desde el lugar de producción al centro de acopio y de allí al punto de consumo, convirtiéndose en factores determinantes para preferir determinado producto de otro similar, por eso las compañías productoras o comercializadoras de bienes y servicios se encuentran inmersas en un mundo global de alta competencia, donde se han ampliado las posibilidades de acceder a nuevos mercados, por lo tanto, materializar las ventajas de acceso se ha vuelto una necesidad y un desafío para poder competir en este. (Palella & Martins, 2012). En la figura 1 se puede observar el cambio en la cadena de suministro al aplicar el Cross docking como estrategia de clasificación, siendo este capaz de distribuir automáticamente la mercancía por estaciones de salida marcando así el ritmo del operario, con el fin de reducir costos.

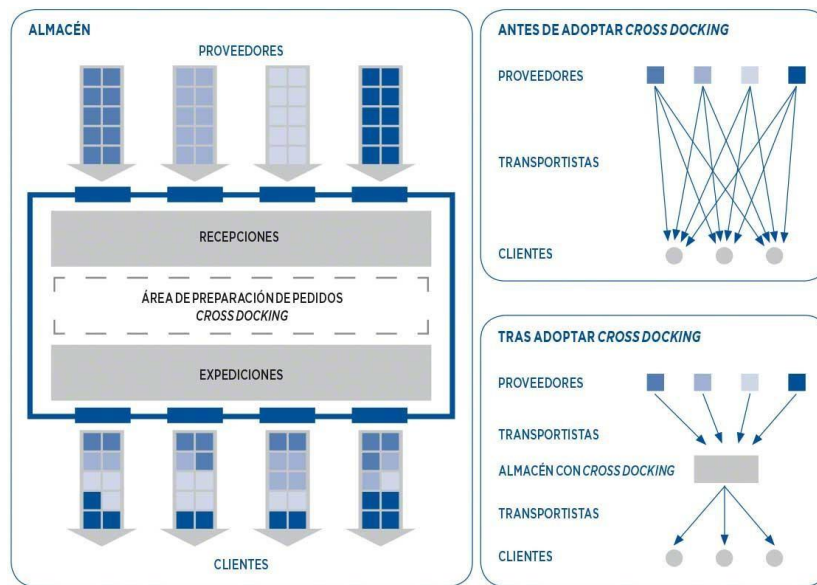


Figura 1. La cadena de suministro antes y después de funcionar con cross-docking.. (Esmena, 2018)



Las empresas enfrentan tres retos principales: mayor eficacia, mayor calidad y menor costo, por eso buscan acceder a los mejores insumos y procuran diferenciar sus productos, entre otras cosas, mediante los procesos a través de los cuales los hacen llegar a sus clientes.

Ante las nuevas condiciones de alta competitividad, la adecuada gestión de la cadena de suministros inteligentes y la logística juegan un papel muy importante para las empresa ya sea para aquellas que exportan o para las que producen, sin importar si son pequeñas o grandes, pues esta busca mejorar sus operaciones e integrar funciones internas, iniciando relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma mucho más integrada, utilizando enfoques innovadores que beneficien conjuntamente a todos los actores de la cadena de suministros. La internacionalización de los mercados ha influido en las empresas para que implementen mejoras en sus procesos para hacerlos eficientes, y así ofrecer a sus clientes productos y servicios en la cantidad, calidad, lugar y tiempo requeridos, todo ello con el fin de reducir los costos asociados a estas actividades. (Santamaría Peraza, 2012)

La globalización económica, la reglamentación y continua regulación y estandarización en la industria, el desarrollo de infraestructura, los avances tecnológicos y la sostenibilidad del medio ambiente están obligando a las empresas a replantearse la forma de hacer negocios, así como a buscar nuevos enfoques para mantener y ampliar su presencia en el mercado. Las nuevas estrategias empresariales que pasan por la racionalización en las operaciones de fabricación y producción, así como en el lanzamiento de iniciativas para servir nuevos mercados, con nuevos productos y nuevos conceptos ecológicos, teniendo en cuenta todos los procesos, procedimientos y a la introducción de una legislación medio ambiental exigente que obliga a los fabricantes a efectuar control, trazabilidad y metrología para sus productos y elevar el nivel de protección del medio ambiente, así surge la proyectiva disciplina de la logística Inversa, entendida como la renovación, reciclaje y recogida de productos, envases y embalajes, para minimizar el impacto en el ambiente y la salud de las finanzas empresariales. (ZoomBlog, 2011).

El término de Logística Inversa o Reversa no se utiliza solo para hacer referencia al papel de la logística en el retorno del producto, sino que también se refiere a la reducción en origen, el reciclado, la reutilización de materiales, la sustitución de materiales, la eliminación de residuos y desperdicios, la reparación y a la re manufacturación de los mismos. Su introducción ha sido el resultado de la creciente conciencia medio ambiental en los países industrializados, que lleva a plantearse los problemas de la recogida de residuos y de productos o componentes usados y su reciclaje. Como se muestra en la Figura 2, la logística inversa incluye operaciones diversas, algunas con porcentajes relevantes como el reciclado con el 35,34%, la remanufactura y reventa a segundo mercados con un 25,56%, si hablamos de lo que se hace con los productos devueltos; ahora, si se mencionan las razones por las cuales devuelven los productos, se evidencia que gran parte es por defectos con un 35,71% y por las prácticas de Marketing o mantenimiento de imagen, con un 29,12%.

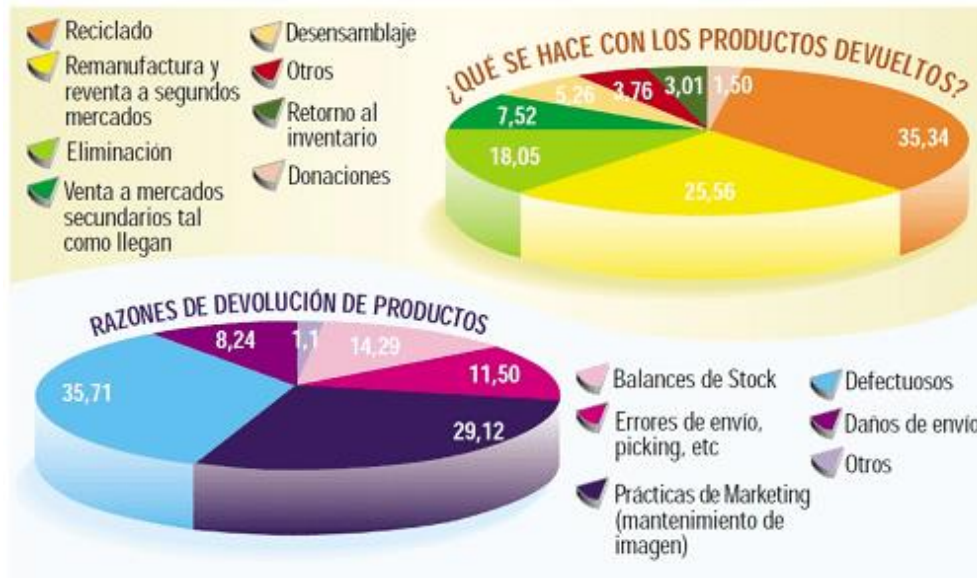


Figura 2. Información de las devoluciones. (Priscila, 2017)

En la búsqueda del mejoramiento continuo en las operaciones logísticas que tengan una ventaja competitiva y genere un posicionamiento en los nuevos mercados, y en el mundo globalizado ha incrementado el flujo de producto para su correcto almacenamiento y alistamiento, haciendo que éstas se realicen de la manera más fácil y ágil posible. Hoy en día, una de las mejores prácticas que sobresalen en la logística, es el Cross Docking, el cual se define como un sistema de distribución donde las unidades logísticas son recibidas en una plataforma de alistamiento y no son almacenadas sino preparadas para ser enviadas de la manera más inmediata (Online I. I., 2016).

II. Cadena de suministro inteligente y logística inversa

La globalización de la economía ha generado una dinámica en las empresas de tal forma que han tenido que rediseñar la manera tradicional de hacer negocios, debido a ello, la logística emerge como una herramienta de apoyo fundamental, desarrollando la necesidad de crear una mentalidad empresarial, enfocada hacia toda la cadena de suministros, siempre desde la gestión de operaciones; por eso las cadenas de suministro inteligentes, se definen como aquellas que integran un conjunto de competencias, las cuales se enfocan en: estrategia y planeación, tecnología, ciclos de vida de productos, suministros de materiales y a su vez contemplan, hacer frente a desafíos de complejidad y globalización de las operaciones logísticas actuales como los son: limitación en costos, gestión del riesgo, clientes exigentes y visibilidad de la administración de la cadena de suministro frente al mercado global, teniendo en cuenta un marco estratégico competitivo frente a otros sistemas logísticos de cadena de suministro que no integra estas competencias ni contemplan hacer frente a estos desafíos.



Por eso es bueno considerar otras alternativas que permitan reducir no solo los costos o tiempos de producción, sino los RESIDUOS, debido a los actuales impactos ambientales entre ellos el calentamiento global, constituyen factores que motivan la búsqueda de estrategias que permitan adoptar un compromiso con el uso responsable de los recursos naturales. (García Olivares, 2011) Estas razones han motivado el interés por profundizar en el estudio de la gestión de operaciones en la cadena de suministro inteligente a través de la logística inversa y los sistemas Cross Docking como mecanismos integradores. Debido a que la logística inversa o distribución inversa consiste en que los movimientos de los productos van desde los consumidores o usuarios hacia los fabricantes o punto de recogida, con el objetivo de ser reutilizados, reciclados e incluso destruidos. El proceso de esta comienza en la propia fábrica, cuando se detectan componentes defectuosos en materias primas, productos en curso, envases o embalajes. (Jarrin, 2012).

Actualmente en Colombia el panorama sobre el desarrollo de las cadenas de suministro son acordes con las estadísticas mundiales; según el banco mundial, Colombia se encuentra en el puesto 64 en el índice de desempeño logístico con una calificación en ascenso de 2.87 puntos el cual nos indica la necesidad de desarrollo de la logística actual contemplando superar inicialmente la brecha de conectividad a través de la mejora en la infraestructura de las carreteras, la modernización de los diferentes puertos marítimos de nuestro país, la navegabilidad de los ríos y la recuperación de los accesos y corredores ferroviarios. (Beltran, 2012)

En el ámbito de sostenibilidad ambiental en cadenas de suministro colombianas, el concepto de logística inversa es relativamente nuevo, sin embargo, existen algunas experiencias de aplicación con opciones de recuperación como el reciclaje, la reutilización y remanufactura. Entre los casos de éxito en Colombia encontramos empresas como MAC S.A, Ofipaim, Smurfit Carton de Colombia (SCC), Alianza entre Tetra Pack Colombia, Representaciones Industriales Orion (RIO) y Carronal, Cristalería Peldar y Michelin Colombia que representan una muestra del desarrollo en Colombia de la Logística inversa y que fueron objeto de estudio por estudiantes de la universidad de los Andes, en la cual analizaron factores como: tipos de devoluciones más frecuentes, las razones para la implementación de la logística inversa en estas industria y las opciones de recuperación de la industria colombiana. (Monroy & M, 2016)

Por consiguiente la relación entre sostenibilidad y empresas industriales se ha convertido en el foco de atención de las ciencias sociales y lo ha hecho sobre bases teóricas innovadoras, las cuales están impulsando un futuro más sostenible para el desarrollo de esta en la actualidad como un sistema. Diversos autores han incorporado la sostenibilidad y la conducta ética a la sociología de la industria, planteando nuevas posibilidades de sostenibilidad, como el impacto ambiental de los materiales, la justicia social, y aquellas cuestiones relativas a los derechos laborales, consumo y economía de la industria mundial. Debido a que la implementación de la logística inversa dentro de las organizaciones genera además de un panorama de sostenibilidad una comunicación con los clientes, quienes perciben con seguridad un producto sostenible, responsable y con el cual se puede comunicar, dando a conocer sus propuestas, inconformidades y mejoras que desean tener



sobre sus productos. La comunicación con los clientes entra también como uno de los desafíos de las cadenas de suministro inteligente, y la logística inversa puede ser utilizada como vehículo para alcanzar este objetivo. (Ramírez Hernández & Antero Arango, 2014)

Cabe considerar, por otra parte que la logística inversa tiene unas fases que permiten distinguirla una vez que el producto ha iniciado el circuito comercial (logística directa), algunas son: La devolución del pedido al proveedor o fabricante: cuando el cliente/distribuidor devuelve el pedido por defectos de piezas o elementos y embalajes rotos por golpes durante el transporte; la devolución del usuario/consumidor: el consumidor tiene la obligación de depositar los artículos, como colchones, electrodomésticos, envases y embalajes, en los puntos establecidos; la gestión de residuos: los fabricantes tienen la obligación de respetar el medio ambiente, a través del tratamiento de desechos nocivos que desembocan en ríos, lagos o mares; el reciclaje de piezas y desperdicios: la logística inversa facilita la creación de canales de recogida selectiva de residuos industriales, vehículos y neumáticos fuera de uso, residuos de equipos eléctricos y electrónicos o residuos de la construcción, el inicio de un nuevo ciclo de producción: con el reciclado de piezas, envases y embalajes, se obtienen materias primas para la fabricación de otros productos. (Gomez, 2010)

Actualmente, la sociedad es consciente de la necesidad de reducir residuos que genera. Por su parte, las empresas pueden salir beneficiadas con el tratamiento de sus desperdicios gracias a la reutilización y también supone una alternativa para que los efectos de la tecnología no sean del todo dañinos para el medio ambiente. (Dondo, 2013)

III. Nueva logística: cross docking

Sin embargo dada la necesidad de generar competitividad en la cadena de suministro día a día se crean nuevas formas de distribuir las mercancías garantizando la total conformidad del cliente, una de las formas creadas es el método de Cross Docking que es un método donde con un anterior acuerdo con el proveedor se generan entregas en plataformas logísticas de recepción y distribución de productos, cumpliendo características de pre- distribución (ya organizada en las cantidades a comercializarse y seleccionada por puntos de entrega), o Consolidado (la mercancía que es recibida es trasladada a un área en la cual recibirán un proceso de consolidación en nuevas unidades de comercialización), todo lo anterior es realizado sin un proceso de almacenamiento, lo que asegura el flujo de las mercancías directamente a la zona de despacho y de allí ser distribuidas a los puntos de venta en un lapso no mayor a 24 horas. (Cespon, 2016)

Lo anterior asegura una operación más eficiente y económica, ya que acorta los tiempos de transporte y reposición en tienda pues consolida pedidos de diferentes proveedores en un solo vehículo donde antes llegaba cada proveedor con un vehículo para su recepción, además no necesita almacenamiento y por ende evita las compras de transportes internos para su movilización dentro de la zona de almacenamiento (montacargas, plataformas elevadoras, transpallets, entre otras.),



también necesita de menor cantidad de personal para su manipulación, lo anterior hace que disminuyan los costos de operación y garantiza la pronta disponibilidad de producto en la tienda. (Cely, 2013)

El Cross Docking es un sistema de distribución en el cual la mercancía recibida en un almacén o centro de distribución no se almacena, sino que se prepara inmediatamente para su próximo envío. Es decir, la mercadería no hace stock ni ningún otro tipo de almacenaje intermedio y está centrado en el proceso de consolidación de los productos y desconsolidación de varios pedidos. Según las actividades que se realicen, existen dos tipos de Cross Docking: directo e indirecto. En el cross docking directo las unidades de carga que llegan al almacén, se transportan en el mismo formato sin manipulación al muelle de salida. El proveedor es quién prepara las entregas, en función de los clientes finales y mediante una unidad de carga específica (cajas, palés, etc.), el centro de distribución identifica, clasifica y envía la mercancía a cada cliente, también es conocido como Cross Docking predistribuido y el cross docking indirecto implica más operaciones de manipulación, ya que las paletas o cajas entran fragmentadas y hay que desfragmentarlas y reetiquetarlas para su entrega, es también conocido como Cross Docking consolidado, debido a que las unidades logísticas se reciben y son enviadas a un área de condicionamiento (dentro del centro de distribución) para organizar las nuevas unidades logísticas y enviarlas a sus respectivos puntos de destino. (Beltran, 2012)

De acuerdo a lo anterior el proceso logístico cross docking aporta ventajas y beneficios cuando existe una correcta coordinación entre las empresas que lo utilizan: fabricantes, distribuidores y transportistas. Por ejemplo: Reducir los tiempos de entrega al cliente y mejorar la disponibilidad del producto, minimizar los costes de distribución, disminuir el tiempo de localizaciones en el almacén, reducir las áreas físicas de almacenamiento, reducir los costes de manipulación y deterioro de las mercaderías y respaldar las estrategias JIT (Just- in-time) de la cadena de abastecimiento. (Avila Cano, 2011)

Ahora bien, la estrategia consiste en un flujo continuo de productos, ahorro de costes, transporte rápido a bajo coste y cumplir las necesidades de los clientes. Las características que permiten identificar si una empresa está implementando un sistema de Cross Docking son: El tiempo de almacenamiento es inferior a 24 horas, las mercancías recibidas se envían al destino final o se lleven a la zona de picking (preparación de pedidos), existe un intercambio efectivo de información entre: proveedores, centro de distribución y clientes. (Chopra, 2008)

Las empresas que suelen aplicar esta nueva logística son: Empresas manufactureras: recepción del pedido, consolidación y envío de materiales hacia la cadena de fabricación, para servir directamente los pedidos de los clientes (internos y/o externos); Distribuidores: fabricantes que envían sus mercancías a un distribuidor para que ensamble los productos y luego los envíe hacia sus clientes y transportadores: consolidación de mercancías con destinos geográficos próximos, para realizar cargas completas que puedan abaratar los costes de transporte. (García Olivares, 2011)



Los sistemas Cross Docking en flujo inverso como estrategia de clasificación y recuperación de materiales del mercado hacia el productor, constituyen una oportunidad que no ha sido estudiada en Colombia a la luz de las técnicas de programación matemática con la finalidad de buscar el máximo en los niveles de rentabilidad y un esquema de costos verdes que incluya el aprovechamiento de materiales recuperados del mercado. Esta oportunidad de estudio se propone como una estrategia de sostenibilidad que pueden adoptar las industrias de cadena de suministro como aporte a la construcción de las competencias que requieren para hacer frente a los desafíos de complejidad de las operaciones actuales. (Acevedo Suárez, 2011)

IV. Recolección de datos y análisis

Para esta investigación se recopiló información ya existente sobre el tema elegido que fue la cadena de suministro inteligente a través de la logística inversa y los sistemas cross docking como mecanismos integradores, así mismo orígenes, evolución y avances, daños colaterales e iniciativas creadas en pro a la utilización de recursos naturales, información que se obtuvo de documentos web, entre ellos artículos científicos, revistas, libros y trabajos académicos, los cuales proporcionaron una visión más amplia del estado del tema y permitieron tener una idea de si este sistema realmente es viable o no para la industria, debido a que en Colombia el ámbito de sostenibilidad ambiental en cadenas de suministro no es el mejor, pues el concepto de logística inversa es relativamente nuevo.

Con base en la información revisada, se evidencia que si se aplica la logística inversa acompañada del cross docking el resultado es relativamente bueno, pues no solo se contribuye con la reutilización de residuos, sino que se genera una entrega más eficiente del producto, reduciendo costes y fidelizando clientes. garantizando la distribución efectiva de insumos o productos, generando ahorro en la parte logística y de inventario, ya que los productos no requieren almacenamiento y hay menor posibilidad en que se dañe la mercancía, impulsando así la rentabilidad, productividad y competitividad, por eso es de vital importancia adoptar esta estrategia en la cadena de suministro y observar si se evidencian los cambios en los servicios de atención al cliente, ahorro de costos y productividad, pero para poder implementar el Cross Docking en una empresa es necesario tener un gran conocimiento de la cadena de suministro, relación con los proveedores, administración de inventarios, pronósticos de la demanda, canales de distribución, entre otros.

En cuanto a la logística inversa se identifica la necesidad de atender de forma rápida y el valor agregado que se le da a productos que generen altos niveles de sostenibilidad a la parte económica de diversas organizaciones, planteándola como una tendencia mundial para el cuidado del medio ambiente, resaltando el tema del reciclaje como una opción que trasciende, debido a que la tecnología permite realizar productos con desarrollados diseñados e introducidos en tareas diarias, gracias al aprovechamiento de productos con defectos y materiales usados, por eso es conveniente que las empresas adopten sistemas logísticos, que permitan contemplar estrategias con nuevas oportunidades competitivas, como lo es la logística inversa.

V. Resultados

A continuación se presenta los resultados más importantes relacionados con la logística inversa, Cross docking y cadena de suministros. La figura 3, muestra un consolidado general de las características de lo que es una cadena de suministros. Nótese como se incluyen ventajas y desventajas que son procesos poco conocidos en la implementación y análisis del sistema. Así mismo esta figura muestra, como es la relación de Cross docking, logística inversa en la cadena de suministros, donde se puede observar la importancia de estos en el sistema. Dichas ventajas y desventajas se presentan con el objetivo de que futura implementaciones tenga en cuenta estos resultados y no tomen malas decisiones.

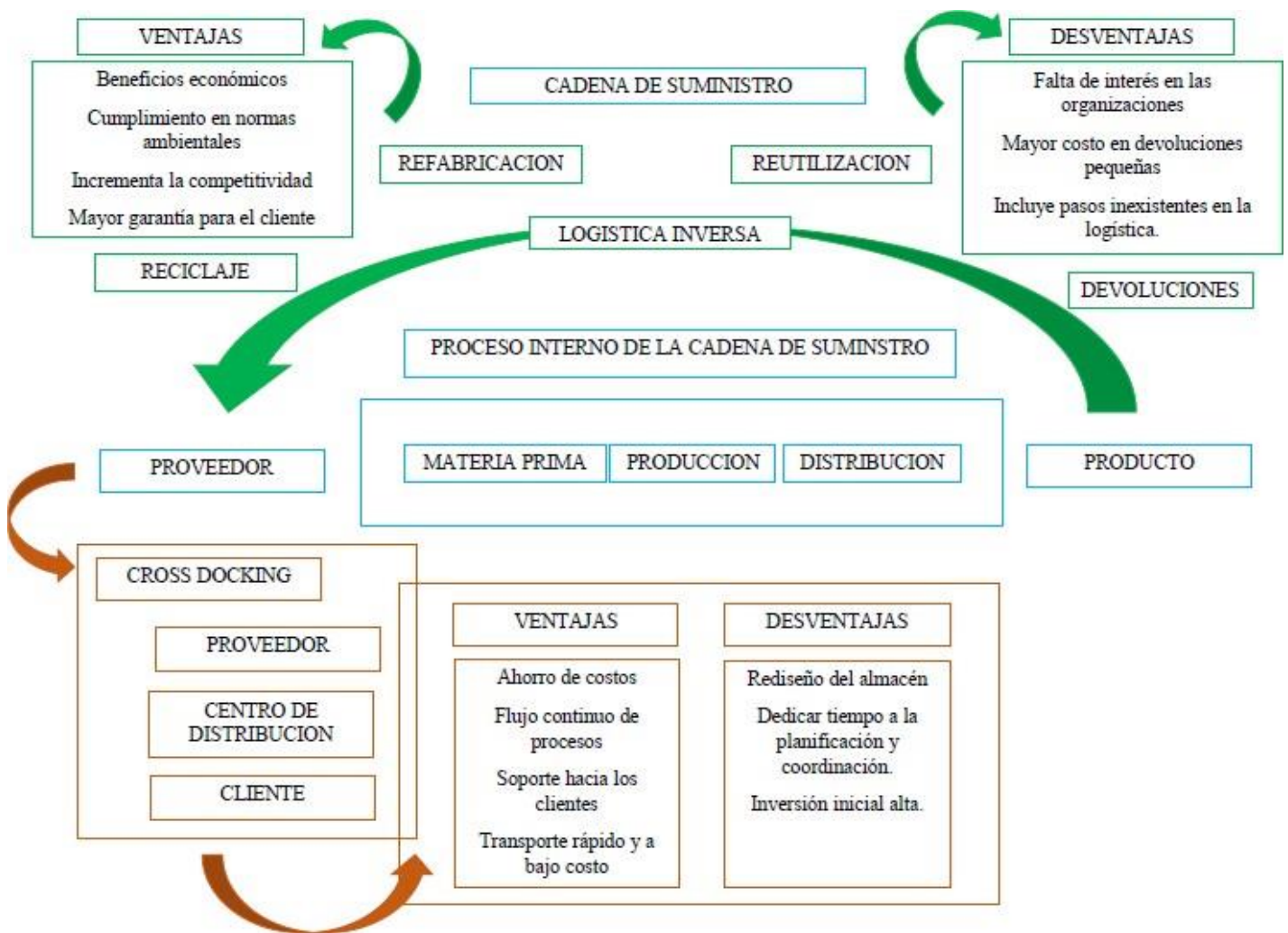


Figura 3. Diagrama cadena de suministro



De la Figura 3, podemos concluir que para que una organización sea ágil y eficiente, debe adoptar estrategias que le permitan controlar sus procesos de manera coordinada y rápida, implementando políticas de gestión, distribución, almacenamiento y sostenibilidad, de modo que el personal este consiente de la importancia de su labor en el buen funcionamiento de todo el proceso. Claramente cómo se mencionó anteriormente, es importante no dejar a un lado las ventajas y desventajas que puede tener dichas estrategias, ya que para poder implementarlas es necesario tener gran conocimiento de la cadena de suministro inteligente y los cambios que se pueden efectuar en el paso a paso del proceso; también es importante recalcar que dentro de la cadena de suministro se deben tener en cuenta, procesos como: devoluciones, reciclaje, proveedores, productos, tiempos, reutilización, clientes, distribución, producción, materias primas, ahorros, transporte, centros de distribución, diseño, planificación, inversión, usuarios, innovación, sistemas de mercadeo y garantías de los productos entre otros. Estos factores se describen en este trabajo con el propósito que todas las organizaciones tengan en cuenta dicha información y que en diferentes trabajos han sido una debilidad a la hora de soportar la cadena de suministros en diferentes empresas u organizaciones.

TABLA 1.
Ventajas y desventajas de la aplicación de diferentes estrategias a la cadena de suministro

VENTAJAS DE UTILIZAR ESTAS HERRAMIENTAS EN LA CADENA DE SUMINISTROS	DESVENTAJAS DE UTILIZAR ESTAS HERRAMIENTAS EN LA CADENA DE SUMINISTROS
<ul style="list-style-type: none"> • No manejar inventario • stock en 0 • Ahorra costos • Transporte rápido y bajo costo • Estandarizar tiempos • Soporte hacia el cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo • Manejar inventario • Costo de inventario • Demora en entrega de pedidos • No reutilización de materiales • Infraestructura De bodega • Gasto en personal de bodega

IMPLEMENTACIÓN DEL CROSS DOCKING

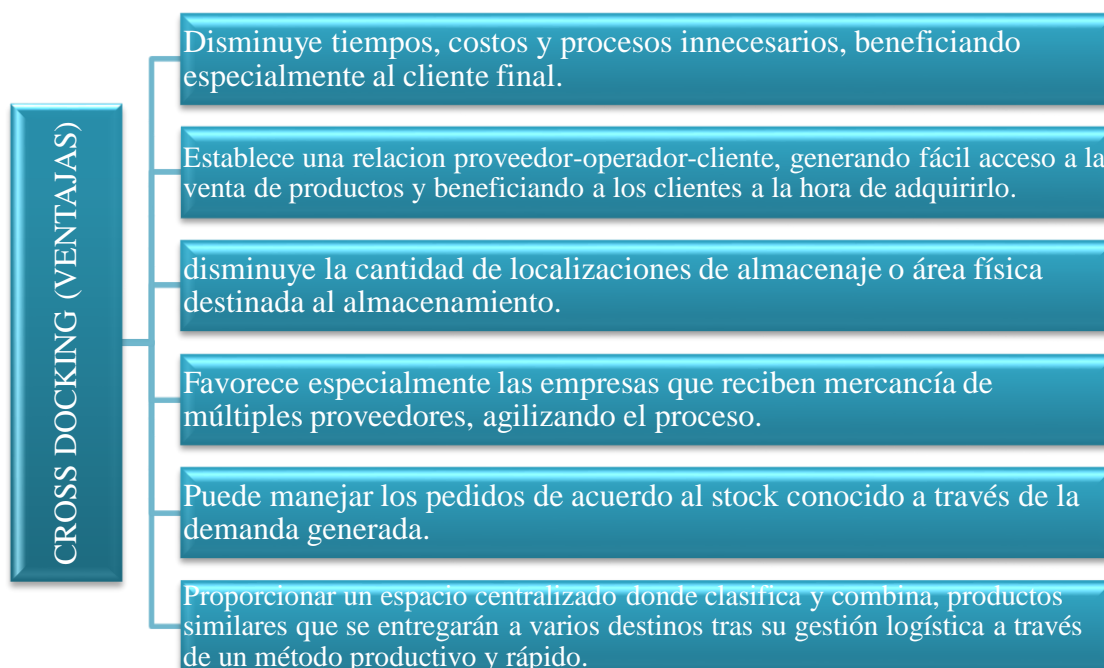


Figura 5
Ventajas de la implementación del cross docking

De la Figura 5 y 6, podemos observar las ventajas y desventajas de la implementación del cross docking es importante tener en cuenta que una de las ventajas es Establece una relación proveedor-operador-cliente, generando fácil acceso a la venta de productos; Una de las desventajas es que los tiempos de espera son largos para cada uno de los proveedores, aumentando los costos; concluyendo como hay ventajas y desventajas al implementar el cross docking vamos a enfocarnos por las desventajas, porque vamos a tomar un riesgo en la organización que nos va a generar gasto pero, si realizamos la implementación de la manera más eficiente vamos a obtener las mejores ventajas cross docking y así poder estar a una altura competitiva en el mercado; Si la implementación no se llevara a cabo en la organización no cambiaría nada en su cadena de suministro, en su logística, tiempos y costos, con las ventajas queremos dar a conocer esta nueva logística que al implementar la organización se va a beneficiar en tiempo, transporte y costos.

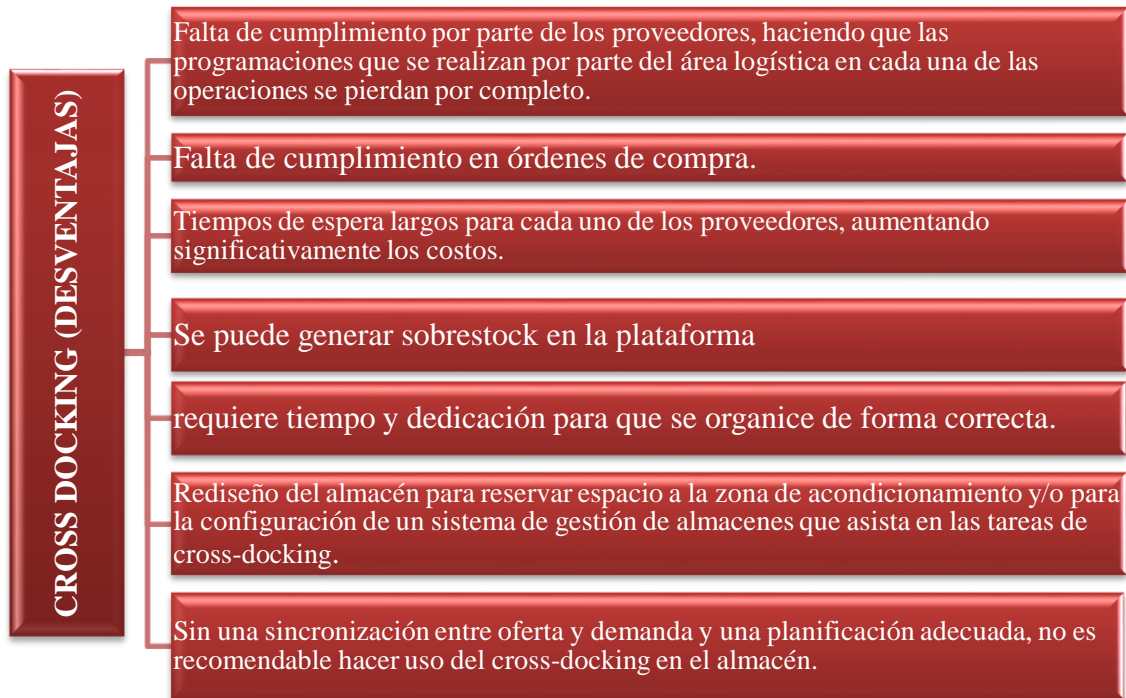


Figura 6
Desventajas de la implementación del cross docking

En la Figura 7, se pueden observar las ventajas de la logística inversa y es importante mencionar que esta funciona como un proceso de planificación, control de calidad, flujo de costo, reutilización de materia, inventario, bienes finales e información relacionada desde el punto de consumo al de origen, volviéndose de esta manera importante para modelos empresariales, ya que ayuda a entregar una experiencia de servicio más integral a los clientes, reduciendo costos y operaciones, incluso contribuyendo al aumento de utilidades, volviéndose un tema que está cogiendo valor como una de las alternativas y herramientas para la competitividad de las empresas y por ende evita la contaminación del medio ambiente.



Figura 7. Logística inversa

Finalmente, es importante concluir que en cuanto a las políticas de sostenibilidad ambiental se evidencia que para diversas organizaciones no son de vital importancia debido a que van más allá del cumplimiento de las obligaciones jurídicas, fiscales o laborales, pues para estas lo que realmente es relevante es el aumento que genera ponerlas en marcha como la inversión de capital humano, el entorno y las relaciones con los clientes, dejando de lado la situación de la empresa y enfocándose solo en decisiones financieras, viendo la sostenibilidad ambiental simplemente como un gasto.

VI. Conclusiones

Se logró determinar que las políticas de sostenibilidad ambiental en las cadenas de suministro, no representan actualmente una prioridad para los gerentes actuales, sin embargo se concluye como este factor no solo representa una factor de visibilidad y permanencia de las empresas en el mercado, si no que representan una oportunidad de rentabilidad e ingresos para los nuevos negocios que logren la integración de las variables de una cadena de suministro y la política de logística inversa, al caracterizar los flujos directos e inversos mediante una estación Cross Docking, haciendo posible determinar las variables de recuperación de materiales teniendo en cuenta el uso óptimo de los recursos disponibles.

El Cross Docking y la logística inversa son las mejores metodologías que una empresa puede



implementar para toda su cadena de abastecimiento (Muñoz, 2017), ya que da la confianza de que se está cumpliendo con lo pactado con el cliente, en los tiempos que requiere y en el lugar indicado. La logística inversa requiere de esfuerzo y dedicación de cada uno de los que intervienen en ella, si no se contara con personal capacitado e idóneo para el manejo de materiales, administración de inventarios, picking y packing, adicional con las empresas terceras de paqueteo. El objetivo de la logística inversa se vería derrumbado. Siempre se debe buscar el mejoramiento continuo tanto de los procesos como de las personas que intervienen en él y el éxito de toda clase de implementación que busque ahorro, calidad y servicio depende de cada uno de los eslabones de ésta cadena.

Por último es importante decir que en Colombia se necesitan nuevas fuentes de crecimiento económico que no degraden el medioambiente y aprovechen sus ventajas comparativas en materia de biodiversidad, mediante la gestión de la cadena de suministros ya que esta, está surgiendo como la combinación de la tecnología y las mejores prácticas de negocios en todo el mundo, pues se enfocan en mejorar sus operaciones internas mediante estrategias que le permitan generar mayores ahorros y beneficios, customizando procesos.

Referencias

Cárdenas, V., & Andrés, C. (2019). Diseño de estrategias logísticas para impulsar la competitividad del sector de distribución en Colombia al año 2050 a partir de herramientas prospectivas (*Master's thesis, Universidad de La Sabana*).

Cabeza, D. (2012). Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro. *Marge books*.

Montoya, R. A. G., Espinal, A. A. C., & Herrera, L. S. V. (2012). Logística inversa, un enfoque con responsabilidad social empresarial. *Criterio libre*, (16), 143-158.

Ballesteros Delgado, J., Hurtado, L., & Mauricio, A. (2018). Aplicación de logística inversa en bodega de administración de recursos no propios.

Macedo, C., & Nelson, J. (2018). Efecto de la implementación de la gestión de logística inversa en los resultados económicos y medioambientales de la empresa industrial Reyemsa periodo 2017.

Guemri, O., Nduwayo, P., Todosijević, R., Hanafi, S., & Glover, F. (2019). Probabilistic Tabu Search for the Cross-Docking Assignment Problem. *European Journal of Operational Research*.

Rodríguez, S. L., Díaz, V. M., & Orejuela, J. P. (2019). Model of dynamic allocation of storage places in Cross Docking centers. *TecnoLógicas*, 22(44), 47-62.

Zenker, M., & Boysen, N. (2018). Dock sharing in cross-docking facilities of the postal service industry. *Journal of the Operational Research Society*, 69(7), 1061-1076.

Méndez, A., & Isabel, M. (2018). Lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de cross docking de un cliente retail.

Meléndrez-Acosta, V. (2018). Logística del comercio electrónico: cross docking, merge in transit, drop shipping y click and collect. *Científica*, 22(2), 105-112.

Salinas Luppi, I. A. (2018). Optimización del modelo logístico para la mina El Teniente.



Quesada Valderrama, F. A. (2018). *Análisis de la gestión actual del centro de distribución logística del Ejército Nacional de Colombia*.

Díaz Contreras, I. J., Reyes, N., & Alonzo, F. (2018). Propuesta de un modelo de distribución para mejorar la logística en la empresa de transporte CHAN CHAN de la ciudad de trujillo.

Service industry. Journal of the Operational Research Society, 69(7), 1061-1076.

Méndez, A., & Isabel, M. (2018). *Lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de cross docking de un cliente retail*.

Meléndrez-Acosta, V. (2018). *Logística del comercio electrónico: cross docking, merge in transit, drop shipping y click and collect*. *Científica*, 22(2), 105-112.

Salinas Luppi, I. A. (2018). *Optimización del modelo logístico para la mina El Teniente*.

Quesada Valderrama, F. A. (2018). *Análisis de la gestión actual del centro de distribución logística del Ejército Nacional de Colombia*.

Díaz Contreras, I. J., Reyes, N., & Alonzo, F. (2018). *Propuesta de un modelo de distribución para mejorar la logística en la empresa de transporte CHAN CHAN de la ciudad de trujillo*.

Acevedo Suárez, J. A. (2011). Obtenido de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la%20logistica%20reversa%20nversa%20basilio%20balli.pdf>

ACEVEDO.J.A, & GOMEZ, M. (2011). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/la-cadena-de-suministro-en-la-gestion-logistica/>

Avila Cano, L. & (2011). Obtenido de <http://www.scoop.it> Beltran, N. (2012). Obtenido de www.revistadelogistica.com

Blog Denifciones XYZ. (s.f.). Obtenido de <https://www.definicion.xyz/2017/09/tecnicas-de-la-investigacion-documental.html>

Cely, A. (05 de Julio de 2013). Obtenido de www.lasalle.edu.co Cespon, M. C. (01 de Enero de 2016). Obtenido de www.scopus.com

Chopra, S. & (2008). Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16463/ZambranoMoncayoJuanDiego2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dondo, R. & (03 de Marzo de 2013). Obtenido de www.Scopus.com

García Olivares, A. A. (2011). Obtenido de <https://www.zonalogistica.com/cross-docking-distribuir-mas-almacenando-menos/>

Gomez, A. (17 de Diciembre de 2010). Obtenido de www.scielo.org.c

HERNÁNDEZ TORRES, M. (2011). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/la-cadena-de-suministro-en-la-gestion-logistica>

Jarrin, J. & (MAYO de 2012). Obtenido de www.unisabana.edu.co Kumar, V. B. (10 de Mayo de 2016). Obtenido de www.Sciencedirect.co

Limón, R. R. (2013). *Eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/283/66.ht>

López, B. A. (s.f.). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica>

Palella, S., & Martins, F. (2012). Obtenido de <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodolog3ada-de-la>



investigacion3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins- pestana.pdf

Rosas, J. J. (22 de 04 de 2015). *Bibliotecas UDLAP*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/mendez_r_jj/

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Santamaría Peraza, R. (Junio de 2012). Recuperado el 26 de Junio de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215025114004>

TORRES, M. (2014). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/la-cadena-de-suministro-en-la-gestion-logistica/>

Valdivieso, D. (s.f.). Scribd. Recuperado el 07 de 04 de 2019, de <https://es.scribd.com/doc/106125943/Estructura-de-la-Investigacion-documental>

ZoomBlog. (19 de 05 de 2011). ZoomBlog.com. Obtenido de <http://gerenciarcarlos.zoomblog.com/archivo/2011/05/19/investigacion-Cuantitativa-No-Experime.h>

Oltra Badenes, *La logística inversa: concepto y definicion*, 2015)

El sistema de logística inversa en la empresa: analisis y aplicaciones, 2017

(HUERTAS PRIETO, 2017, *Diseño del proceso de logística inversa o de retorno para la empresa Aldimark SAS* Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/5899/HuertasJavier2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

(INIESTRA, 2017, *Logística inversa: Una segunda oportunidad de negocio*, Obtenido de <http://www.enfasis.com/Presenotaciones/LS/2012/Talleres/Gaytan.pdf>)

(PAMELA, 2018, *Logística inversa: el medio ambiente y las cadenas de suministro de ciclo cerrado*http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-0439_HallerEP.pdf)

(MORALES, 2016, *La logística reversa o inversa, aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento*, obtenido de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la%20logistica%20reversa%20o%20inversa%20basilio%20balli..pdf>)

(VILANA, 2018, *La gestión de la cadena de suministro*, obtenido de https://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75237/componente75235.pdf)

(RAMIREZ ECHEVERRI, 2019, *Modelización de una cadena de abastecimiento (supplychain) para el sector textil-confección en el entorno colombiano*, <http://www.bdigital.unal.edu.co/2001/1/71656936.20101.pdf>)

(ROMERO MOTTA, 2017 *Logística y cadena de Suministro*, obtenido de http://mafca.weebly.com/uploads/4/0/4/7/4047781/cadenas_de_suministro.pdf)

(BALLOU, 2019, *Logística: Administración de la cadena de suministro*, obtenido de https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_ballou.pdf)

(SAUCEDO LOPEZ, 2018, *Cadena de suministro*, obtenido de <http://eprints.uanl.mx/4883/1/1020145686.PDF>)

(CAMACHO CAMACHO, 2019 *Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones* obtenido de http://www.laccei.org/LACC_EI2012Panama/RefereedPapers/RP200.pdf)

(ESCRIG ZARAGOZA, 2017, *El impacto ambiental de las actividades industriales: el cambio necesario*, obtenido de <https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2520/06escrig.pdf?sequence=1>)

(LOAYZA, 2017 *Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales* obtenido de https://www.researchgate.net/publication/307181586_Los_procesos_industriales_sostenibles_y_su_contribucion_en_la_prevencion_de_problemas_ambientales)



(GIOVANNI, ECHAVARRIA, & BACCA PATRICIA, 2015, *El cross docking como herramienta importante en la cadena de abastecimiento obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10/13461/EL%20CROSS%20DOCKING%20COMO>*)

(ROJAS ZANABRIA & CALDAS CANCINO, 2014, *El cross docking como instrumento de distribución logística en una empresa distribuidora de productos para frenos por fricción, obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3577/1/2017_Rojas-Zanabria.pdf*)

(BERNAL GONZALEZ, 2011, *Cross docking: almacenamiento de alta rotación, obtenido de <https://revistadelogistica.com/almacenamiento/cross-docking-almacenamiento-de-alta-rotacion/>*)

(PALMA ESTRADA, 2016, *“Diseño de un sistema de cross-docking para un centro de Distribución de productos de consumo masivo” obtenido de http://www.redicces.org.sv/js_pui/bitstream/10972/527/1/Te%20sis%20completa.pdf*)

(SYSTEMS, 2019 *Logística inversa y cross docking, obtenido de <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/logistica-inversa-y-cross-docking>*)

(PEREZ LOAYZA & SILVA MEZA, 2014, *Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales, obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bi_bvirtual/publicaciones/indata/v16_n1/pdf/a13v16n1.pdf*)

(MURILLO URRUTIA, 2018, *Visión Ambiental y desarrollo sostenible, obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/revista_MADS_digital*.

