

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE COORDINACIÓN DE UNA PRUEBA PILOTO DE
TRANSPORTE COLABORATIVO EN LA CIUDAD DE CALI**

**MICHAEL STEVEN EASTMOND VACA
ANDRÉS FELIPE MENESES PONTE**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE COORDINACIÓN DE UNA PRUEBA PILOTO DE
TRANSPORTE COLABORATIVO EN LA CIUDAD DE CALI**

**MICHAEL STEVEN EASTMOND VACA
ANDRÉS FELIPE MENESES PONTE**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
FERNANDO QUINTERO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
MAYO 2019**

Contenido

	pág.
GLOSARIO	8
RESUMEN	11
1 Introducción	12
1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema	12
2 Objetivos	15
2.1 Objetivo del Proyecto.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 Marco de Referencia	16
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	16
3.1.1 Sistemas colaborativos de transporte de mercancías	16
3.1.2 Entregas en horarios no convencionales.	18
3.2 Marco Teórico del Proyecto	20
3.2.1 Paradigma del transporte sostenible	20
3.2.2 La era de los Omnicanales y Crowdsourcing	21
3.2.3 Soluciones de transporte urbano canal minorista	22
3.2.4 OPHD.....	23
3.2.5 Transporte Colaborativo.....	25
3.2.6 Esquema operativo de despacho	27
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	30
4 Metodología	32
5 Resultados	34
5.1 Caracterización del sistema de distribución actual de las empresas XYZ y ABC. 34	
5.1.1 Instrumento y metodología empleado para recolectar la información de los procesos de la caracterización.	34
5.1.2 Procesos logísticos involucrados	35
5.1.3 Caracterización comparada	36
5.2 Contrastar los esquemas operacionales y aspectos legales y económicos entre actores de generación de carga que faciliten la coordinación de desempeño de los procesos.	42
5.3 Analizar el proceso de coordinación y ejecución de la prueba piloto.....	48
5.3.1 Cronograma del proyecto.....	48

5.3.2	Resultados de la ejecución de la única prueba piloto.....	49
5.3.3	Reflexiones del proyecto.....	51
5.4	Conclusiones.....	55
5.5	Recomendaciones.....	56
6	BIBLIOGRAFÍA.....	57
7	ANEXOS.....	61

Lista de Figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa: Necesidades para lograr el objetivo de “mejorar la eficiencia en la logística urbana de dos generadores de carga a un receptor”	13
Figura 2 Crecimiento de mercancías según las diferentes modalidades de transporte en EEUU y la Unión Europea.....	21
Figura 3 Elementos básicos de los sistemas de gestión de almacén y su función con respecto a las operaciones de almacén.....	28
Figura 4 Adaptación de Procesos logísticos teóricos entre dos Generadores de carga.....	36
Figura 5. Tiempo actual del proceso de distribución de la empresa XYZ.	37
Figura 6. Tiempo actual del proceso de distribución de la empresa ABC.	39
Figura 7. Sistema de distribución actual.	44
Figura 8. Sistema de distribución colaborativo	45
Figura 9. Tiempos de las actividades logísticas.....	50
Figura 10. Tiempos globales de cada proceso.	51

Lista de Tablas

Tabla 1 Resumen de los pilotos realizados en diferentes ciudades Fuente: (Sánchez-díaz, Georén, & Brolinson, 2016).	18
Tabla 2 Resumen de beneficios obtenidos por los pilotos Fuente: (Sánchez-díaz et al., 2016).	19
Tabla 3 Metodología para cumplir los objetivos terminales Fuente: Autores.	33
Tabla 4 Formato de caracterización de planeación de pedidos Fuente: Autores. .	35
Tabla 5 Procesos logísticos del sistema de distribución de XYZ. Fuente: Autores.	38
Tabla 6 Procesos logísticos del sistema de distribución de ABC. Fuente: Autores.	40
Tabla 7. Indicadores asociados a los indicadores logísticos de XYZ y ABC. Fuente: Autores.	41
Tabla 8. Consideraciones para alinear los procesos logísticos de las empresas XYZ y ABC. Fuente: Autores.	46
Tabla 9. Fortalezas y debilidades del transporte colaborativo entre XYZ y ABC. Fuente: Autores.	47

Lista de Anexos

Anexo 1 Reporte de Cambios y Ajustes61
Anexo 2 Caracterización del sistema de distribución de XYZ.....63
Anexo 3 Caracterización del sistema de distribución de ABC.70

GLOSARIO

Agentes de carga: Se encarga de consolidar y desconsolidar la carga, así como de la movilización de la mercancía, además se encarga de realizar el almacenaje en la ubicación del receptor.

CEDI: Centro de distribución o *Distribution Center*.

CFT: Sistemas colaborativos de transporte de carga.

CFTS: *Cooperative freight transport system* o sistemas cooperativos de transporte de mercancías.

Crowdsourcing: Significa colaboración abierta distribuida, buscar aprovechar las experiencias de otras personas para poder gestionar un proceso. Surge como solución a problemas multidimensionales en la gestión

CTM: *Collaborative transportation management*

Electronic Data Interchange (EDI): Es la transmisión de información de la compañía entre computadoras, esta debe ser organizada en formatos de archivo estándar. El EDI reduce los costos, los retrasos y los errores.

Enterprise Resource Planning (ERP): Está compuesto por módulos que vinculan todas las funciones de una empresa como finanzas, fabricación, ventas, distribución, etc. A parte de ello proporciona el análisis de datos para que la compañía realice la planificación de la producción, pronosticar ventas, etc.

Esquema operacional: Documento utilizado para representar los procesos logísticos y monitorearlos.

FDM: *Freight demand management* o Gestión de la demanda de mercancías.

Generador de carga: Persona natural o jurídica interesada en contratar servicios de transporte para movilizar una mercancía de un punto a otro, y a su vez se encuentra en la capacidad legal de disponer de ella y de contratar el transporte de la misma.

Góndola: Estantería, dispositivo de almacenaje de mercancía para manipular el material en estibas. Esta organizada en secciones verticales, estos estantes pueden albergar más de una estiba.

Global Positioning System (GPS): Sistema de posicionamiento global es una tecnología satelital que indica la posición actual del objeto que cuente con esta tecnología. Los sistemas de seguimiento de la cadena de suministro utilizan GPS para ubicar materiales a lo largo de la cadena de suministro o también como es el caso del transporte de mercancías para ver la ubicación de los camiones en las ciudades.

ISO 9001: Es la norma que determina los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, con esta norma se puede caracterizar los procesos dentro de una compañía.

LICA: Lista de cargue, cuenta con la cantidad de productos y su respectivo código para realizar el cargue de la mercancía en el camión.

Lista de empaque: Lista con códigos de barras de los diferentes SKU de los generadores de carga.

Logística inversa: Parte de la logística encargada del flujo de materiales encaminada al retorno de los productos a lo largo de la cadena de suministros.

Mercaderista: Persona encargada de abastecer los productos en las góndolas del receptor de carga.

OPHD: *Off peak hours delivery*, Horarios no convencionales de entrega.

Omnicanales: Estrategias para sincronizar la cadena de suministros, de tal forma que sea más eficiente que el uso de canales individuales.

Paletización: Forma de cargue en el que se usan pallets o estibas para realizar el alistamiento de la mercancía.

PHVA: Ciclo que consta de Planear- Hacer- Verificar- Actuar para la mejora continua de los procesos.

Picking: Hace referencia a la preparación de pedidos, recogida de materiales y preparación de los mismos.

Sellos de seguridad: Herramientas logísticas para salvaguardar la mercancía en un vehículo de un sitio a otro.

SIPOC: Es una herramienta usada para caracterizar procesos que abarca: *Supplier* (proveedores), *Inputs* (entradas o insumos) *Process* (procesos), *outputs* (salidas de los procesos) y *Customers* (clientes)

Sistema de distribución Colaborativa: Integración de esquemas logísticos de operación de más de dos empresas en la que se comparten procesos de distribución conjunta

Superetes: Hace referencia al canal de minimercados y supermercados independientes.

TDM: *Travel demand management*, es decir la administración de la demanda del transporte.

Ventana de tiempo: Franja horaria que se le asigna al generador de la carga para realizar la entrega de la mercancía al receptor.

WM: *Warehouse management* o gestión de bodegas.

WMS: *Warehouse management system* o Sistema de gestión de bodegas.

RESUMEN

Dentro de los sistemas de distribución tradicionales, un solo proveedor con su flota ya sea propia o tercerizada distribuye a uno o más clientes, se presentan problemas tales como, la baja utilización de los vehículos, la demanda cambiante del cliente y los requisitos de frecuencia de servicio; una posible solución a estos problemas se da en la oportunidad de combinar diferentes redes de distribución urbana con el fin de reducir el número de vehículos necesarios para realizar la entrega de mercancías, así como la distancia recorrida por estos, estos beneficios se atribuyen a la implementación de sistemas colaborativos de transporte. El cual surge como una forma de reducir los costos asociados al flete, la distancia recorrida y la cantidad de vehículos requeridos para satisfacer la demanda de un cliente en específico, así como la reducción de las emisiones de CO₂; estos beneficios se pueden distribuir entre los miembros del sistema colaborativo (generadores de carga, transportistas y receptores de la mercancía).

Teniendo en cuenta los beneficios que trae consigo la implementación de un sistema de transporte colaborativo, en este proyecto se consigna la experiencia de dos empresas nacionales competidoras entre sí en algunas familias de productos, que deciden voluntariamente diseñar y ejecutar una prueba piloto de transporte colaborativo en horarios de entrega no convencionales respecto a uno de sus clientes del canal de superetes. Se presentan sus procesos logísticos, y se determinan las complejidades operacionales, legales y económicas que dificultan la coordinación y la disposición a compartir información estratégica, tal y como la literatura lo ha presentado en experiencias internacionales.

Como resultado de la ejecución de una sola corrida de la prueba piloto establecida en este proyecto se describen y analizan los aciertos y desaciertos de las fases de pre-diseño y se comparan los resultados, asimismo se evalúa el proceso para llevar a cabo una coordinación descentralizada de transporte colaborativo que pudiese evidenciar eficiencias logísticas para los integrantes

Adicionalmente, se obtuvo que para evaluar los impactos que genera la implementación de un sistema de transporte colaborativo sobre los procesos logísticos de distribución de cada generador de carga, es necesario que haya un compromiso entre las partes involucradas, con el objetivo de poder ejecutar varias veces la prueba piloto y obtener resultados confiables.

Palabras clave: Transporte colaborativo, coo-petencia, generadores de carga, sistema de distribución urbana, prueba piloto colaborativa.

1 Introducción

1.1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema

La ciudad de Santiago de Cali ha presentado un incremento sostenido en el uso de vehículos motorizados tanto para transporte de pasajeros como de carga de mercancías. En este sentido, se han dado avances hacia el paradigma de transporte sostenible los cuales se evidencian en diferentes acciones: la corrección de aspectos contractuales con los operadores del sistema de buses articulados MIO para hacer viable la financiación de la operación y que esto se traduzca en mejores niveles de servicio; la adecuación de ciclo carriles para incentivar el desuso del carro particular, el aumento de las franjas horarias de restricciones para carros particulares y taxis en la política llamada “pico y placa”, y la restricción de vehículos de carga de 10 ejes durante el intervalo de 6 a.m. a 9 a.m.

Las causas del aumento del parque automotor y de su uso son diversas principalmente desde aspectos económicos, culturales y de deficiencias en políticas públicas que tardan en ofrecer condiciones para el uso de medios alternativos. La mayor demanda de recorridos, inclinados mayoritariamente hacia un solo medio de transporte, ha incurrido en altos niveles de congestión y por consiguiente en mayores tiempos de tránsito o viaje. Frente a esto, las empresas generadoras de carga urbana han tenido que redefinir la frecuencia de entregas, así como el número y tipo de vehículos para sostener los niveles de servicios a sus clientes tanto de canales tradicionales como modernos, al tiempo que es prioritario controlar el costo logístico.

Dentro de las posibilidades planteadas en estudios logísticos de última milla se han venido implementando sistemas de transporte colaborativo para mercancías (CFTS, *collaborative freight transportation system*) y el uso de horarios de entregas no convencionales (OPHD, *off-peak hours delivery*). Adicional, hay otras soluciones que demandan modificaciones e innovaciones en infraestructura y en tecnologías para el uso de medios alternativos de transporte. Ante este panorama, se ha ido creando una nueva visión de la actividad logística, donde deja de representar un factor competitivo esencial, y el concepto de “coo-petition” (coo-petencia) emerge como una oportunidad para desarrollar estrategias colaborativas que pueda mitigar la problemática ambiental y social relacionada con la movilidad, y al mismo tiempo permita logros de eficiencia logística. (Amstel, 2015)

La curva de demanda del transporte en el tiempo se alinea a la actividad económica que aún se rige por horarios laborales y comerciales simultáneos, creando variabilidades entre franjas pico y valle. Las empresas generadoras de carga son condicionadas a realizar entregas en ventanas de tiempo mayoritariamente en horas pico de la mañana (horarios convencionales), y quedan inmersas en procesos de tomas de decisiones que buscan balances entre frecuencias de entregas, volumen por entrega, número de clientes por ruta y utilización de capacidad de los vehículos (Holguín-veras, Wang, Browne, & Darville, 2014).

Alcanzar prácticas de transporte colaborativo requiere niveles de integración y coordinación horizontal o vertical donde urge la comparación de múltiples aspectos operativos, legales y acuerdos económicos conducentes a acuerdos entre los actores de la cadena que estructuran la coordinación hacia lo colaborativo, y métodos de asignación de beneficios y costos resultantes.

En el marco de problemáticas y soluciones de logística urbana, la seccional regional de la ANDI (Asociación Nacional de Industriales) promovió desde mediados del año 2018 entre sus asociados, participar en la gestión de pilotos de prácticas colaborativas en la ciudad de Cali, de la cual se pudiesen analizar y reportar aciertos y dificultades, como instancia a generar masificación del uso y potenciales beneficios de la coo-petencia logística. Este proyecto de grado, se alinea con esta iniciativa como participante académico en el rol de analista de factores de coordinación y evaluador del impacto de la práctica de transporte colaborativo.

El diagrama de Ishikawa de la figura 1 resume las variables clasificadas en 5M (mano de obra, método, medición, maquinaria y medio ambiente) dentro del problema de logística urbana descrito.

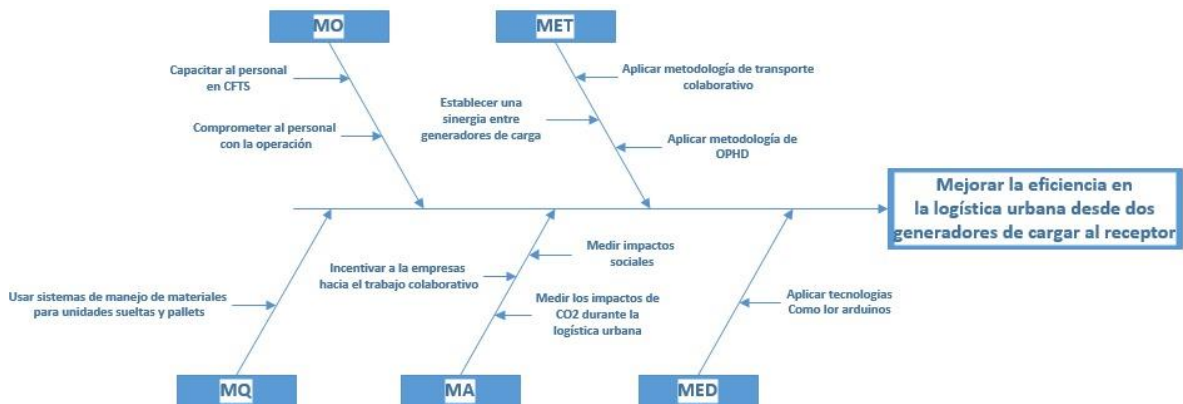


Figura 1 Diagrama de Ishikawa: Necesidades para lograr el objetivo de “mejorar la eficiencia en la logística urbana de dos generadores de carga a un receptor” Fuente: Autores.

Formulación de la pregunta de investigación u objeto de estudio

¿Cómo es el proceso de lograr una coordinación descentralizada de transporte colaborativo que pueda evidenciar eficiencias logísticas?

Justificación o Importancia de la situación objeto de estudio

Frente a las problemáticas de movilidad y su impacto económico, social y ambiental, la logística urbana (city logistics) se ha constituido en un área de estudio donde la investigación de operaciones y la ingeniería civil se integran en la búsqueda de metodologías de planeación y evaluación de alternativas de solución. Alternativas que busquen mitigar problemas asociados no solo a la movilidad, sino a las variables que afectan la decisión de asumir practicas colaborativas entre empresas

competidoras de un mismo sector, como los son: costos de última milla (flete que debe pagar un generador para llevar mercancías al consumidor final), contaminación ambiental asociada al tránsito de mercancías desde un generador de carga hasta un receptor, el aumento de la demanda de mercancías por medio de las plataformas web lo que asocia necesidades de movilidad en diferentes canales de distribución y el comportamiento tan marcado del tráfico urbano en horarios convencionales y no convencionales (altos y bajos picos de tráfico). Ser participantes de una iniciativa gremial que busca promover prácticas innovadoras en la ciudad de Cali, permite explorar y analizar las implicaciones de coordinación en CFTS con relación a la integración de información y recursos entre actores logísticos, especificando el impacto en las variables implícitas de los resultados logísticos,

2 Objetivos

2.1 Objetivo del Proyecto

Describir y analizar el proceso conducente al diseño y ejecución de pruebas pilotos de transporte colaborativo entre generadores de carga y canal de minoristas en la ciudad de Cali.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el sistema de distribución actual de las empresas generadoras de carga.
- Contrastar los esquemas operacionales y aspectos legales y económicos entre actores de generación de carga que faciliten la coordinación.
- Analizar el proceso de coordinación y ejecución de la prueba piloto identificando ventajas y desventajas, y los costos y beneficios generados entre actores de la operación.

3 Marco de Referencia

La logística urbana (*urban logistics o city logistics*) se ha constituido en un área de estudio que busca soluciones a las necesidades de flujos eficientes de bienes en diferentes canales de comercialización y distribución física, considerando las dimensiones de espacio y tiempo, en áreas urbanas con crecientes cifras poblacionales (residentes y flotantes), presentando alta densificación y paralelamente mayor dispersión en uso de suelos, con consecuencias de mayor tráfico vehicular frente a recursos finitos y limitados que impiden equilibrar la oferta de infraestructura vial.

Frente a tal dilema, durante este siglo se ha fortalecido el concepto de transporte sostenible que países pioneros como Holanda y Dinamarca adoptaron varias décadas atrás, para satisfacer los requerimientos de infraestructura del desarrollo económico a través de políticas de planeación urbana, asegurando las necesidades fundamentales del ser humano. Objetivos contrapuestos que han involucrado niveles de participación de actores públicos y privados para articular, promover y coordinar soluciones a las necesidades de las comunidades y empresas: accesibilidad, movilidad y habitabilidad, todo en el contexto de sostenibilidad.

A continuación, se presentan los antecedentes de proyectos enmarcados en el transporte colaborativo y entregas en horarios no convencionales, posterior a ello se define e introducen varios conceptos que determinan el marco conceptual del proyecto, luego.

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

3.1.1 Sistemas colaborativos de transporte de mercancías

En el trabajo realizado por (Taniguchi et al., 1995), en Japón se escogieron cerca de 1630 empresas para realizar el estudio de entregas utilizando los sistemas colaborativos de transporte de mercancías de los cuales 445 empresas decidieron participar y cerca de 57 empresas contaban con algún tipo de CFTS. En este estudio se presentaron beneficios como la disminución de costos en la gestión logística de los transportadores y despachadores.

(Yamada et al., 1999), durante el desarrollo de varios pilotos analizaron el impacto que genera implementar CFTS respecto a la emisión de CO₂, en su estudio obtuvieron una reducción en la congestión vehicular y una disminución de emisiones

de gases. Dado que, si la movilidad del transporte de carga y el transporte de pasajeros se da en un mismo lugar y al mismo tiempo las emisiones de CO₂ se verán incrementadas, ya que se presenta un mayor flujo vehicular.

Por otro lado, (Allen et al., 2007) presentaron el concepto de centros de consolidación, y lo definieron como sitios que se disponen para la clasificación de las mercancías y realizan transbordos (UCC, *urban consolidation centers*), localizados en las afueras de las ciudades, desde los cuales se realiza las entregas de última milla (*last mile*) a todos los recibidores.

(Akiyama & Yano, 2012), realizaron investigaciones de entregas en el canal minorista a gran escala en Tokio, Japón, analizaron el número de camiones empleados y estimaron un total de entregas por camión, determinaron que al pasar de sistemas LTL (less than truck load) a sistema FTL (full truck load) se presenta una reducción en las entregas realizadas por cada camión, a partir de consolidaciones en un mismo canal o a través de la ampliación de la red de cobertura por camión, atendiendo una mayor cantidad de clientes. Además, obtuvieron que la implementación de CFTS puede disminuir el número de camiones requeridos en un 20%.

En las ciudades de Kyoto-Osaka-Kobe en Japón, las tiendas por departamentos comenzaron a implementar CFTS, (Taniguchi & Nemoto, 2003) se plantearon la transición de paradigmas de competencia en la entrega hacia la visualización de la competencia solo en ventas, creando la disposición hacia una mutua cooperación en las entregas. Según el estudio, se implementó con éxito y lograron grandes beneficios tales como, reducir las distancias recorridas, al igual que el número de vehículos y las horas de trabajo. Estos autores argumentaron que al implementar CFTS se logra tener un impacto tanto social como ambiental, esto lo evidenciaron en el incremento de la seguridad vial y la reducción de la flota (Nemoto, 1997), esta última generó un menor impacto negativo en el medio ambiente.

Por otra parte, en los trabajos de (Yamada, 2015) y (Browne et. al, 2012), se extrae como en los países bajos estas soluciones han sido apoyadas con políticas públicas, pero no se han logrado las metas relacionadas con mitigar la polución. Se implementaron esquemas como la distribución verde y la "*binnenstadservice*", el primer esquema es un tipo de CFTS donde se requiere una operación conjunta entre empresas de transporte, mientras que el segundo esquema es un tipo de servicio urbano que se centra en receptores, y se encarga de recibir la mercancía por parte de los transportistas y distribuirlas al receptor cuando este lo solicite. Obteniendo como resultado una mayor eficiencia de las operaciones de vehículos, y por lo tanto una reducción en kilómetros de recorridos.

Adicionalmente (Yamada, 2015) establecieron que en ciudades como Kassell, Alemania, el CFTS implementado hace entregas de forma colaborativa a las tiendas ubicadas en el centro de la ciudad para solucionar los problemas de tráfico, donde se terceriza el transporte consolidado para distribuir a 350 comerciantes. Logrando

nuevamente una reducción en la cantidad de viajes y en el número requerido de camiones. Otros estudios se realizaron en Mónaco donde el CFTS estaba estrechamente relacionado con las normas de tránsito y regulaba los camiones que llegaban a Mónaco (Dablanc, 1998).

Adicionalmente, (Holguin-Veras et al., 2011) estudiaron las entregas con horarios no convencionales en la ciudad de Nueva York y la utilización de vehículos de mayor tamaño para realizar la entrega de las mercancías a los minoristas, obteniendo una reducción de los costos de aproximadamente el 20%.

3.1.2 Entregas en horarios no convencionales.

Las entregas en horarios no convencionales u OPHD (por sus siglas en inglés off peak hours delivery) son aquellas realizadas en horas nocturnas o de madrugada, sin embargo, en la literatura aún no hay consenso sobre los tiempos cubiertos (Holguín Veras et al., 2015); puesto que las horas no convencionales (no pico) varían según la infraestructura de cada ciudad y la utilización de las vías

Tabla 1 Resumen de los pilotos realizados en diferentes ciudades Fuente: (Sánchez-díaz, Georén, & Brolinson, 2016).

Prueba Piloto		New York City		England	London		Denmark	Stockholm
		OPHD	Deliver-EASE	QDDS	Pre-Games	Retiming	OPHD Distribution	OPHD
Tiempo		2003	2010	2009	2012	2013	2011	2015
Alcance		8 transportistas 25 receptores	400 receptores	6 receptores	todos los negocios afectados	2 grandes minoristas	1 transportista y receptores por cada sector	2 transportistas y 19 receptores
Iniciado por	Sector público				x	x		x
	Universidad	x	x					x
	Sector privado			x				
Estrategia de implementación	Incentivos	x	x					
	Laisser Faire							
	Prohibir relajación			x	x	x	x	x
	Participación de los interesados	x	x	x	x	x	x	x
Sector Comercial	Minoristas	x	x	x	x	x	x	x
	Venta de alimentos	x	x		x		x	x
	Ropa al por menor	x						
	Farmacias		x					
	Servicios de comida		x		x		x	x
	Hoteles		x					x
	Las flores							
	Bebidas							
	Bibliotecas						x	
Otro								
Métodos evaluados	Encuestas de satisfacción	x	x	x	x	x	x	x
	Análisis económico	x	x	x	x	x	x	x
	Medidas de ruido	x	x	x	x	x	x	x
	Estimaciones ambientales	x	x		x	x	x	x
	Medida GPS	x	x					x
Red	x	x					x	
Fase actual	En progreso					x		x
	Terminado	x	x	x	x		x	
	Archivado							
	Política de la ciudad		x				x	

Los estudios de OPHD se han concentrado en América y Europa, donde se miden la eficiencia, la ganancia, los ahorros ambientales y se plantean desafíos, riesgos y

factores de éxito. Solo los proyectos plenamente exitosos permiten expandirse integralmente en la planificación urbana. En la tabla 1 se observa que los pilotos por lo general tienen una duración de 1 a 6 meses, y los de mayor duración poseen un alcance geográfico más amplio con un mayor número de actores participantes.

Enfoques como el de New York incluía incentivos, en cambio, las ciudades europeas buscaron alternativas para restringir el tránsito de vehículos de carga en franjas horarias críticas. De los resultados obtenidos, se evidencian ahorros en los tiempos de viaje de alrededor de 1 hora en New York y en Londres, y un 50% en París. Se reportan beneficios ambientales que impactan la salud pública y sirven de base para un mayor apoyo gubernamental. Las motivaciones de estos pilotos son mitigar la problemática de la movilidad, suavizando las curvas de demandas de recorridos y reducir el impacto negativo ambiental y seguridad vial.

En la tabla 2, se presentan algunos de los resultados obtenidos en los pilotos resaltando beneficios como, menores costos de operación para los generadores de carga, aumentos en la calidad de las entregas, menor impacto ambiental y un aumento en la seguridad (disminución de accidentalidad y conflictos entre transportadores y generadores de carga) (Holguín-veras, et al., 2013).

Tabla 2 Resumen de beneficios obtenidos por los pilotos Fuente: (Sánchez-díaz et al., 2016).

Prueba Piloto	New York City	London	Denmark	Paris	Stockholm
Ahorro de tiempo	1,25 horas en un recorrido de 10 millas	38-55% 1 hora por viaje	8-10% millas menos por vehículo	50-56%	50-60%
Ahorro de tiempo de servicio	Hasta 1 hora	N.A	9-17% ahorro general del tiempo	27-61% ahorro general del tiempo	N.A
Impactos ambientales	Reducción de CO2 20-75%	48-62% Reducción de CO2	Reducción de CO2: 7% distribución de bebidas	36-40% Reducción de CO2	Reducción de CO2: 20-40% basado en la reducción del consumo de combustible
Evaluación de ruidos/quejas	Sin quejas	Sin quejas	Algunos problemas de seguridad	1 queja sobre área de descarga	Sin quejas
		Reducción de 8-10 dB	No hay quejas de ruido para la mayoría de los pilotos	OPHD	Ruido registrado para su evaluación

3.2 Marco Teórico del Proyecto

3.2.1 Paradigma del transporte sostenible

A finales del siglo XX se manifestaron los síntomas del engaño promovido durante décadas del paradigma de la hipermovilidad, ciudades altamente dependientes del automóvil gracias a una cultura auspiciada por y para intereses privados, generando rezagos de inversión pública en otras necesidades sociales. A la medida que los niveles de congestión han generado dramáticamente caídas manifiestas de la calidad de vida medida en dimensiones de salud pública y accidentalidad, adicional a ser causante contribuyente del cambio climático por el tipo de combustibles utilizados y el desarrollo de infraestructuras en perjuicio de balances en el uso de suelos, se han direccionado inversiones hacía la promoción del transporte público y la bicicleta, al tiempo que las nuevas tecnologías han venido rediseñando las funciones de demanda de recorridos, al facilitar transacciones directas entre productores y consumidores, y hacer factibles nuevos modelos de negocios que minimizan los desplazamientos con avances en tecnologías de la comunicación que favorecen las transacciones y el rediseño de esquemas laborales y comerciales.

Sin embargo, el embate de una moral de consumo dentro un crecimiento poblacional, especialmente urbano, ha conllevado a tres décadas continuas de mayores volúmenes de carga, donde los medios terrestres poseen la mayor participación. La figura 2 muestra las tendencias crecientes de transporte de carga durante cuatro décadas en los países desarrollados del mundo occidental, medidas en toneladas-kilómetros.

En términos de medios de transporte, se han desarrollado diseños de vehículos basados en las características físicas de los productos y con múltiples capacidades para soportar diversos tipos de pedidos. Así mismo, la localización de centros de almacenamiento en diferentes escalas según los eslabones de la cadena, priorizando niveles de consolidación y economías de escala, con manejo de materiales y diseños de infraestructura que facilitan las actividades de trasbordo, son parte de la oferta de soluciones logísticas.

A pesar de todo lo anterior, en el ejercicio de balancear sostenibilidad con eficiencia, urge incluir externalidades de polución, gasto energético y costos de inversión y mantenimiento en infraestructura, en espacios urbanos cada vez más dispersos. A la medida que las densidades vehiculares han ido en aumento y las velocidades en disminución, el aumento del costo marginal y social de las demoras por congestión no logra ser cubierto por instrumentos taxativos como los impuestos de rodamiento (fijos) y las sobretasas al combustible (variables). Se crea entonces un subsidio que estimula la demanda de recorridos, y esta a su vez presiona las necesidades de capacidad en infraestructura, lo cual influye en las políticas de uso de suelo, propiciando crecimiento disperso y mayores esfuerzos para asegurar la accesibilidad y la movilidad.

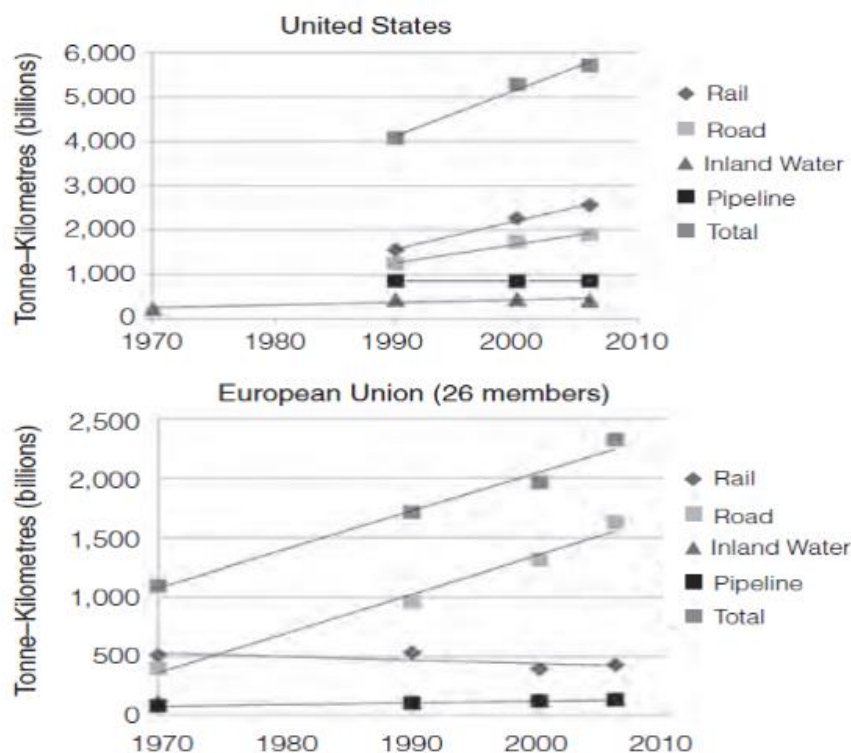


Figura 2 Crecimiento de mercancías según las diferentes modalidades de transporte en EEUU y la Unión Europea Fuente: Michael ten Hompel, Thorsten Schmidt.

3.2.2 La era de los Omnicanales y Crowdsourcing

Con el internet de las cosas (IoT), se ha ampliado el número de canales de comercialización (físicos y digitales). Antes en la distribución física, cada canal estaba claramente definido y diferenciado, pero ahora existe una transversalidad en la mezcla de canales con recursos compartidos que demanda una mejor coordinación en su disposición y uso. Los procesos de mercadeo, comercialización y servicio al cliente pueden llevarse a cabo en diferentes medios (catálogo, internet, red social, app, chat, etc.) y la logística debe dar respuesta pronta y flexible al inicio de un proceso que puede empezar en un medio y finalizar en otro. Si bien el proyecto de la ANDI se basa en el canal moderno con clientes minoristas y medios tradicionales de pedido, despacho y abastecimiento, es importante resaltar las respuestas logísticas que han llevado a la era del *crowdsourcing* (colaboración abierta distribuida).

El *crowdsourcing* en transporte se ha expandido en diversos modelos de carros compartidos y desde unos años en transporte de mercancías (Rougès & Montreuil, 2014). El fin es explotar las posibilidades tecnológicas de geolocalización, compartir tendencias y necesidades en redes sociales y la colaboración se habilita entre diferentes agentes, ejemplos de transporte de medicamentos en casos de emergencia, incentivos con descuentos a compradores en tiendas que en su ruta puedan llevar productos a compradores “online”, y existen múltiples *start-ups*

ofreciendo entregas de bajo costo empleando este concepto, y que otorga ventajas a operadores de e-commerce cuya desventaja frente a tiendas físicas es el costo de envío como contra balance de la comodidad en la experiencia de compra desde el hogar o lugar de trabajo.

3.2.3 Soluciones de transporte urbano canal minorista

Los generadores de carga de consumo masivo en el canal minoristas han tenido que adaptar sus métodos de selección de vehículos y programación de rutas, para alinearse a los condicionamientos de entrega de los canales minoristas en horas convencionales generalmente. El objetivo es mitigar ineficiencias causadas en tiempos de tránsito e incluso por tiempos de espera, descarga y aprobación de entrega en las instalaciones de los receptores, a pesar de tener en ocasiones el uso visitas con horas programas. Se presentan complejidades de cumplimiento en el desarrollo de entregas por parte de proveedores de fruver, carga seca y cadenas en frio, usualmente compartiendo infraestructuras de recibo con capacidades por debajo del flujo de entregas y sus respectivos volúmenes.

En teoría del transporte, se menciona la gestión de la demanda vehicular que se puede abarcar desde dos enfoques: la gestión de la demanda de mercancías (FDM por sus siglas en inglés *“freight demand management”*) y la gestión de demanda de pasajeros (TDM por sus siglas en inglés de *“travel demand management”*). El primero, se enfoca en los generadores de carga, con el fin de fomentar una distribución sostenible y el segundo se enfoca en el pasajero, y busca una disminución en la congestión generada por la cantidad de trayectos que se realizan por una vía.

Los agentes de consumo masivo participantes en el enfoque FDM, atienden dos canales: el tradicional o tienda a tienda, y el moderno constituido por grandes superficies, almacenes de cadena y supermercados independientes llamados “superetes”. Sí en el canal tradicional (tienda a tienda) el desafío lo plantean los tiempos de oportunidad para alcanzar el pago en efectivo a contra-entrega, los bajos volúmenes de entrega por cliente que conllevan a una baja frecuencia semanal del reparto con riesgo de generar *stock-outs*; en el canal moderno las exigencias son las ventanas de tiempo impuestas por los receptores, la paletización que reduce la utilización de carga o volumen del vehículo, la disposición de mercaderistas para recibir y surtir góndolas, y el cargue y manejo de devoluciones y averías.

La preparación de los pedidos va alineada a la regla de asignación del vehículo según variabilidad de la demanda, la secuenciación de visitas multivalentes, y se emplean esquemas en procura de balancear los tiempos de desplazamientos y los tiempos de descarga e inspección en el receptor. De hecho, con mayores tiempos de tránsito que implican el aumento de costos logísticos, se genera pérdida de productividad en indicadores de toneladas-kilómetros por vehículo.

Frente a esta situación, los altos tiempos de tránsito se intentan compensar con entregas certificadas y/o paletizadas que eliminen los tiempos de inspección y verificación de mercancías en lo que se ha denominado esquemas de carrusel colaborativo. Estos demandan una sólida integración o alianza entre despachador y receptor desde el envío de pedidos a través de sistemas electrónicos de intercambio de datos (EDI), sustentado después con programas de entregas certificadas con mínimo o nulo tiempo de espera en punto de entrega gracias al cumplimiento fiel de horas programadas para el recibo, y en el cual el vehículo sale desde el punto de origen de la distribución con un precinto de seguridad en la compuerta que es removido luego en el 1er punto de entrega por parte de la figura de un “padrino” (mercaderista multimarca de confianza mutua para cliente y proveedor), quien recibe sin contar ni verificar cantidades y calidad de la entrega, y desplaza de inmediato el producto a góndola, y fija un segundo precinto para la siguiente entrega en otro punto de venta de la misma cadena, aunque el carrusel podría ser multi cadenas. Este esquema exige evaluaciones constantes que aseguren la confianza entre las partes y cambios de procesos de auditoría y mentalidad colaborativa basada en altos niveles de confianza.

Los resultados evidenciados en prácticas de carrusel colaborativo son la reducción de tiempos de reabastecimiento en las góndolas de las tiendas, un impacto significativo en el medio ambiente dada la reducción en la cantidad de vehículos utilizados y por supuesto, el menor costo operacional.

3.2.4 OPHD

Al tiempo que los estamentos de gobierno se han enfocado en mejorar condiciones de infraestructura, ampliar y coordinar áreas de estacionamiento y ejercer normas para el control de tráfico (Holguín-Veras et al., 2014), desde los protagonistas directos del surtido en la cadena se han planteado soluciones de entregas en horarios no convencionales, y la promoción del transporte colaborativo. Una de las más populares en megaciudades del mundo han sido los programas de entregas fuera de horas convencionales (OPHD).

Se comprueban beneficios claros para el despachador y el transportador a la medida que se buscan horarios por fuera de las franjas pico de tráfico, llegando incluso a ser en horas nocturnas y previas al inicio matutino de “*rush hour*”, teniendo como antípoda las complicaciones para el receptor al emplear personal en horas de mayor costo de nómina o a la hora de asumir inversión en tecnologías y espacios para que las entregas se hagan sin empleados. A los recargos salariales nocturnos, se pueden sumar mayores gastos de energía y seguridad. Se requiere entonces de incentivos o esquemas que no demanden costos adicionales a los receptores o de métodos de repartición de beneficios entre todos los actores (Holguín-Veras, 2012).

Sin embargo, uno de los muchos estudios realizados en la ciudad de Nueva York reveló que solo el 9% de los operadores logran pasar los ahorros de los costos logísticos a sus clientes, como resultado, los receptores sólo experimentaron un

aumento marginal en los costos de entrega, que es insuficiente para compensar el costo adicional de aceptar OPHD. (Holguín-Veras et al., 2014)

Cuando el generador de carga y el receptor buscan lograr una eficiencia haciendo uso del OPHD, se encuentran con que el mercado no está diseñado para tal objetivo, por lo que el receptor debe incurrir en costos extras para poder llegar a esa eficiencia. Es aquí donde el gobierno debe ofrecer incentivos tales como la reducción de impuesto a las empresas que apliquen OPHD (Holguín-Veras & Aros-Vera, 2014).

Cabe resaltar que, en ciudades como Manhattan, un estudio realizado por (Holguín-Veras et.al.,2006) y (Holguín-veras et al., 2007) determinó que aproximadamente el 95% de las entregas se realizan durante horas regulares o convencionales y sólo alrededor del 5% en horas no convencionales.

Dentro de OPHD existen cuatro enfoques principales que facilitan su factibilidad: el laissez-faire, el de costos por congestión, por incentivos y regulatorio. El primer enfoque hace referencia a que las empresas privadas son las que deben gestionar el tráfico, es decir los transportadores deben de elegir sus rutas y horas de entrega sin intervención del sector público. El segundo, trata acerca de los cobros con el fin de desmotivar el uso de vías en horas de mayor congestión. El tercer enfoque abarca incentivos en el que el estado reconoce a las empresas que voluntariamente utilizan OPHD (Sánchez-díaz et al., 2016). Y el regulatorio hace referencia a toda restricción de ámbito legal que se le hacen a los transportadores de carga. Por ejemplo, Bogotá Colombia está dividida en zonas y por cada zona tienen un tipo de restricción, para el año 2013 en la zona 1, los vehículos de transporte de carga tenían libre circulación durante las 24 horas, según lo estipulado en el Código Nacional de Tránsito Terrestre y lo que establezca la autoridad de tránsito, por otro lado en la zona 2 había una restricción en la circulación de vehículos de transporte de carga con una capacidad de 7 toneladas, de lunes a viernes en las franjas horarias de 6:00 y las 8:30 a.m., y entre las 5:00 y 7:30 p.m. donde estas franjas corresponden a las horas pico mencionada anteriormente, y en la zona 3 se repite la misma restricción antes mencionada (Decreto N° 593)

Cabe resaltar que estas medidas no solo se presentan a nivel nacional sino también a nivel internacional como es el caso de monterrey México, donde los agentes regulatorios de esa ciudad establecieron que los transportes de carga deben cesar actividades durante la hora pico de la circulación. El artículo 39 del Reglamento Homologado de transito prohíbe la circulación del transporte de carga desde las 06:30 a las 09:30 de la mañana y desde las 6:00 pm hasta las 8:00 pm. Con este tipo de normas se pueden evidenciar las medidas legales que están tomando las diferentes entidades gubernamentales de los diferentes gobiernos para mitigar los problemas de movilidad (Ochoa, 2017).

OPHD conduce a que las empresas receptoras cambien las ventanas de tiempo de recibos, esta operación se puede realizar de dos formas: con personal y sin personal

(Holguín-veras, Marquis, & Brom, 2012). El primero coloca un trabajador en el punto de recibo para que gestione las mercancías, esta modalidad posee la ventaja de minimizar los riesgos de las entregas, pero incrementan costos indirectos (luz, vigilancia, personal extra, etc.). En la segunda modalidad el transportista deja la mercancía en un sitio designado para el recibo por parte del receptor, generalmente se destina un sitio que está aislado de la bodega de recibo; esta modalidad se da cuando el generador de carga tiene una estrecha relación de confianza con su receptor (Dell' Olio, et. al, 2017).

3.2.5 Transporte Colaborativo

Prácticas realizadas de sistemas cooperativos de transporte confirman reducción del número de vehículos de carga requeridos, un aumento en la utilización de sus capacidades y disminución en los tiempos agregados de actividades entre nodos origen y destinos. La gran dificultad por resolver es la asignación o distribución de los beneficios y costos entre actores involucrados.

Los sistemas colaborativos de transporte de cargas o CFTS (*Cooperative freight transport systems*) pueden definirse como “sistemas en los cuales múltiples entidades utilizan y operan colaborativamente la totalidad o parte de los elementos de transporte en sus actividades logísticas”. De forma similar, se encuentra la gestión del transporte colaborativo o CTM (*collaborative transportation management*), (VICS, 2004) y (Li, & Chan, 2012) definen CTM como un proceso integral que une todos los actores en la cadena de suministro para eliminar las ineficacias de la planificación de transporte y el proceso de ejecución, mejorando el rendimiento de operación de todas las partes a través de la colaboración.

(Esper & Williams, 2003) y (Bishop 2002) mencionan que el CTM en la logística es necesario para evitar cuellos de botella, reducir la ineficiencia, y proporcionar beneficios. Además, el CTM puede reducir el costo de inventario de retención, aumentar la capacidad de respuesta, y sincronizar las actividades de la logística eficiente (Ozener, 2008).

Por otra parte, (Cleophas, et. al, 2019) realizó una revisión de literatura acerca de CFTS, donde se evidencia que el transporte de carga debido a los cambios drásticos que sufren las ciudades se ha convertido en un sistema complejo. El transporte de carga tradicional no es amigable con el entorno tanto social (congestiones, consumo de espacio) como ambiental (emisiones de CO₂). Por lo que como medida para contrarrestar los problemas mencionados anteriormente surge la necesidad de implementar un transporte urbano colaborativo, que sea amigable con el entorno y el cliente, pero esto representa retos a nivel organizacional y tecnológicos. Para ello los autores mencionados realizaron el estudio desde enfoques verticales y horizontales de colaboración, además de identificar los problemas de planificación estratégica, táctica y operativa, y los enfoques de solución. Por último, presentaron ejemplos de transporte urbano de colaboración y analizaron los diferentes factores que lleven al éxito o fracaso de estos sistemas.

Adicionalmente, identificaron que existen dos tipos de transporte colaborativo: verticales y horizontales. El primero indica que el transporte de carga se organiza a lo largo de diferentes modos de transporte y operadores logísticos, es decir, dentro de la ciudad la distribución se realiza por camiones convencionales, pero la última milla hacia el receptor puede ser operada por camiones más pequeños (camiones con capacidad inferior a 3.5 ton) o bicicletas de carga. Los sistemas verticales requieren una sincronización en el flujo de mercancía entre los diferentes niveles, lo que aumenta la eficiencia y la calidad del servicio. En algunos casos los receptores asumen la parte final de la cadena de entrega, donde deben recoger la mercancía en una estación de empaque.

Por otro lado, en el sistema horizontal de transporte colaborativo, hace referencia a que varios generadores de carga trabajan juntos en la misma parte de la cadena de transporte, puede ser compartiendo pedidos e infraestructura. En este caso debe existir un intercambio de información para mejorar la eficiencia de las recolecciones y entregas, un ejemplo es el intercambio de solicitudes; los autores indican que “La colaboración horizontal dentro de un solo nivel de la cadena de suministro puede no solo requerir decidir quién transporta qué, sino también qué se transporta cuándo.” (Cleophas et al., 2019). Cabe mencionar que al trabajar en un nivel horizontal los proveedores de servicios trabajan conjuntamente en un mismo nivel de la cadena de suministro, ya que ellos están en la capacidad de compartir un centro de distribución, grupo de pedidos o una flota de vehículos para reducir costos, aumentar la flexibilidad o ambos.

Cuando se divide la cadena de suministro en niveles esta se hace según restricciones económicas, ambientales, legales u organizativas (Savelsbergh, & Van Woensel, 2016). Por lo que surge incógnitas acerca de la cantidad óptima de niveles en que debe dividirse y como se debe sincronizar el transporte entre esos niveles. En un modelo de dos niveles, los transportistas colaboran en esos niveles de la cadena de entrega: el primer escalón comprende la asignación de envíos y rutas desde un centro de consolidación (Yamada & Taniguchi, 2006)., y en el segundo escalón, las mercancías se transbordan desde vehículos de un solo nivel para su entrega al receptor, para esto se puede hacer uso de bicicletas de carga, un ejemplo en la aplicación de este sistema se dio en Viena, Austria.

Toda la operación conjunta que requieren los sistemas colaborativos puede hacerse de forma centralizada o descentralizada, en un sistema de dos niveles, un planificador del sistema colaborativo puede usar información completa sobre los inventarios e información de pedidos para poder determinar las rutas y programar las rutas en ambos niveles. También se puede presentar que cada miembro del sistema colaborativo planifique de forma independiente y no comparta ningún tipo de información, por lo que en algunos momentos en una planificación descentralizada se puede perder la unión de las organizaciones. Como solución a esos inconvenientes los autores han identificado que se debe incluir la decisión de cuánto y qué tipo de información se debe intercambiar entre los miembros del

sistema colaborativo, además de cómo motivar a los integrantes a cumplir con los acuerdos del sistema colaborativo. Una operación centralizada requiere un intercambio de información completo entre los miembros, sin embargo, es necesario tener en cuenta que hay información que no se puede compartir en el mercado, por este motivo deciden planificar de forma independiente, es por ello que el grado de intercambio de información requerido juega un papel particular en la colaboración horizontal.

Ahora bien, ingresar a un sistema colaborativo de transporte requiere un complejo proceso de coordinación y distribución, puesto que la decisión de los generadores de carga al ingresar a este tipo de sistema se basa en reducir costos y aumentar ingresos. Debido a que, en la colaboración horizontal, el proceso de entrega no está del todo descompuesto como cuando las rutas de transporte se dividen en múltiples niveles como es el caso de la colaboración vertical, la forma en cómo se distribuyen los costos se convierte en un problema en la colaboración horizontal.

(Dai & Chen, 2012) aplican el tema de la asignación de ganancias a través del valor de Shapley, el concepto de asignación proporcional y la contribución de cada transportista al ofrecer y atender solicitudes, por lo que los planificadores sí presentan alguna dificultad al asignar los costos puede recurrir a la teoría de juegos cooperativos, donde pueden incluir el valor de shapley entre otras metodologías. Los canales minoristas pueden llegar a un nivel de colaboración mediante la aglomeración de pedidos de carga por camión en un solo recorrido. Por lo tanto, el rol de los juegos cooperativos es que ningún miembro individual acepte un resultado que no lo beneficie, ya que de otra forma ese beneficio lo puede conseguir por cuenta propia.

3.2.6 Esquema operativo de despacho

La planificación del transporte es la fase de identificación del número, tipo de vehículos y conductores apropiados para una debida operación, y su elemento operacional busca maximizar la utilización y la efectividad de los recursos. Sin embargo, la base de apoyo para el éxito de OPHD y CFTS empieza en las operaciones logísticas desde el centro de distribución o punto de despacho, donde se ejecutan los siguientes procesos: recepción de pedidos, planeación de los pedidos, patrón de carga, programación del ruteo, proceso de cargue, proceso de distribución, descargue, inspección o verificación, movilización a góndolas y la logística inversa.

Los procesos fundamentales en un centro de distribución están en la figura 3.

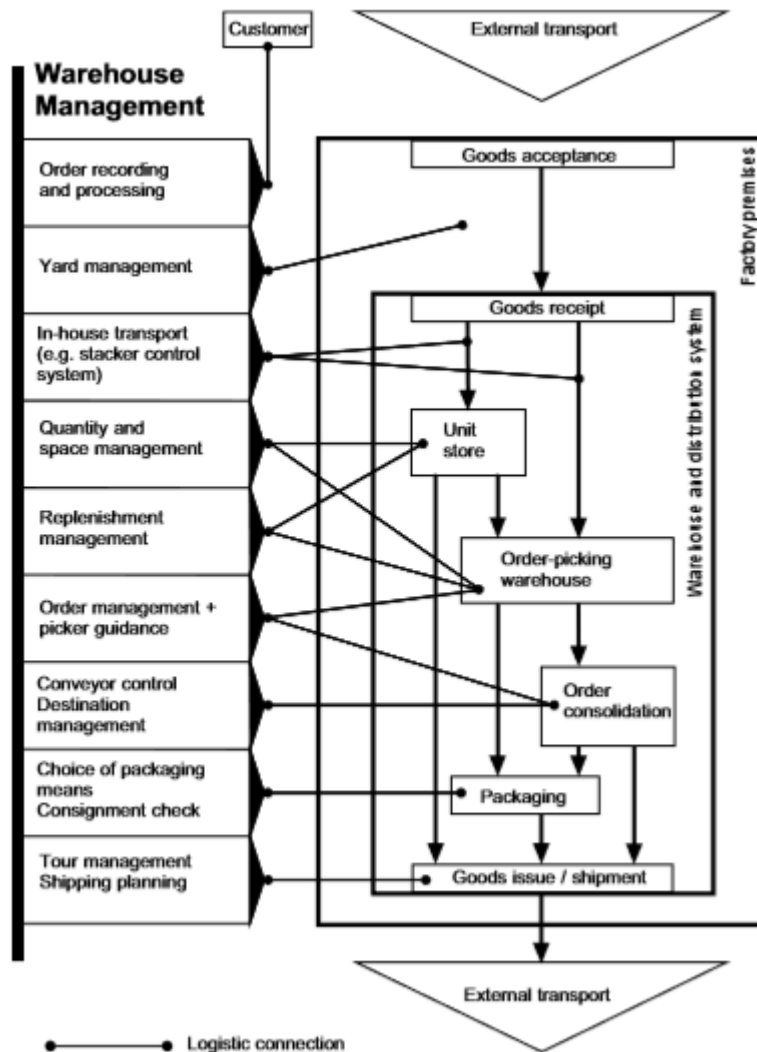


Figura 3 Elementos básicos de los sistemas de gestión de almacén y su función con respecto a las operaciones de almacén. Fuente: Hompel & Schmidt, (2007).

Es de suma importancia, conocer los procesos que se realizan dentro de un centro de distribución puesto que este es solo un eslabón de toda la cadena de suministro, además el WM (Warehouse Management) también cuenta con procesos estandarizados como otros sistemas. Los procesos dentro de un WM comienzan desde la recepción de la mercancía hasta su despacho (Warehouse management, 1983).

La aceptación y recepción de mercancías se da cuando el despachador de la empresa ha realizado el pedido de productos, por lo tanto el flujo comienza con una notificación de entrega al fabricante o proveedor, esto debe estar bien estructurado con fechas de entregas precisas, estar al tanto del estado de la entrega, todo esto con el fin de evitar o reducir los tiempos de espera de los camiones ya puede ser en el caso del consignador de la mercancía o del lado del cargador, para ello se debe

coordinar las cargas del sistema y evitar picos de carga. Lo anterior está sujeto al tamaño y el valor del envío, la distancia de entrega y la situación general del tráfico, entre otros.

La aceptación de mercancías se considera como el primer y más importante paso en el flujo de material de un almacén. En este punto se compara las notas de entrega con el pedido, luego esto es notificado y se ingresan temporalmente en el sistema de inventario, para facilitar la entrega de mercancía. Pero en otros almacenes la entrada de mercancías se puede encontrar en una zona física, después de que el camión se ubicara en la compuerta de carga en el almacén.

La entrada de mercancía requiere actividades como una planificación y reserva de un espacio de almacenamiento, además de la elección de una compuerta de carga o una bahía, aparte de ello la impresión de las etiquetas para la identificación de mercancías. Luego, la inspección de mercancías se puede realizar de dos formas visual y virtual. En general se verifican el tipo y la cantidad de producto solicitado, luego de ello se procede a analizar el estado de cada producto de acuerdo a sus estándares de calidad. Esto se puede realizar con una prueba visual, pruebas de laboratorio, etc. Aquella mercancía que resulte defectuosa debe ser bloqueada y movidas a sus áreas respectivas.

La mercancía es movida a las áreas destinadas para su localización, según el tipo de producto o la familia a la que pertenece de acuerdo a las parametrizaciones del centro de distribución, esta debe ubicarse en unas posiciones o “unit storage” las cuales se pueden entender como estanterías que ubican la mercancía en diversas alturas, dependiendo de la rotación de los productos o de la representatividad, en términos monetarios. Las ubicaciones generalmente se identifican mediante códigos alfanuméricos que clasifican cada uno de los pasillos del centro de distribución, así como los niveles de las estanterías, esto permite tener trazabilidad de la mercancía, desde el momento en que llega a la bodega hasta que se despachan las mercancías, con el fin de monitorear en un futuro algún tipo de anomalía, por ejemplo, en un lote de producción mercancías contaminadas o vencidas.

Las ubicaciones en el almacén sirven para que posteriormente cuando se realicen operaciones logísticas los coordinadores logísticos puedan generar ordenes de picking a los diferentes operarios del centro de distribución, esto con el fin de consolidar la mercancía de la forma adecuada, en las cantidades correctas en el tiempo correcto, antes de despachar la mercancía hacia el receptor de carga.

Las unidades de almacenamiento permiten realizar el picking, el cual consiste en retirar de las estanterías la mercancía necesaria para completar una orden de compra, tradicionalmente las ordenes de picking están divididas en tres según los sistemas: flujo de materiales del sistema (trazabilidad de la mercancía desde su obtención hasta abastecimiento), organización (en las diferentes ubicaciones) y

flujos de información (características asociadas a cada producto, como son nombre, fecha de vencimiento entre otros).

Las ordenes de picking son inputs para generar ordenes de consolidación y de embalaje. Las ordenes de consolidación permiten organizar la mercancía, así como llevar un control en términos de seguridad y regulaciones legales, para posteriormente colocarlos en puntos de consolidación, los cuales son posiciones destinados por el generador de carga, sujetas a variables estocásticas y procesos manuales de los operarios.

El embalaje depende principalmente del tipo y peso del producto, así como de los requerimientos del cliente, en la forma como se entregan sus productos, por lo que las empresas pueden utilizar stretch para adoptar figuras de cargue estibadas o empaques que permitan salvaguardar la mercancía.

A la hora de cargar el vehículo se debe definir la forma de cargue (Goods Issue), la cual se puede realizar con mercancías sueltas (también conocida como cartones), pallets o una figura mixta, que se eligen según los requerimientos de los clientes y las políticas del generador de carga, para luego ser despechada al cliente final. La elección del vehículo dependerá del peso total de la mercancía en kg o ton, y el volumen en m³.

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Es importante advertir la evolución del proyecto desde su concepción hasta el tiempo de cierre. Desde mediados del año 2018, la ANDI seccional Valle del Cauca convocó a diferentes actores de la logística urbana de la ciudad de Cali: empresas industriales con centros de distribución localizados en la zona metropolitana, minoristas de grandes cadenas, y supermercados de canal superetes (supermercados independientes). La invitación era para participar en un proyecto que combinara la solución OPHD con CFTS, evaluando y socializando previamente las barreras y ventajas de estas prácticas, y reconociendo que los resultados de posibles pilotos era sentar la base para una granularidad o escalabilidad de prácticas de la logística colaborativa que contribuyan al problema creciente de movilidad en Cali, y su impacto en la eficiencia operacional en distribución.

Después de varias sesiones, la participación se centró a 4 empresas industriales con sus respectivos centros de distribución en ACOPI (zona industrial de Yumbo, aledaña a Cali) y un supermercado independiente que cuenta con 7 puntos de venta en Cali. El compromiso fue llegar a la instancia de ejecución de varias entregas colaborativas para poder contrastar la situación actual con resultados del diseño del piloto. En calidad de acompañante académico del proyecto, seis estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi nos vinculamos como estructuradores de la caracterización de los procesos entre las empresas, que arrojaran diferencias y similitudes para mediar tanto en el diseño como en la ejecución, adicional a ser responsables de la medición y su evaluación.

Se trazó una metodología de trabajo, su cronograma y compromisos de corresponsabilidad para el éxito del trabajo. Como parte del acuerdo de confidencialidad no se reportan los nombres de las empresas involucradas ni se documentan valores de sus indicadores y métricas de desempeño.

Se asignaron 3 proyectos según roles y características de las empresas: 1) dos empresas industriales de productos altamente perecederos que demandan cadena de frío, 2) dos empresas competidoras en varias de sus líneas de productos de carga seca, y 3) el canal receptor. Este proyecto corresponde al segundo, siendo el más complejo dado que involucra a plenitud el reto de la coo-petencia.

El impacto de este proyecto es para sentar bases que permitan a futuras intenciones de prácticas de logística colaborativa anticipar las problemáticas y restricciones que dificultan los acuerdos, en el marco de la cultura empresarial y paradigmas de competencia del medio nacional y local.

4 Metodología

Por diversas circunstancias y limitaciones los tiempos de las fases del proyecto fueron objeto de retraso y a la fecha de cierre de los proyectos en su condición de requisito de grado, solamente se ejecutó una entrega compartida por parte de las dos empresas competidoras de carga seca, es decir, las correspondientes a este proyecto y documento.

Dados esos acontecimientos, el título, los objetivos descritos en el capítulo 2 y sus resultados, fueron consecuencia del impedimento para haber podido elaborar el contraste métrico de beneficios y costos, y centrarse entonces en la experiencia de coordinar procesos y compartir información que comprometa las ventajas comparativas entre empresas y de paso afecte los niveles de confianza para lograr la colaboración.

En conclusión, el viraje de última hora este proyecto ante la inminencia de cierre y entrega, es la consignación de la experiencia de haber acompañado a 3 empresas (dos generadoras de carga y un receptor), incluyendo factores técnicos, externalidades y de competencia que facilitaban e impidieron los pilotos que inicialmente estaban pactados. Las dos empresas industriales se les denominarán de aquí en adelante como XYZ y ABC, y al supermercado ER (el receptor)

La metodología aplicada en este proyecto es la presentada por Lewin, que se enfoca en la investigación-acción, y donde se requiere llevar a cabo los siguientes pasos:

- Proceso de indagación del estado del sistema
- Formulación de la problemática e hipótesis alternativas
- Medios de acción para la resolución del problema
- Evaluación de los efectos de la acción e hipótesis
- Conclusiones generales

La metodología mencionada anteriormente tiene un símil con los objetivos estratégicos planteados en el capítulo 2 los cuales son:

- Caracterizar el sistema de distribución actual de las empresas XYZ y ABC respecto a ER.
- Contrastar los esquemas operacionales y aspectos legales y económicos entre actores de generación de carga que faciliten la coordinación.
- Analizar el proceso de coordinación y ejecución de la prueba piloto.

Para la consecución de los objetivos planteados se desarrollaron las siguientes actividades (tabla 3):

Tabla 3 Metodología para cumplir los objetivos terminales Fuente: Autores.

Objetivo	Actividades
Caracterizar el sistema de distribución actual de las empresas XYZ y ABC respecto a ER.	Realizar una observación directa de los procesos asociados a la distribución de mercancía.
	Entrevistar a los encargados de cada área
	Diligenciar formatos de caracterización para la compañía XYZ y ABC.
Contrastar los esquemas operacionales y aspectos legales y económicos entre actores de generación de carga que faciliten la coordinación.	Definir los elementos comunes y diferenciadores en la operación de distribución de las empresas XYZ y ABC frente al receptor ER
	Analizar los puntos fuertes de acuerdo y de desacuerdo
	Elaborar las consideraciones para realizar una prueba piloto entre las compañías
	Coordinar esquema de operación frente al cliente
	Recolectar datos (tiempos e indicadores)
	Revisar y establecer las mejoras para que otros pilotos se desarrollen de forma adecuada
Analizar el proceso de coordinación y ejecución de la prueba piloto	Establecer términos para la realización del proyecto (prueba piloto)
	Diseñar la prueba piloto en contraste con las diferencias planteadas en el objetivo anterior
	Comparar los indicadores logísticos y de servicio
	Determinar los aspectos que no se tuvieron en cuenta para la realización de más entregas colaborativas
	Revisar las externalidades evidenciadas durante la ejecución del proyecto

5 Resultados

En esta sección se presenta el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos planteados en el proyecto, en primera instancia se explica la caracterización de los sistemas de distribución de las empresas XYZ y ABC, posteriormente se realiza la comparación de los procesos de distribución y se identifican las fortalezas y restricciones para la implementación del CFTS, por último, se presenta la descripción y análisis de las instancias experimentadas en el proceso de co-diseño de la prueba piloto y las observaciones de la única entrega ejecutada.

5.1 Caracterización del sistema de distribución actual de las empresas XYZ y ABC.

La caracterización del sistema de distribución actual de ambas compañías se divide en tres subsecciones: en la primera se describen los formatos utilizados para llevar a cabo la recolección de la información necesaria para la caracterización, en la segunda se describen los procesos logísticos de XYZ y ABC, y en la tercera se presenta una caracterización comparada, la cual comprende los sistemas de distribución de las empresas XYZ y ABC.

5.1.1 Instrumento y metodología empleado para recolectar la información de los procesos de la caracterización.

Haciendo uso de la norma ISO 9001, se realizó la caracterización de cada uno de los procesos que componen el sistema de distribución de XYZ y ABC, empleando un formato con 3 grandes ejes: en el primero se encuentra consignada la información correspondiente al objetivo, alcance y responsable del proceso, en el segundo eje se describen las actividades de cada proceso usando el modelo SIPOC (Proveedor, entradas, procesos, salidas y clientes), para describir el proceso se aplica a la metodología PHVA (planear, hacer, verificar y actuar); en el último se muestran los recursos (humanos, físicos) y la documentación asociada que son requeridos para el desarrollo de cada proceso. A partir de la observación de las entradas y las salidas de cada proceso se determinó la trazabilidad de la información entre cada área relacionada con el proceso de distribución.

En la tabla 4 se presenta un ejemplo del formato de caracterización del proceso “Planeación de pedidos” de la empresa XYZ. En los anexos 2 y 3 se encuentran los formatos diligenciados para cada proceso logístico del sistema de distribución de las dos empresas.

Tabla 4 Formato de caracterización de planeación de pedidos Fuente: Autores.

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Planeación de pedidos				
Responsable:	Planeador de despachos				
Objetivo:	Programar y generar en un orden lógico los requerimientos de los clientes, asignando tareas de separación y carga				
Alcance:	Desde compras hasta transporte y picking				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Comercial	Orden de pedido de SAP	Estiman la cantidad de pedidos diarios vs el transporte con el que cuentan y con el personal de turno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se arrojan las ordenes de transporte para realizar el picking 2. Se asigna muelle y trabajadores para las diferentes tareas 3. Hacen una primera asignación de los vehículos con su grupo de clientes según la disponibilidad, tipo de transporte y la relación de peso y volumen 	Orden de entrega	Coordinadora de transporte
		<p>Verificar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miran la orden de pedido y verifican existencias en inventario 2. Verifica los transportes con los que cuentan y sus respectivas características peso y volumen 3. Mira que todos los pedidos se cumplan 	<p>Actualizar</p> <p>Si no se cumple con el pedido realizado se notifica al área comercial</p>	Orden de trabajo	Personal de Picking
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2 personas por turno			PC		
de las dos personas 1 es encargada para clientes de destino urbano			software		
de las dos personas 1 es encargada para clientes foráneos			suministros de oficina		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Orden de compra ,orden de pedido			Ninguno		
orden de entrega					
OT (orden de transporte)					

Dentro de un centro de distribución se realizan actividades tales como la gestión de inventario, la gestión de cantidades y ubicaciones de almacenamiento, y el control y la planificación de los medios de transporte. Por lo tanto, lo que se plantea en la figura 3 se tomará como línea base de las actividades estándar.

5.1.2 Procesos logísticos involucrados

La caracterización de los procesos logísticos para los despachos se ha considerado desde el instante de recepción y aprobación de los pedidos de clientes, hasta la recepción de devoluciones y averías. Se desea hacer una consignación amplia de todos los aspectos incidentes en la preparación de los pedidos y su posterior entrega, sin que sea de tal alcance los términos de definición del piloto de CFTS. Esto en razón para evaluar posibles incidencias o implicaciones que se den al paso previo de proceso de cargue en plataforma.

Para comenzar, se definen los nombres de los procesos del sistema de distribución actual con la denominación dada por ellas mismas:

Empresa XYZ

- Planeación de pedidos
- Zona de picking
- Transporte
- Facturación
- Devolución
- Control ruteros
- Inventarios

Empresa ABC

- Facturación
- Líder de turno
- Zona de picking
- Despachos
- WMS
- Devoluciones y averías

En la figura 4, se fusionan los procesos propuestos por (Hompel & Schmidt, 2007) con una mayor especificación de los 7 procesos fundamentales recién listados de las dos empresas.

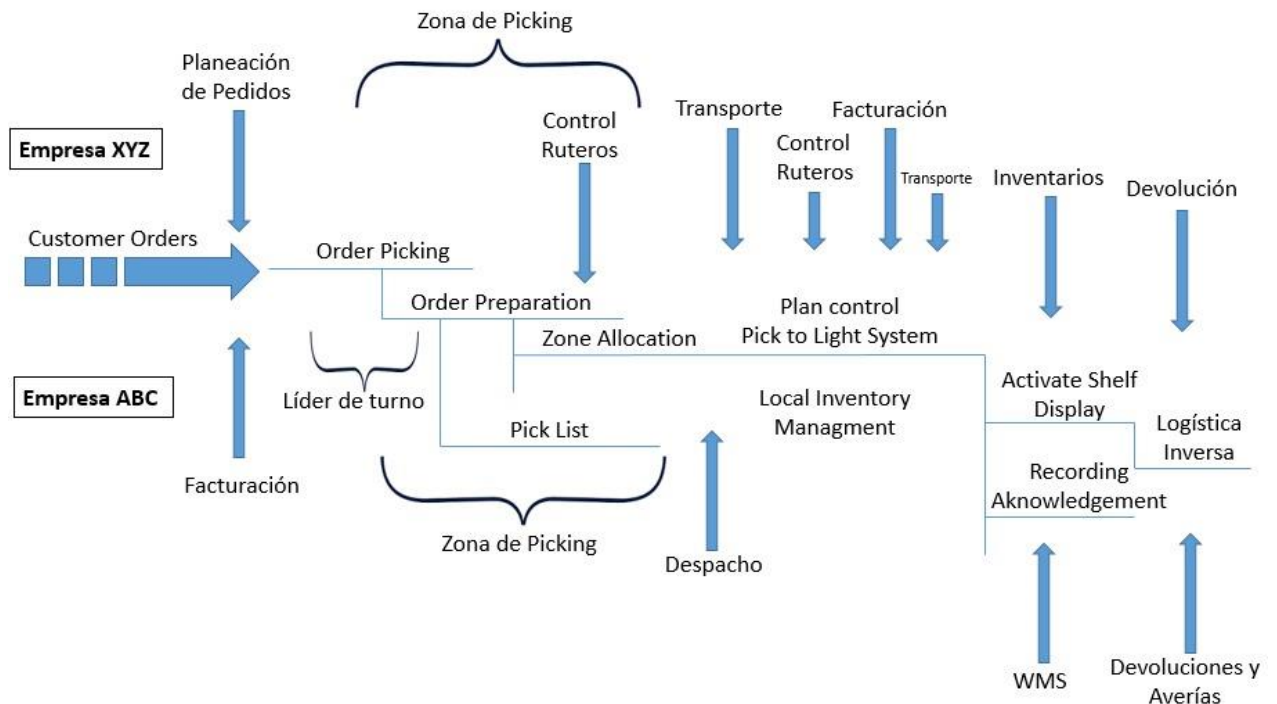


Figura 4 Adaptación de Procesos logísticos teóricos entre dos Generadores de carga Fuente: Autores y Hompel & Schmidt, (2007).

5.1.3 Caracterización comparada

En esta sección se presenta un listado descriptivo y cronológico de actividades involucradas en los procesos, así como los objetivos y alcances de cada proceso en cada compañía.

Sistema de distribución actual de XYZ hacia ER.

- El proceso de XYZ comienza el viernes cuando las órdenes de pedidos son ingresadas por la fuerza de ventas a la plataforma antes de las 5:00 p.m.
- El sábado en la mañana se descargan los pedidos y con un orden establecido para los despachos se inicia el *picking* o preparación de pedidos en estanterías.
- Las mercancías se dejan listas en jaulas para que el transportista cargue el camión y haga la entrega el lunes a los puntos de venta de ER. Si el lunes es festivo, la entrega se efectúa el mismo día sábado.
-
- La mercancía es cargada en arrume negro por el transportista, pero se debe tener en cuenta la ventana de tiempo de cada cliente, lo cual da el orden de cargue dentro del camión. Este realiza el conteo de la mercancía y posteriormente verifica la información del conteo con la información de la lista de cargue.
- Al transportador se le define la secuencia de entregas, pero tiene autonomía para escoger la ruta de vías, trazabilidad monitoreada por GPS, aunque generalmente este seguimiento se hace por llamadas.
- La entrega de XYZ a ER reúne en un solo vehículo lo correspondiente a la entrega de dos puntos de venta de ER.
- El transporte es tercerizado, en camiones tipo 300 o turbo, pero esto puede variar dependiendo de la relación peso-volumen del pedido.
- En la entrega de la mercancía participan dos personas: conductor y ayudante quienes no tienen vinculación laboral alguna con XYZ.

El tiempo total actual del sistema de distribución de la empresa XYZ es de 5 horas con 22 min; en la figura 5 se presenta al detalle la duración de cada proceso involucrado en la distribución de la empresa XYZ, comenzando con el cargue de la mercancía y terminando en la entrega de las devoluciones y el regreso de estas a la bodega.



Figura 5. Tiempo actual del proceso de distribución de la empresa XYZ. Fuente: Autores.

Definiendo el alcance y el objetivo de cada proceso, el resumen de la operación de la empresa XYZ, se presenta en la tabla 5:

Tabla 5 Procesos logísticos del sistema de distribución de XYZ. Fuente: Autores.

Proceso logístico	Alcance	Objetivo
Planeación de pedidos	Desde compras hasta transporte y picking.	Programar y generar en un orden lógico los requerimientos de los clientes, asignando tareas de separación y cargue.
Zona de picking	Zona de picking hasta despacho	Adecuado alistamiento de la mercancía (consolidada/ destellada)
Control ruteros	Facturación y transporte	Despachar los vehículos y garantizar que la mercancía se entregue
Transporte	Desde planeación hasta despacho	Garantizar las entregas haciendo una buena asignación de vehículos
Facturación	Planificación hasta control ruteros	Entregar la documentación completa
Inventarios	Recibo hasta despacho	Que el stock del inventario este alineado con el sistema (físico vs sistema) / control y manejo de los inventarios
Devolución	Del cliente a bodega	Legalizar la mercancía que llega de los diferentes clientes al CEDI

Sistema de distribución actual de empresa ABC hacia ER

- El proceso de distribución cuenta con una promesa de entrega de 48 horas, por lo que para ER la recepción de sus pedidos se cierra los viernes y se entrega los días martes, ya que la empresa ABC no opera los fines de semana.
- La mercancía va estibada y es organizada dentro del camión de acuerdo a la cantidad de facturas generadas.
- La ruta seguida por el transportista se basa en la experiencia y el seguimiento por parte de la empresa se hace vía telefónica de forma constante.
- La empresa ofrece una entrega certificada a ER, en el camión va la mercancía de un punto de venta con sellos en el camión. Cuando la mercancía llega al punto, realiza una medición parcial de la mercancía.
- El transporte es tercerizado, y se utilizan camiones tipo 300 o turbo, y se realiza por dos personas: un conductor y un ayudante.
- Al finalizar la entrega se revisan las devoluciones agendadas para ese día o las que puedan surgir el mismo día de la entrega del pedido, las cuales regresan a la compañía para ser destruidas o donadas dependiendo de su estado.

El tiempo total actual del sistema de distribución de la empresa ABC es de 4 horas, en la figura 6 se presenta detalladamente la duración de cada proceso involucrado en la distribución de la empresa ABC, comenzando con el cargue de la mercancía y terminando en la entrega de las devoluciones y el regreso de estas a la bodega.



Figura 6. Tiempo actual del proceso de distribución de la empresa ABC. Fuente: Autores.

Definiendo el alcance y el objetivo de cada proceso, el resumen de la operación de la empresa XYZ, se presenta en la tabla 6.

Tabla 6 Procesos logísticos del sistema de distribución de ABC. Fuente: Autores.

Proceso logístico	Alcance	Objetivo
Facturación	Desde comercial hasta líder de turno y el transportista.	Tener todo el proceso diario tanto asignado como facturado, no puede quedar pedido por fuera y zona sin facturar según la programación
Líder de turno	Desde facturación y zona de picking	Generar el trabajo para el alistamiento
Zona de picking	Zona de picking hasta despacho	Realizar un adecuado alistamiento de la mercancía (consolidada/destellada)
Despacho	Desde zona de picking hasta transportista	Validar la entrega correcta de cada uno de los vehículos para su respectivo almacén
WMS	ERP y la central en Medellín	Llevar un inventario totalmente confiable
Devoluciones	Desde el cliente hasta el sistema de información y la bodega	Legalizar las rutas de las zonas que llegan en la tarde
Averías	Desde devoluciones hasta donación o destrucción	Determina que producto regresa al CEDI y cuál va a destrucción/donación

Por otra parte, las empresas XYZ y ABC han establecido unos indicadores para evaluar la calidad de la distribución hacia su cliente ER. En la tabla 7 se presentan los indicadores relacionados con el proceso de distribución en su estado actual.

Las empresas contaban con varios indicadores; sin embargo, para el piloto se escogió aquellos que tenían una mayor relación por el tipo de operación de los centros de distribución. A continuación, se presenta el significado de cada uno de los indicadores consignados en la tabla 7:

- **Pedidos completos:** Hace referencia al porcentaje en que se entregan los pedidos despachados por los centros de distribución en relación con todos los pedidos que ha solicitado el cliente.
- **Pedidos a tiempo:** Se define como el porcentaje de cumplimiento con las ventanas de tiempos suministradas por el receptor de carga. Es decir, de lo que pidió el cliente cuántas entregas se hicieron en el horario establecido.

- **Pedidos perfectos:** Son aquellos pedidos que llegaron en el momento solicitado, en la cantidad adecuada, respetando la fecha de caducidad, así como en condiciones adecuadas para almacenar en las bodegas del receptor.
- **Venta perdida:** Indica la diferencia que existe entre las potenciales ventas con las que en realidad se facturaron, en otras palabras, las ventas que en realidad se contabilizaron.
- **Indicador de devoluciones:** Se basa en la mercancía que el generador de carga recibe por parte del receptor de carga por diferentes motivos tales como, vencimiento de la mercancía, daño de los productos, plagas o incumplimiento en pago de la factura por parte del receptor.

Tabla 7. Indicadores asociados a los indicadores logísticos de XYZ y ABC. Fuente: Autores.

Indicador/ Causal	Descripción	Responsable	Acción	Frecuencia	Estado actual	
					Indicador XYZ	Indicador ABC
Pedidos completos	Número total de pedidos completos/Número Total de pedidos	Jefe de Operaciones logísticas/	Alineación de Metas y Objetivos	Mensual	85%	97%
Pedidos a tiempo	Número de pedidos a tiempo/Número Total de pedidos	Jefe de Operaciones logísticas	Alineación de Pronósticos de venta al cliente	Mensual	85%	97%
Pedidos perfectos	Número de pedidos perfectos/Número Total de pedidos	Jefe de Operaciones logísticas	Rápida alineación de Base de Datos (Precios)	Mensual	85%	97%
Venta perdida	Total, Facturador/ Total estimado a Facturar	Abastecimiento o Proveedor	Alineación de Pronósticos de venta al cliente	Mensual	6,50%	2,97%
Devoluciones	Total, Devolución/ Total Facturado	Comercial / Proveedor	Alineación de Metas y Definición de causas de devoluciones	Mensual	2,20%	0,03%

5.2 Contrastar los esquemas operacionales y aspectos legales y económicos entre actores de generación de carga que faciliten la coordinación de desempeño de los procesos.

En la fase de diseño del piloto, la consideración inicial era realizar un co-diseño entre las partes: generadores de carga, receptor y los observadores (grupo académico). Los insumos del diseño eran la identificación de las diferencias operativas, legales y económicas que se pudiesen presentar entre los dos generadores de carga, y la coordinación y colaboración que se logrará frente al receptor.

Los términos por definir un contraste controlado se centran en los siguientes aspectos:

- **Volumen de la demanda:** homogenizar los volúmenes entre las mediciones del sistema actual, cada empresa por separado, y el sistema colaborativo. Dado que en el colaborativo se produce una agregación de demandas, es importante sostener el piloto en un solo vehículo. Las estacionalidades semanales podrían dificultar la comparación si la suma de las demandas (cargas) entre los dos sistemas presentan diferencias significativas que dificulten el pro-rateo de los costos de flete y otros indicadores que se deseen estimar por unidad transportada.
- **Tipo de vehículo:** Al requerir mayor capacidad frente a la demanda agregada, es prioritario sostener un solo vehículo en la entrega colaborativa, así sea necesario, de mayor capacidad, siempre y cuando la infraestructura de los puntos de venta del receptor, faciliten el descargue de la mercancía y su desplazamiento hacia góndolas o almacenamiento trastienda.
- **Número de puntos de ventas a entregar:** se planteó la posibilidad de hacer el piloto con dos puntos de venta, tal que un vehículo fuese suficiente, pero al mismo tiempo poder acumular mayor número de ahorros en los tiempos de espera, traslado y posiblemente de descarga, al tener un solo vehículo para pasar a plataforma o muelle de entrega en los puntos del receptor.
- **Operador de Transporte:** dado que las dos empresas trabajan con operadores tercerizados y distintos, emplear un operador capacitado y conocedor de al menos uno de los dos procesos, es ganar en la curva de aprendizaje reduciendo el número de entregas piloto que sean necesarias para normalizar la operación colaborativa y comparar con la suma individual del sistema no colaborativo. El transportista se encarga de cargar en las partes de generación, verificar documentos, y manipular la carga en tránsito y en el punto de descargue.
- **Responsabilidades Legales:** ante cualquier eventualidad dirimir temas de seguros y aspectos legales por pérdida total o parcial de la mercancía. Como la

manipulación de la mercancía la hace enteramente el transportista a partir que la encuentra consolidada en los muelles de carga, no hay responsabilidad de funcionarios u operarios de las empresas XYZ y ABC.

- **Costos Logísticos:** conciliar posibles diferencias entre los costos actuales y la distribución del costo de flete liquidado por el operador del transporte colaborativo de tal manera que ninguna de la participación de las partes se vaya a incrementar.
- **Forma de Cargue:** el que una empresa trabaje entregas paletizadas y otra en carga suelta puede ser una ventaja de ampliar la utilización plena de capacidad volumétrica del vehículo con CFTS, pero puede dificultar los tiempos de acomodo de la mercancía en el proceso de cargue, y se debe asegurar la estabilidad y conservación de la carga. Esta mezcla de forma de carga puede hacer más compleja la acomodación y separación en las entregas multi-puntos.
- **Día y hora de entrega:** se debe definir un acuerdo de día de entrega antes las diferencias actuales de las empresas, y quedar sujetos a la ventana de tiempo que disponga el receptor en el día escogido.
- **Entrega Certificada:** ambos generadores de carga garantizan la entrega certificada al receptor, colocando los sellos en el camión después de realizar el respectivo cargue de sus productos y entregando a un solo cliente, aunque se debe tener en cuenta que la entrega certificada también involucra una serie de buenas prácticas desde la recepción del pedido hasta que la mercancía llegue al destino, donde la ventana de tiempo solo es una condición, pero lo más importante es basar estas entregas en la confianza mutua.

Las empresas manejaban sistemas de distribución enfocados en llevar las mercancías desde el generador de carga hasta el receptor de carga, es decir utilizaban el modelo de presentado en la figura 7; sin embargo, por medio de este se pretendía estudiar las implicaciones que acarrearían llevar la forma de distribución actual a un sistema de distribución colaborativo, cuyo esquema se presenta en la figura 8.

En la figura 7 se trabaja con un modelo de dos generadores de carga independientes que realizan las operaciones logísticas necesarias para cumplir con las ventanas de tiempo propuestas por los receptores de carga, generando que los vehículos tengan porcentajes de utilización dependientes de la demanda de mercancía por parte del receptor de carga; además si se analiza este modelo se puede evidenciar que en total se presentan doce (12) tiempos en las operaciones logísticas, cuatro (4) de ellos están relacionados netamente con el transporte de las mercancías, ya sea desde el generador hasta el receptor o viceversa, los otros ocho (8) tiempos se consumen en actividades de despacho, uno (1) para cada generador,

y los otros seis (6) tiempos son destinados al receptor, en esperas (tiempo en cola), descargue de mercancías e inspección de estas (tres (3) tiempos por generador de carga).

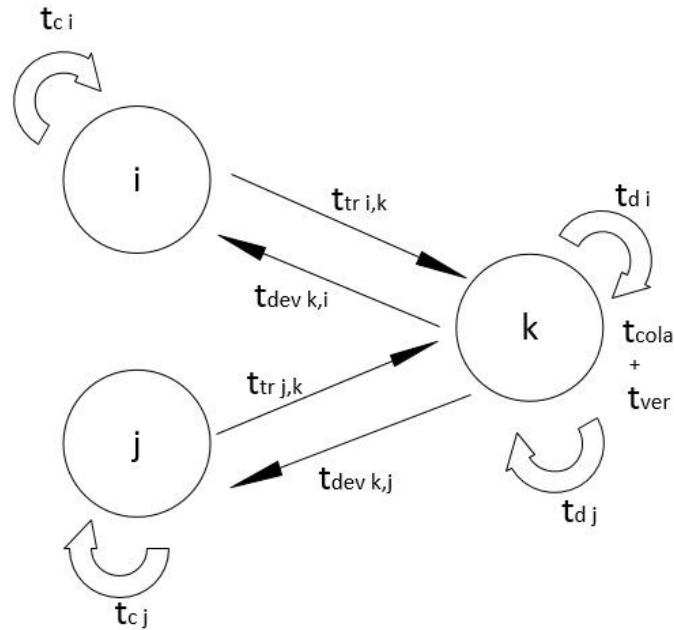


Figura 7. Sistema de distribución actual. Fuente: Tutor-Autores.

Donde:

$t_{c i}$ = tiempo de cargue del almacén i

$t_{c j}$ = tiempo de cargue del almacén j

$t_{tr i,k}$ = tiempo de transito del almacén i hacia el cliente k

$t_{dev k,i}$ = tiempo de devoluciones desde el cliente k hacia el cliente i

$t_{tr j,k}$ = tiempo de transito del almacén j hacia el cliente k

$t_{dev k,j}$ = tiempo de devoluciones desde el cliente k hacia el cliente j

$t_{d i}$ = tiempo de descargue del almacén i

$t_{d j}$ = tiempo de descargue del almacén j

t_{cola} = tiempo de cola

t_{ver} = tiempo de verificación

Por otro lado, en el modelo presentado en la figura 8 se asocian nueve (9) tiempos, en comparación con los tiempos del esquema de la figura 7 se presenta una reducción de tres (3) tiempos, reflejados principalmente en que el tiempo en cola, de descargue y de inspección se haría de forma conjunta, aunque los tiempos de transporte siguen siendo cuatro (4) se puede lograr una reducción significativa sí los generadores de carga están localizados en zonas aledañas. En este caso los generadores XYZ y ABC están separados por una distancia inferior a 7 km y la distancia máxima entre el receptor y los generadores es de aproximadamente 23 km.

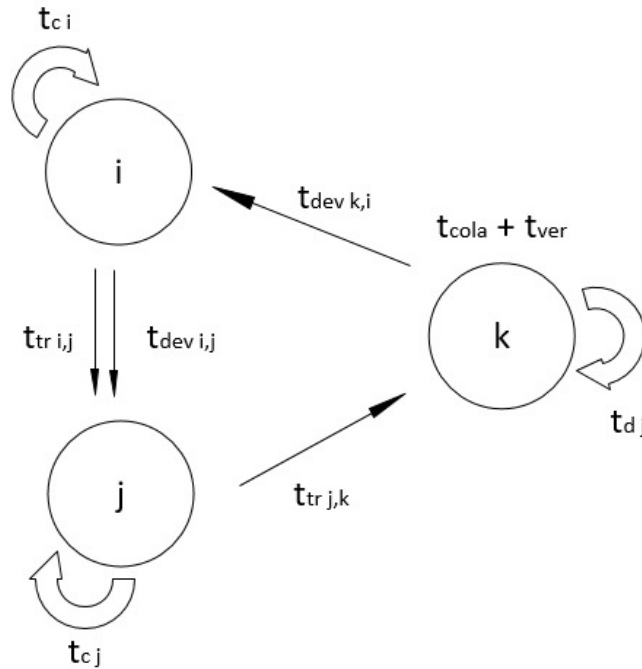


Figura 8. Sistema de distribución colaborativo Fuente: Tutor-Autores.

Donde:

- $t_{c i}$ = tiempo de cargue del almacén i
- $t_{tr i,j}$ = tiempo de transito del almacén i hacia el almacén j
- $t_{c j}$ = tiempo de cargue del almacén j
- $t_{tr j,k}$ = tiempo de transito del almacén j hacia el cliente k
- $t_{d j}$ = tiempo de descargue del almacén j
- t_{cola} = tiempo de cola
- t_{ver} = tiempo de verificación
- $t_{dev k,i}$ = tiempo de devoluciones desde el cliente k hacia el cliente i
- $t_{dev i,j}$ = tiempo de devoluciones desde el almacén i hacia el almacén j

Para poder alinear los procesos logísticos de las empresas XYZ y ABC es necesario tener presente una serie de consideración (tabla 8), con el objetivo de lograr una coordinación de transporte colaborativo que tenga beneficio para las partes.

Tabla 8. Consideraciones para alinear los procesos logísticos de las empresas XYZ y ABC. Fuente: Autores.

Proceso	Consideraciones
Planeación comercial-Logística	Dado que ambas compañías alistan la mercancía un día antes de la entrega, los tiempos de preparación no se verían afectados, sin embargo, es primordial que ambas empresas lleguen a un consenso para establecer el día de despacho.
Carga	Cada compañía podrá seguir manejando su método de cargue siempre y cuando las operaciones del transportista aseguren el buen estado de la mercancía en tránsito y descarga.
Rutas y seguimiento	Depende del operador que se disponga para el sistema colaborativo. En el caso del proyecto no es un factor tan relevante ya que la ruta es similar en ambas empresas hacia el receptor de carga
Entrega certificada	Para la prueba piloto la empresa XYZ solo cargara la mercancía a un cliente de ER.
Vehículos	Al aglomerar las diferentes demandas que presentan las compañías se debe usar otro tipo de camión, lo recomendado es usar un camión tipo sencillo.
Recepción	La ventana de tiempo de la prueba piloto se establece para el martes a la 1pm. Para ello el receptor (ER) asegura que a esta hora no habrá otros agentes logísticos, sin embargo en caso tal de presentarse alguna interrupción estas serán mínimas.
Entrega	En el camión van dos personas encargadas de realizar el descargue de la mercancía y se tendrá a disposición a los bodegueros de ER para que den la indicación de la ubicación de la mercancía de los generadores de carga
Muelle de despacho	Estas operaciones se mantendrán durante la prueba piloto de forma normal.
Carga	Estas operaciones se mantendrán durante la prueba piloto de forma normal.
Logística inversa	El camión después de finalizar el cargue de la prueba piloto debe volver a cada compañía a entregar las devoluciones generadas para ese día.

Se estableció por parte de los observadores las debilidades y fortalezas de implementar un transporte colaborativo entre las empresas XYZ y ABC (tabla 9), a partir del análisis de estos aspectos se elaboró una forma de mejorar las debilidades, dichas soluciones se presentan en la columna “Co-diseño”.

Tabla 9. Fortalezas y debilidades del transporte colaborativo entre XYZ y ABC. Fuente: Autores.

Fortalezas	Debilidades	Co- Diseño
Disposición de las compañías para cambiar sus operaciones logísticas.	Llegar a un consenso acerca de cuál operador logístico se va a usar.	Las operaciones de ambas empresas se coordinaron utilizando al transportador que ofreciera un menor costo de fletes para ambas empresas.
Familia de productos similares.	Costo de flete de cada compañía.	El flete se paga según el porcentaje de ocupación de la mercancía en el camión (medida en cajas).
Operaciones logísticas similares.	Forma de cargue se realiza de forma diferente (estibado y carga suelta).	Se creó una sinergia entre las estibas y el corrugado, estableciendo que las estibas fueran en la parte de atrás del camión y el corrugado en la parte posterior.
Mayor utilización de los vehículos cuando las compañías presentan baja demanda.	Las entregas de la mercancía la realizan en días diferentes.	El cargue y despacho de la mercancía se corrió para el martes, para cumplir con la ventana de tiempo a la 1 pm en ER.
Reducción de tiempos de operación y los costos asociados.	Definir el vehículo adecuado para realizar el cargue de ambas compañías.	Se estableció el vehículo en función de la demanda agregada de las empresas, mediante el cubicaje y el tonelaje que resisten los vehículos de carga desde las turbos hasta los sencillos.
Reducción en el uso de vehículos de las compañías.	El operador logístico no conoce la forma de cargue de ambas compañías ni la metodología que estas manejan.	Antes de realizar las operaciones de cargue y descargue se realiza una pequeña capacitación al transportista para que opere de forma adecuada.
Mayor disponibilidad de los vehículos.	Coordinar y mantener al tanto al personal dentro del almacén acerca de la prueba piloto.	Informar de forma electrónica y verbal el cambio en las operaciones normales, para lograr obtener buenos resultados en el piloto.
Para el receptor de la carga un mayor aprovechamiento de los muelles y del personal.	Garantizar el buen estado de la mercancía y la seguridad del camión en tránsito entre los almacenes y después hacia el cliente.	Para garantizar la integridad de la mercancía se colocaron cartones completos entre la mercancía estibada y la carga suelta. Así como sellos de seguridad una vez el vehículo saliera de algún punto en donde se manipuló mercancía.

5.3 Analizar el proceso de coordinación y ejecución de la prueba piloto.

En la fase del proceso de coordinación, se busca establecer parámetros que permitan cumplir o no aspectos que se deben solucionar para llevar a cabo una prueba piloto de transporte colaborativo. Para ello, se estableció un cronograma del proyecto, el cual sufrió modificaciones con el tiempo retrasando la coordinación y ejecución del proyecto por parte de las entidades privadas, debido a ello solo se pudo llevar a cabo la ejecución de una prueba piloto. Con esta se recopiló una cierta cantidad de información que permitió analizar los resultados obtenidos, con base en ello se establecieron las reflexiones asociadas a la ejecución de la única prueba piloto.

5.3.1 Cronograma del proyecto

Una vez realizado el objetivo 1, caracterización e identificación de aspectos a ser dirimidos entre los diferentes actores de las entregas colaborativas, se establecieron unas fechas para consolidar la información por parte de la academia y de las empresas del sector privado, para direccionar la cantidad de ejecuciones de la prueba piloto, con el fin de obtener datos que permitiesen la retroalimentación de las pruebas y así lograr concluir con suficiente información.

Aunque la academia cumplió con las fechas establecidas para la entrega de los formatos y solicitó constantemente reuniones para poder revisar los avances del proyecto, así como las opiniones por parte del sector privado. Sin embargo, por motivos externos al alcance de este proyecto no se logró realizar una debida coordinación entre academia y el sector privado, por lo que una de las decisiones que tomó el sector fue desarrollar ellos mismos las consideraciones necesarias para desarrollar las pruebas pilotos.

Las principales consideraciones que los generadores de carga compartieron con los involucrados en el proyecto fueron:

- El cargue se haría en sentido empresa ABC a XYZ
- La mercancía se cargaría de forma mixta (Estibado- Carga suelta)
- Las operaciones de picking y cargue se realizarían de forma normal
- La prueba piloto abarcaría operaciones conjuntas desde el cargue hasta las devoluciones
- El transportador propuesto por la empresa ABC se usaría en la primera ejecución, ya que este se ajusta al precio de flete de ambas compañías.
- El costo del flete se pagaría por el porcentaje de utilización del vehículo, medido en volumen
- El receptor de carga utilizaría la “lista de empaque” propuesta por ABC, esto con el objetivo de disminuir los tiempos de verificación
- El camión deberá tener sellos de seguridad en todo momento
- La responsabilidad de la mercancía recae sobre el transportista cuando realiza la carga

En un principio se acordó que para finales de febrero del 2019 debería estar diseñada la prueba piloto, esto con el fin que durante el mes de marzo se pudiesen llevar a cabo cuatro (4) corridas de la prueba piloto, una por semana, debido a la frecuencia de envío de XYZ y ABC a ER, esto con el fin de generar una curva de aprendizaje durante cada una de las corridas. Con base en lo anterior, se pretendía obtener información de las reducciones o aumentos de tiempos, de tal manera que se pudiesen generar conclusiones y recomendaciones para futuros proyectos de esta índole.

Terminado el mes de febrero no se logró coordinar el diseño de la prueba piloto, principalmente por que los generadores de carga no lograban llegar a un acuerdo con el transportador (empresa ABC) por lo que las corridas del piloto se corrieron para el mes de marzo; sin embargo, para esta fecha se comprometían los tiempos de entrega con el proyecto por lo que solo se pudo llevar a cabo una corrida durante la mitad del mes de abril.

5.3.2 Resultados de la ejecución de la única prueba piloto.

Con el esquema operacional definido por las empresas se ejecutó la primera prueba piloto, en donde se realizaban las operaciones logísticas ajustadas a la forma en como normalmente operaban los generadores de carga. Sin embargo, los aspectos identificados a ser dirimidos no fueron tomados en cuenta en su totalidad, por lo que el diseño establecido previamente no se cumplió. Además, durante la ejecución se presentaron interferencias en los tiempos normales de operación de las actividades que constituían los procesos de los generadores de carga y el receptor, las consecuencias de estas interferencias sobre los tiempos de las actividades logísticas se pueden visualizar en la figura 9.

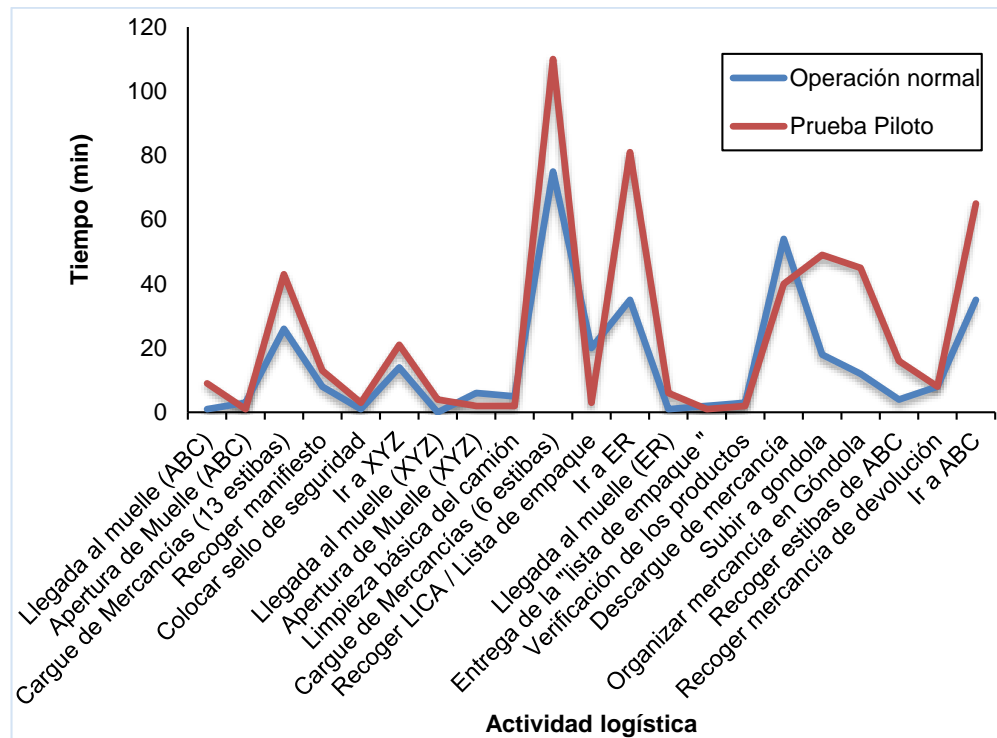


Figura 9. Tiempos de las actividades logísticas. Fuente: Autores.

Los picos presentados en la figura 9 se dieron por factores como:

- 1) En la llegada al muelle el transportador no había arribado a ninguno de los generadores de carga anteriormente por lo que se debían realizar registros en la empresa ABC y XYZ, esto aumento el tiempo de la actividad en cerca del 50%. Como el transportador no conocía el proceso de cargue de la empresa XYZ, presentaba falencias en llevar la documentación a los sitios correspondientes para poder transportar la mercancía hasta el receptor de carga ER. La ruta desde el generador de carga XYZ a ABC era desconocida por el transportador, lo que causo ruido en el tiempo de desplazamiento. En el segundo generador de carga los problemas presentados fueron similares y ocasiono que las desviaciones con los tiempos normales de operación aumentaran.
- 2) En el proceso de recepción se presentaron mayores inconvenientes, puesto que cuando el transportista llegó al receptor, desconocía la forma de descargue de la mercancía, por lo que los acompañantes del piloto debían dar pequeñas capacitaciones a lo largo de toda la operación. Uno de los problemas que marcó el descargue y la recepción de los pedidos fue que la empresa XYZ consolidaba en sus facturas varias referencias, y la mercancía se había cargado de tal forma que no seguía la secuencia de las facturas, este hecho se produjo por el desconocimiento del transportista, aumentando los tiempos de las actividades de descargue de la mercancía. Una vez descargada la mercancía esta se quedaba en los malacates que posee el receptor de carga, subiendo y bajando

pisos sin almacenar la mercancía en las góndolas del receptor, puesto que el transportista desconocía las ubicaciones de la mercancía y el mercaderista o bodeguero no estaba disponible. Las devoluciones también tomaron una mayor cantidad de tiempo, puesto que el transportista desconocía el proceso de revisión de las devoluciones, así como el tratamiento de estas para llevarlas de nuevo al generador de carga.

- 3) Finalmente, el transporte hacia los generadores de carga se vio afectado porque las rutas eran desconocidas por el transportador. Puesto que, como era la primera prueba piloto no se había desarrollado una curva de aprendizaje por lo que para el transportista todo proceso era desconocido, por este motivo los tiempos de espera (figura 10) de la prueba piloto fueron mayores a los tiempos de espera normal y a los tiempos estándar. Ahora bien, si se realizaran más pruebas pilotos se llevaría a cabo una curva de aprendizaje efectiva haciendo que los tiempos de espera se establezcan en algún punto e incluso sean menores a los presentados en operación normal.

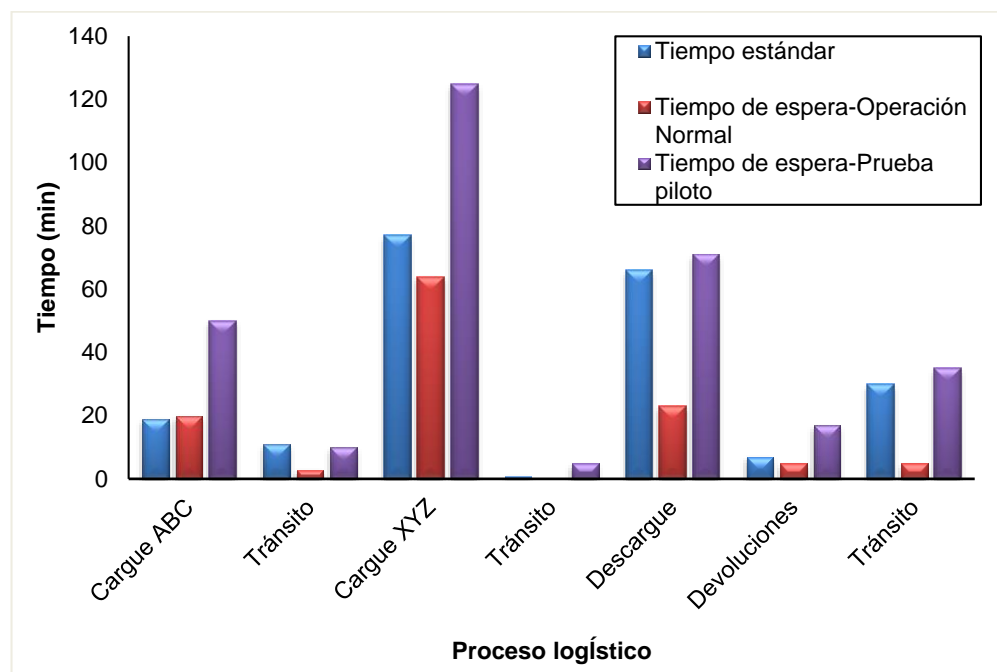


Figura 10. Tiempos globales de cada proceso. Fuente: Autores.

5.3.3 Reflexiones del proyecto.

Las reflexiones obtenidas a partir de la única ejecución de la prueba piloto, giran en torno a dos ejes, en el primero se determina los insumos que no se tuvieron en cuenta por parte de los generadores de carga en el diseño de la prueba piloto y en el segundo se hablara de como la dilatación de los tiempos por parte de los

generadores llevo al vencimiento de los tiempos establecidos para poder llevar a cabo la ejecución de más corridas de la prueba piloto.

Los insumos que no se tuvieron en cuenta por parte de los generadores de carga para poder llevar a cabo una buena ejecución de la prueba piloto son:

a) Forma de cargue

Dependiendo de la demanda agregada de las compañías se debía elegir un camión con capacidad en peso y cubicaje adecuado para poder transportar toda la mercancía demandada por ER; sin embargo, en la primera corrida del piloto esta consideración no fue tomada en cuenta, por lo que se hizo uso de dos camiones turbo.

b) Inocuidad del camión

Los camiones debían ser limpiados de forma superficial (con escobas) durante cada cargue y de forma específica (fumigación cada 3- 6 meses), durante la corrida no se evidenció que se dispusieran tiempos para la limpieza con lo cual se podría ver comprometida la mercancía transportada.

c) Tiempo de cargue

Teniendo en cuenta los tiempos estándar de las operaciones logísticas y aplicando una holgura a estos tiempo, los observadores establecieron que a las 9:00 am. se podría dar inicio a la prueba piloto, sin embargo los generadores de carga optaron por no tener en cuenta esta recomendación, ya que no alinearon sus operación logísticas con la operación conjunta de toda la cadena logística, comenzando el cargue una hora y veinte minutos antes de la hora recomendada por lo observadores, aumentando así los tiempos de espera principalmente a la hora de llegar al receptor de carga.

d) Espera de salida (papeleo)

Al contratar un trasportador nuevo, este se debía capacitar en la forma de cargue de las empresas XYZ y ABC, además de realizar un registro previo en las empresas generadoras de carga. Durante la ejecución de la prueba piloto el trasportador no había realizado esto pasos, generando que las operaciones no se desarrollaran en un estado estable, ocasionando aumentos en los tiempos normales de papeleo y despacho de los generadores de carga.

e) Tiempo en tránsito

Para que los generadores de carga establezcan la hora de llegada de los camiones a sus bodegas, deben tener en cuenta los tiempos de duración de sus operaciones logísticas y que en promedio el tiempo máximo que demoran los camiones desde los generadores de carga hasta el receptor es de 45 minutos; sin embargo, en la ejecución de la prueba piloto los trasportadores fueron citados a las 7 am cuando la ventana de tiempo establecida por el receptor era a la 1:00 pm, por lo que los camiones llegaron al receptor de carga con una hora de antelación.

f) Recepción (inspección)

Normalmente en el receptor de carga no cuenta con personal suficiente para descargar dos entregas de forma paralela, lo cual fue una de las principales razones por la que los tiempos de inspección y almacenaje aumentaron. Además de ello no se pudo hacer uso de la lista de empaque, dado que el receptor no lo autorizó.

g) Almacenamiento de la mercancía

Los mercaderistas de las empresas generadoras de carga no se encontraban presentes en la ventana de tiempo establecida. Además de ello no había bodegueros que indicaran al transportador la ubicación de los productos en la bodega de ER, ocasionando que la mercancía subiera y bajara en el malacate destinado para transportar la mercancía.

h) Devoluciones

El transportador debe pedir las devoluciones de las empresas XYZ y ABC, para posteriormente retórnalas a cada empresa, pero durante la ejecución de la prueba piloto el transportador desconocía este proceso, por lo que es necesario capacitar al transportador en la revisión de los productos en buen estado (devolución por no pago), vencimiento y daño para no presentar tantas interferencias en este proceso.

Estas variables que no fueron tenidas en cuenta a la hora de la operación conjunta ocasionaron interferencias a lo largo de toda la operación. En un principio se tenía pensado que las ejecuciones de la prueba piloto siguieran procesos de constante retroalimentación, para ello después de cada ejecución se pretendía evaluar las consideraciones pertinentes al caso y modificar los esquemas operacionales, ya fuese por capacitación, ayudas visuales u otras herramientas de la ingeniería industrial; sin embargo, como ya se ha mencionado los plazos de entrega de este proyecto terminaron y así mismo el alcance de este, por lo que es vital que para este tipo de proyectos que todas las partes involucradas en la prueba piloto se comprometan con los tiempos agendados para poder llevar a cabo las corridas con sus correspondientes mejoras.

La ejecución de una única prueba piloto dio lugar a una serie de sugerencias dirigidas a: los generadores de carga, transportadores y receptores, esto con el objetivo de que futuras pruebas pilotos relacionadas con un sistema de transporte colaborativo tengan un buen desarrollo desde el inicio.

a) Recomendaciones a los generadores de carga.

En este sentido, es importante que cada generador de carga logre una adecuada coordinación entre la prueba piloto y sus actividades logísticas, con el fin de que el sistema colaborativo se desarrolle adecuadamente sin ningún inconveniente. Con base en el proceso investigativo, los generadores de carga para futuras implementaciones deben tener en cuenta lo siguiente:

- Incluir en las pruebas pilotos momentos donde las empresas sufren un incremento en la demanda, puesto que se puede presentar que un camión presente una baja utilización que otra compañía pueda aprovechar.
- El personal dentro de las compañías debe estar informados acerca la prueba piloto antes y durante su desarrollo, para que no se presenten confusiones o interferencias que afecten el buen resultado de esta.
- La información suministrada por las diferentes compañías debe ser la manifestada con anterioridad, y si surge algún cambio debe ser notificado inmediatamente, ya que se pueden presentar inconvenientes tal como que las placas de los camiones no coincidan con las registradas o los nombres de los transportistas no sean los indicados.

b) Recomendaciones a los receptores de carga.

Para el receptor de carga se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Debe tener planes de contingencia si se presenta inconvenientes con el sistema, ya que se le puede presentar problemas como habilitar las facturas.
- Debe garantizar que la ventana de tiempo corresponda solo a la actividad establecida anteriormente, puesto que si otro proveedor se extiende en su cargue puede interferir con el resultado de la prueba piloto.
- Permitir que herramientas como la lista de empaque se implementen, para poder reducir los tiempos de verificación, siempre y cuando el agente de carga cumpla con lo solicitado durante un periodo de tiempo.
- Informar a las personas encargadas de la bodega para que se encuentren listas cuando se esté realizando la prueba piloto e informen adecuadamente al transportador de la ubicación de la mercancía, para que esta no se quede atascada dentro de los malacates u otros medios de manejo de materiales.

c) Recomendaciones a transportadores.

Durante la prueba piloto se evidenció que el transportador juega un rol principal en un sistema colaborativo, es por ello que debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El transportador debe contar con personas que conozcan las diferentes ubicaciones de las compañías antes de que se realice la prueba piloto, además de que cuente con personal que conozca diferentes tipos de cargue, ya que se puede presentar una combinación de un cargue tanto estibado como paletizado, o solo una de las formas mencionadas anteriormente.
- El transportador debe conocer la forma en la que se debe realizar la entrega de la mercancía ya que esta se puede hacer por facturas o por tipo de producto.
- Deben conocer la ubicación de la mercancía dentro del receptor o ser más proactivos a la hora de solicitar la información de la ubicación de esta, ya que el receptor asume que los bodegueros o el transportista conoce la ubicación.

5.4 Conclusiones

Con la única ejecución de la prueba piloto se logró demostrar que la coordinación de planeación y ejecución operativa es primordial para el éxito de un sistema colaborativo. Específicamente, la selección del vehículo según la agregación de los pedidos, los tiempos de preparación de pedidos y el control sobre los tiempos de espera para paso a plataformas de cargue lo que aumenta la complejidad en los tiempos coordinados de preparación de pedidos y ocupación de muelles. Lo anterior, impide evidenciar los beneficios asociados al transporte colaborativo (reducción de tiempos en tránsito y reducción de vehículos para satisfacer la demanda de un cliente).

Por otra parte, las compañías deben estar de acuerdo con el tipo de información a compartir, esto con el objetivo de agilizar la toma de decisiones en el diseño de la prueba piloto basada en una confianza que haga sostenible la práctica CFTS y así, llegar a un estado estable donde los beneficios se consoliden.

Los precios de los fletes o costos asociados al transporte de la mercancía son un factor decisivo para poder realizar una prueba piloto, por lo que desde el diseño del sistema colaborativo se debe buscar transportadores que se alineen con la forma de cobro de ambas empresas; la modalidad del cobro del flete puede ser por porcentaje de ocupación o por camión. Por lo que el tamaño de la demanda transportada debe servir de entrada para realizar el prorrateo del costo del flete en las diferentes empresas, ya sea por cantidad (cartones o estibas) o por volumen (m³).

Las pruebas colaborativas deben tratar de ajustarse a la forma de operación de las empresas, es decir, se debe procurar no afectar de forma drástica la manera en que realizan las operaciones normalmente los generadores de carga, para que durante las pruebas pilotos estas actividades relacionadas con las operaciones logísticas se desarrollen normalmente.

Durante el desarrollo de este piloto ninguna de las compañías participantes cambió su forma de cargue, por lo que dentro del camión iba mercancía tanto estibada como carga suelta. Por lo que se puede inferir que la mercancía estibada puede generar daños a la otra mercancía, pero durante la prueba piloto no se evidenció daño alguno de la mercancía suelta. Por el contrario, se evidencia que se potencializa el uso de la capacidad del vehículo al mezclar estibas con carga suelta, y la única desventaja es los tiempos de descargue adicionales que se puedan presentar.

Para garantizar la confianza en la entrega y agilizar los tiempos de verificación en descargas, se opta por colocar sellos de seguridad después del cargue, y posteriormente en cada descargue. La gestión en la puesta de los sellos (precinto) no debe tardar para que se observe el ahorro en tiempos de cargue y verificación.

5.5 Recomendaciones.

Recomendaciones a la empresa o sector de aplicación:

- Debido a que en la ciudad de Cali no se han implementado sistemas de transporte colaborativo, se recomienda que tanto las empresas generadoras de carga, como los receptores y transportistas reciban una capacitación en los aspectos más importante de este tipo de sistemas, con el objetivo de que conozcan los beneficios que trae consigo la correcta implementación de un sistema de transporte colaborativo en la cadena de suministro.
- Se recomienda a los generadores de cargas y receptores involucrados en una prueba piloto para la implementación de un sistema de transporte colaborativo que tengan un compromiso real para poder llevar a cabo la ejecución de varias corridas de la prueba piloto, de tal manera que se pueden generar conclusiones confiables que permitan una correcta implementación de este sistema.

Recomendaciones para investigaciones futuras:

- Realizar investigaciones acerca de los sistemas colaborativos de transporte, donde se evalué como aumenta la complejidad en la coordinación del sistema colaborativo si dentro de este se incluyen más receptores o puntos de venta que se deban atender.
- Analizar cómo se evidenciarían los beneficios de una prueba piloto en la que participaran más agentes de carga hacia un cliente en específico.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Akiyama, H., y Yano, Y. (2012). Study of current patterns in truck deliveries to commercial districts, based on the characteristics of the large-scale retail stores they contain, and the impact of consolidation measures to reduce the number of deliveries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*,39, 845-857.doi: 10.1016/j.sbspro.2012.03.152.
- Allen, J., Thorne, G. y Browne, M. (2007). *Good Practice Guide on Urban Freight Transport*. Recuperado de: http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/English_BESTUFS_Guide.pdf
- Amstel, W. P. (2015). *City Logistics: Working on livable cities through sustainable city logistics*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Walther_Ploos_van_Amstel/publication/297613131_City_Logistics_Working_on_livable_cities_through_sustainable_city_logistics_white_paper/links/56e0100d08aee77a15fe8749/City-Logistics-Working-on-livable-cities-through-sustainable-city-logistics-white-paper.pdf
- Bishop, S.B. (2002). Collaborative transportation management benefits. *2001 Annual Conference Proceedings*. Conferencia llevada a cabo en el congreso National Association of State Highway and Transportation Unions (NASHTU).
- Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D., y Visser, J. (2012). Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 39, 19–33. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.03.088
- Cleophas, C., Cottrill, C., Ehmke, J. F., y Tierney, K. (2019). Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. *European Journal of Operational Research*, 237 (3), 801-816.doi: 10.1016/j.ejor.2018.04.037
- Dablanc, L. (1998). Urban freight regulation and the new French urban mobility plan. *8th World Conference on Transport Research*, Antwerp, CD-ROM
- Dai, B., y Chen, H. (2012). Profit allocation mechanisms for carrier collaboration in pickup and delivery service. *Computers & Industrial Engineering*, 62(2), 633–643. doi:10.1016/j.cie.2011.11.029.
- Decreto N° 593. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., Bogotá D.C, Colombia, 17 de Octubre de 2018

- dell'Olio, L., Moura, J. L., Ibeas, A., Cordera, R., y Holguin-Veras, J. (2017). Receivers' willingness-to-adopt novel urban goods distribution practices. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 102, 130–141. doi:10.1016/j.tra.2016.10.026
- Esper, T.L., y Williams, L.R. (2003). The Value of Collaborative Transportation Management (CTM): Its Relationship to CPFR and Information Technology. *Transportation Journal*, 42 (4), 55–65.
- Holguín-Veras, J., Marquis, R., y Brom, M. (2012). Economic Impacts of Staffed and Unassisted off-Hour Deliveries in New York City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39, 34–46. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.03.089
- Holguín Veras, J., Amaya-Leal, J., Wojtowicz, J., Jaller, M., González-Calderón, C, Sánchez-Díaz, I., Wang, X., Haake, D. G., Rhodes, S.S., Hodge, S. D., Frazier, R.J., Nick, M.K., Dack, J., Casinelli, L. y Browne, M (2015). *NCFRP 33 Improving Freight System Performance In Metropolitan Areas: A Planning Guide*. National Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Sanchez-Diaz/publication/275639190_NCFRP_Report_33_Improving_Freight_System_Performance_in_Metropolitan_Areas_A_Planning_Guide/links/5540ef370cf2718618dc9262/NCFRP-Report-33-Improving-Freight-System-Performance-in-Metropolitan-Areas-A-Planning-Guide.pdf
- Holguín-Veras, J. (2012). Approximation model to estimate joint market share in off-hour deliveries: William H. Hart Professor. *Logistic Research*, 4(3-4), 101-110. doi: 10.1007/s12159-012-0065-1.
- Holguín-Veras, J., Jaller, M., Amaya, J., Wang, C., González-Calderón, C., Sánchez-Díaz, I., Browne, M., Wojtowicz, J., Hodge, S., Rhodes, S.S, y Haake, D.G. (2014). *Public Sector Freight Strategies in Metropolitan Areas I: Governance, Supply Side, and Traffic Operations*. Conferencia llevada a cabo en Transportation Research Board 93rd Annual Meeting, Washington, D.C., Transportation Research Board.
- Holguín-Veras, J., Marquis, R., Campbell, S., Wojtowicz, J., Wang, C., Jaller, M., Hodge, S.D., Rothbard, S., y Goevaers, R. (2013). Fostering the Use of Unassisted Off-Hour Deliveries: Operational and Low-Noise Truck Technologies. *Transportation Research Record*, 2379(1), 57–63. doi:10.3141/2379-07
- Holguín-Veras, J., Ozbay, K., Kornhauser, A., Brom, M.A., Iyer, S., Yushimito, W.S., Ukkusuri, S., Allen, B., y Silas, M.A (2011). Overall impacts of Off-Hour Delivery Programs in New York City Metropolitan Area. *Transportation Research Record*, 2238, 68–76. doi: 10.3141/2238-09.

- Holguín-Veras, J., Pérez, N., Cruz, B., y Polimeni, J. (2006). Effectiveness of Financial Incentives for Off-Peak Deliveries to Restaurants in Manhattan, New York. *Transportation Research Record*, 1966, 51–59. doi: 10.1177/0361198106196600107
- Holguín-Veras, J., Sánchez-Díaz, I., Jaller, M., Aros-Vera, F., Campbell, S., Wang, C. y Hodge, S. (2014). Off-Hour Delivery Programs. *City Logistics: Mapping The Future*
- Holguín-Veras, J., Silas, M. A., Polimeni, J. y Cruz, B. (2007). An Investigation on the Effectiveness of Joint Receiver-Carrier Policies to Increase Truck Traffic in the Off-Peak Hours: Part I: The Behaviors of Receivers. *Networks and Spatial Economics*, 7, 277-295.
- Holguín-Veras, J., Wang, C., Browne, M., Hodge, S. D., y Wojtowicz, J. (2014). The New York City Off-hour Delivery Project: Lessons for City Logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 125, 36–48. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.1454
- Holguín-Veras, J., y Aros-Vera, F. (2014). Self-supported freight demand management: pricing and incentives. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 4(2), 237-260. doi: 10.1007/s13676-013-0041-1.
- Hompel, M y Schmidt T. (2007). *Warehouse Management Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems*. Dortmund, Germany: Springer
- Li, J., y Chan, F.T.S. (2012). The impact of collaborative transportation management on demand disruption of manufacturing supply chains. *International Journal of Production Research*, 50(19), 5635–5650. doi: 10.1080/00207543.2011.651540
- Nemoto, T. (1997). Area-wide inter-carrier consolidation of freight in urban areas. *Transport Logistics*, 1(2), 87–101. doi: 10.1163/156857097300151624
- Ochoa, E. (2017). Cero tolerancias para transporte de carga en horas pico. Recuperado de: <http://www.info7.mx/locales/cero-tolerancia-para-transporte-de-carga-en-horas-pico/1776771>
- Ozener, O. (2008). Collaboration in Transportation. Georgia Institute of Technology.
- Rougès, J.F., y Montreuil, B. (2014). Crowdsourcing delivery: New interconnected business models to reinvent delivery. *In Proceedings of the first international physical internet conference* (pp. 28–30)
- Sánchez-Díaz, I., Georén, P., y Brolinson, M. (2017). Shifting urban freight deliveries to the off-peak hours: a review of theory and practice. *Transport Reviews*, 37(4), 521–543. doi:10.1080/01441647.2016.1254691

- Savelsbergh, M., y Van Woensel, T. (2016). 50th anniversary invited article—City logistics: Challenges and opportunities. *Transportation Science*, 50(2), 579–590. doi:10.1287/trsc.2016.0675
- Taniguchi, E., y Nemoto, T. (2003). Transport demand management for freight transport. En E. Taniguchi, y R.G.,Thompson (Eds.), *Innovations in Freight Transport* (pp. 101–124). Reino Unido: WITPRESS.
- Taniguchi, E., Yamada, T., y Yanagisawa, T. (1995). Issues and views on cooperative freight transportation systems, *7th World Conference on Transport Research*, Sydney
- VICS (CTM sub-committee of the voluntary inter-industry commerce standards logistic committee). (2004). Collaborative Transportation Management White Paper. Version 1.0. <http://www.vics.org>
- Warehouse management. (1983). *Data Processing*, 25(2), 39.
- Yamada, T. (2015). Cooperative Freight Transport Systems. En En E. Taniguchi, y R.G.,Thompson (Eds.), *City Logistics, Mapping The Future* (pp. 167-174). Danvers, Massachusetts: Ed. Taylor & Francis Group,LLC.
- Yamada, T., Taniguchi, E., Noritake, M., y Horie, A. (1999). Attitudes of companies towards introducing co-operative freight transport systems. En E. Taniguchi, y R.G.,Thompson (Eds.), *City Logistics I* (pp. 219–232). Singapur: Institute of Systems Science Research,.
- Yamada, T., y Taniguchi, E. (2006). Modelling the effects of urban freight transport schemes. En E. Taniguchi y R.G. Thompson (Eds), *Recent Advances in City Logistics* (pp 75-89). Oxford, Reino Unido: Elsevier

7 ANEXOS

Anexo 1 Reporte de Cambios y Ajustes

Con base en la rúbrica y comentarios del Lector y considerando los comentarios incluidos en el acta de sustentación los estudiantes deben realizar el Reporte de Cambios y Ajustes. Este documento es uno de los elementos de la entrega final y debe acompañar la versión final del proyecto de grado.

Título del Proyecto: ANÁLISIS DEL PROCESO DE COORDINACIÓN DE UNA PRUEBA PILOTO DE TRANSPORTE COLABORATIVO EN LA CIUDAD DE CALI

Integrantes : MICHAEL STEVEN EASTMOND VACA - ANDRÉS FELIPE MENESES PONTE

Lector: JAIRO GUERRERO BUENO

No.	Comentarios Lector/sustentación	Respuesta/Modificación (incluir la página del documento)
1	PARA QUE HACER EL PILOTO? ANALIZAR VENTAJAS Y DESVENTAJAS ANALIZAR COSTOS Y BENEFICIOS ANALIZAR RIESGOS SI ES HORARIO NOCTURNO. PUEDEN AJUSTAR ESTE OBJETIVO Y CERRAR PARA CONSOLIDAR EL PARA QUE ES ESTE PROYECTO	El objetivo se presentó de forma que estuviese alineado con la recomendación del lector (Pág. 15)
2	LO QUE ESTA EN AMARILLO EVALUAR SI DEBE DE IR: EN CONCLUSIONES EN METODOLOGIA EN INVESTIGACIONES FUTURAS.	Acatando el hecho de que los párrafos que están resaltados no eran pertinentes a la contribución intelectual, se decide reubicarlos en la metodología. (Pág. 32)
3	ESTA SITUACION SE GENERO POR FALTA DE CONFIANZA? CAPACITACION DEL PERSONAL ANTES DE LA PRUEBA?	Se contextualizó mejor al lector, detallando los procesos necesarios para llevar a cabo la coordinación de las operaciones agregadas (Pág. 55)

	PARA AMBAS EMPRESAS LOS CUELLOS DE BOTELLA ESTAN EN EL CARGUE Y DESCARGUE NO EN EL TRANSPORTE	
4	EXISTEN EN EL MERCADO? O ES UNA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO?	Los transportadores son operadores logísticos que ya han trabajado con los generadores o que tienen un acercamiento previo con estas empresas
	IMPORTANTE DETALLAR LOS INCONVENIENTES Y SOBRE ESTOS APRENDER POSTIVAMENTE PARA CONSTRUIR A FUTURO UNAS MEJORES CONDICIONES PARA ESTOS PILOTOS COLABORATIVOS.	Se modifica el párrafo mencionado algunos de los inconvenientes probables, como es daño de la mercancía, aunque se aclara que en realidad se nota es un beneficio al potencializar la capacidad del vehículo. Otro inconveniente que también se coloca son los tiempos adicionales de descargue que se pueden presentar en el receptor de carga

Anexo 2 Caracterización del sistema de distribución de XYZ

Formato de caracterización de la planeación de pedidos

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Planeación de pedidos				
Responsable:	Planeador de despachos				
Objetivo:	Programar y generar en un orden lógico los requerimientos de los clientes, asignando tareas de separación y cargue				
Alcance:	Desde compras hasta transporte y picking				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Comercial	Orden de pedido de SAP	Estiman la cantidad de pedidos diarios vs el transporte con el que cuentan y con el personal de turno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se arrojan las ordenes de transporte para realizar el picking 2. Se asigna muelle y trabajadores para las diferentes tareas 3. Hacen una primera asignación de los vehículos con su grupo de clientes según la disponibilidad, tipo de transporte y la relación de peso y volumen 	Orden de entrega	Coordinadora de transporte
		Verificar <ol style="list-style-type: none"> 1. Miran la orden de pedido y verifican existencias en inventario 2. Verifica los transportes con los que cuentan y sus respectivas características peso y volumen 3. Mira que todos los pedidos se cumplan 	Actuar <p>Si no se cumple con el pedido realizado se notifica al área comercial</p>	Orden de trabajo	Personal de Picking
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2 personas por turno			PC		
de las dos personas 1 es encargada para clientes de destino urbano			software		
de las dos personas 1 es encargada para clientes foráneos			suministros de oficina		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Orden de compra ,orden de pedido			Ninguno		
orden de entrega					
OT (orden de transporte)					

Formato de caracterización de la zona picking.

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Picking				
Responsa:	Personal de picking				
Objetivo:	Adecuado alistamiento de la mercancía (consolidada/destellada)				
Alcance:	Zona de picking hasta despacho				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Planeación	Orden de trabajo	No aplica	Llevan a las jaulas la mercancía para el despacho a los diferentes clientes	Registro de completado de picking	Control ruteros
		Verificar	Actuar	Mercancía Destellada /Consolidada	Transporte
		Inspección visual	Notifica cualquier anomalía a Inventarios		
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
3-4 personas			Lectores RFID		
			Terminales de voice picking		
			Monta carga		
			Gato hidráulico / eléctrico		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Orden de trabajo			No aplica		

Formato de caracterización de transporte

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Transporte				
Responsable:	Coordinadora de transporte				
Objetivo:	Garantizar las entregas haciendo una buena asignación de vehículos				
Alcance:	Desde planeación hasta despacho				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Planeación de los pedidos	Cantidad de clientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma la información suministrada: número de clientes, volumen destino, si el transportador ha viajado o no (en el día). 2. Tener en cuenta los tiempos de cada transportista para planear cuando comenzar la separación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar de carga y consecución de vehículos 2. Equilibra los fletes para que los transportistas ganen lo mismo. 	Orden de despacho/salida	Invocar (transportista)
	Categoría de cada cliente (destino Urbano o foráneo) Características de los vehículos (peso y volumen)	Verificar	Actuar	Facturas	Facturación
Zona de picking	Características del pedido del cliente (peso y volumen) LICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifican que no se presente ninguna anomalía en las entregas a cada cliente 2. verifican la ubicación de cada transporte 3. Analizan el estado del vehículo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seguimiento de las entregas (todas las mañanas se llama al carro) y los transportistas llaman a realizar reportes de novedades y GPS para el caso de la flota 2. Exigen la documentación legal 	Manifiesto	Transportista
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
5 personas			PC		
Dos turnos de 4 personas y la coordinadora de transporte			Software		
			Suministros de oficina		
			Pantalla de televisión para el seguimiento de los vehículos		
Documentación asociada			Requisitos legales		
SOAT			GPS		
Tecnología mecánica			calcomanía numeral 767		
Mantenimientos			Acta y certificación de fumigación		
Certificado de gases			Acta anual		
			Elementos de protección personal		
			Came de manipulación conductos		

Formato de caracterización de facturación

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Facturación				
Responsable:	Auxiliar logístico administrativo				
Objetivo:	Entregar la documentación completa				
Alcance:	Planificación hasta control ruteros				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Transporte	LICA	No aplica	1. Ingresan los datos al sistema facturas. 2. arroja las respectivas	Facturas	Control ruteros
Transportista	Documento chequeado por el transportador	Verificar 1. Se notifican anomalías referentes a retirar mercancía o Re-despachos, o ingresan más mercancía de la que tenía planeada. 2. Se revisan las facturas y que no se vaya a quedar nada en el escritorio, con el fin de que cada transportador lleve la documentación completa	Actuar Corregir errores presentados para que no sucedan más veces	Transacción 2002N Documento de transporte	Transportador
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2 personas			PC		
1 por turno			Factura		
			Documentos		
			Software		
			Suministros de oficina		
Documentación asociada			Requisitos legales		
LICA			Manifiesto de cargue (poder tramitar la carga)		
Manifiesto de cargue					

Formato de caracterización de devolución

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Devolución				
Responsable:	Auxiliar logístico				
Objetivo:	Legalizar la mercancía que llega de los diferentes clientes al CEDI				
Alcance:	Del cliente a bodega				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Clientes /transportista	Mercancía por concepto de zr4	1. Se estima la cantidad de devoluciones y de esta forma poder pedir corugado para su nuevo empaque.	1. Separa por lote por referencia 2. Asigna posiciones con el sistema.	Producto en buen estado	Bodega
	Mercancía por concepto de zr5	2. Pedir autorizaciones para trabajar por mes (fecha de vencimiento cercana) o por lote que ingresa	3. Saca la mercancía de devoluciones (el almacén) y lo ingresa a la bodega	Producto en mal estado	Dstrucción
	Mercancía por concepto de zr6	Verificar 1. Revisar las condiciones del producto que llega a la zona de devoluciones	Actuar 1. Nivelar el tope de averías/devoluciones	Producto próximo por vencer	Banco de alimento
	Facturas	2. Verifica que lo que este en la factura de devolución se encuentre en físico	2. Indagar las causas de las averías más frecuentes.	Registro de devolución	Software (SAP)
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2 personas			PC		
1 por turno			Lector RF		
			Software		
			Documentación		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Solicitud de devolución			No aplica		
Facturas					
Acta de destrucción					
Documento para donación					
Registro diario de devoluciones					

Formato de caracterización de control ruteros

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Control ruteros				
Responsable:	Control rutero				
Objetivo:	Despachar los vehículos y garantizar que la mercancía se entregue				
Alcance:	Facturación y transporte				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Facturación	Facturas	1. Revisar la mercancía que sale del CDD y las entregas de los pedidos	1. Llamar al transportista, llamar al vendedor. 2. asignar tipo de vehículo a cada pedido	LIC A	Transportista
Transportista	Registro del picking	2. Analiza la disponibilidad de cada muelle	3. relacionar las planillas 4. Transacción y legalización en el sistema		
Zona de picking (estén entregando)	Planillas (consolidado de facturas, devoluciones y su respectivo valor) --> agencias	Verificar 1. verificar si las facturas son de contado o crédito y hacer su respectivo ajuste en el sistema y mirar que la cuenta cuadre 2. ver cómo van las personas del picking con el pedido cada 5min aprox con el fin de ver el cargue del vehículo y el muelle	Actuar 1. Llamar al transportista para saber como va con la entrega y saber que clientes le faltan	Factura revisada	Transportista
Transportista	Consignación (consolidación de todas las facturas) --> TaT	3. verificar si el transportista ya llego o no ya que puede estar entregando mercancía 4. mirar las diferencias en el las consignaciones	2. garantizar que los muelles estén disponibles oportunamente para que los cargues se realicen de forma de forma rápida		
RECURSO HUMANO			RECURSOS FISICOS		
2 personas			PC		
1 por uno			Suministros de oficina		
			Software		
			Documentación		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Consignaciones de contado (TaT)			No aplica		
Planillas (para agencias)					
LIC A					

Formato de caracterización de inventarios

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Inventarios				
Responsable:	Auxiliar de inventarios				
Objetivo:	Que el stock del inventario este alineado con el sistema (físico vs sistema) / control y manejo de los inventarios				
Alcance:	Recibo hasta despacho				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Recibo	Anomalías(diferencia) en espacios	Inventarios ciclicos con novedades más frecuentes (los más costosos) --> Clasificación ABC de los productos	1. Revisar y ajustar los inventarios (físico vs en el sistema)	Estado actualizado del sistema	Software(SAP)
Zona de picking	Anomalías en el stock				
		Verificar	Actuar		
Auxiliares de Bodega	Faltantes o sobrantes	1. Chequea las anomalías en el sistema o las revisa físicamente.	Habla con el personal de picking para hacer los ajustes	Acta de destrucción	Personas que autorizan la destrucción
Devoluciones	Averías	2. Vencimiento de los productos y su rotación			
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2 personas			PC		
1 por turno			Suministros de oficina		
			Software		
			Documentación		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Planilla manual de inventario ciclico			Certificado de la empresa, de que se destruyó la mercancía		
Planilla ciclica de los zorros (posición física provisional que se le da a un producto cuando no sabemos la posición real en el sistema) algo transitorio (debe de arreglarse en el mismo día)					
Documentos de devolución					

Anexo 3 Caracterización del sistema de distribución de ABC.

Formato de caracterización de facturación

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Facturación				
Responsable:	Auxiliar de operaciones				
Objetivo:	Tener todo el proceso diario tanto asignado como facturado, no puede quedar pedido por fuera y zona sin facturar según la programación				
Alcance:	Sur occidente colombiano (Cali, Popayán, Buenaventura, pasto)				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Comercial	Pedidos por CEN (Grandes superficies La 14, Éxito) (ED) Órdenes de compra	Planifica las entregas y los recursos necesarios para ello, teniendo en cuenta que los productos compartan la misma ruta, se tengan en cuenta restricciones de peso, volumen, además de los horarios de entrega establecidos por los receptores	1. Asigna los recursos humanos y físicos para realizar entregas. 2. Asigna la ruta, el vehículo (tipo/cubitaje de camión), los operarios de alistamiento.	Manifiesto	Transportista
	Pedidos PDA (MQ vendedores) Pedidos por INTERNET	Verificar 1. Revisa que los vendedores aún realizado la ruta del día (no con clientes programados para otro día). 2. Verifica existencia de pedidos con fecha de corte a las 7 PM del día anterior. 3. Revisar productos agotados para dar prioridad en la recepción de productos del otro día. 4. Verifica que el operario haya alistado adecuadamente la mercancía y se factura	Actuar 1. En caso de cualquier anomalía indaga qué ocasionó que no se ejecutara correctamente lo programado. 2. Monitorean a los muchachos de que asisten la mercancía	Orden de preparación	Lider de turno
RECURSO HUMANO			RECURSOS FISICOS		
Auxiliar de operaciones			Computador		
			Software (Excel, SAP, WMS)		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Factura de cada transporte					
Manifiesto (nombre conductor, placas, fecha, todas las ordenes de los clientes, con número de pedido y valor, total volumen)					

Formato de caracterización de líder de turno

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Lider de turno				
Responsa:	Lider de turno				
Objetivo:	Generar el trabajo para el alistamiento				
Alcance:	Call				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cilente
Facturación	Manifiestos con los grupos de clientes sin recursos asignados	Como distribuir los operarios de turno en las diferentes funciones (Certificación, alistamiento y cargue)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asigna los vehiculos de cada cliente o cada grupo de clientes 2. Asigna las personas para realizar el alistamiento y la certificación 3. En el proceso de certificación organizan los productos según las condiciones de cada producto 4. Se envia una factura electronica (aviso de despacho) en donde se coloca la mercancía que va y la cantidad 	Manifiestos con los grupos de clientes con recursos asignados	Zona de picking
		Verificar	Actuar		
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifica que la mercancía que se extraiga sea la que el cliente haya pedido, así como la revisión de las fechas de vencimiento de los productos 2. Validar inventarios en el sistema (esporádicamente) 3. Revisar la productividad de los operarios 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enviar msm a operarios para indicar una nueva función o una retroalimentación 2. Se lleva un seguimiento para que los operarios aumenten la productividad 		
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
1 líder de turno			WM, SAP		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Manifiesto			Aseguradora todos (invocar por transporte, flota comercial tienen ARL de los trabajadores		

Formato de caracterización de picking

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Picking				
Responsable:	Personal de picking				
Objetivo:	Adecuado alistamiento de la mercancía (consolidada/ destellada)				
Alcance:	Zona de picking hasta despacho				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Lider de turno	Manifiestos con los grupos de clientes con recursos asignados	No aplica	Llevar a las jaulas la mercancía para el despacho a los diferentes clientes	Mercancía Consolidada	Despacho
		Verificar Revisan caja por caja que la mercancía coincida con su destinatario, en cantidad y producto (certificación)	Actuar Notifica cualquier anomalía	Mercancía Destellada	
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
3-4 personas			Lectores RFID		
			Terminales de voice picking		
			Monta carga		
			Gato hidráulico / eléctrico		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Lista de picking			No aplica		

Formato de caracterización de despacho

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Despacho				
Responsable:	Auxiliar de operación				
Objetivo:	Validar la entrega correcta de cada uno de los vehículos para su respectivo almacén				
Alcance:	Cali				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Zona de picking	Mercancía Consolidada	Autoservicio y agentes comerciales (Cross docking TaT)	En el área de certificación se dividen por almacén, después se saca en cada muelle lo que corresponde a cada cliente, se dividen los muelles	Mercancía para entregar	Transportista
	Mercancía Destellada	Verificar (Empty)	Actuar (Empty)		
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
2-3 por turno			Gato hidráulico y eléctrico		
Toda la operación 6 personas para despacho divididos en 2 turnos			Recursos de la compañía de tercerización (gatos)		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Bitácora de despacho					
Habladores: detalle de cada estiba, identificación de la estiba, número de cajas					

Formato de caracterización de WMS

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	WMS				
Responsable:	Auxiliar logístico				
Objetivo:	Llevar un inventario totalmente confiable				
Alcance:	Sur occidente de Colombia				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Sistema de información (SAP)	Inventarios en sistema	Corroborar que lo que este ingresado en el sistema se encuentre en fisico	Revisiones por negocios, l mes se genera un inventario general, para pasar informe de inventario general	Informe de inventarios en fisico	Central, maestra en Medellin
		Verificar	Actuar		
		Se contrasta lo que esta	1. Informes de productividad 2. Seguimientos		
RECURSO HUMANO			RECURSOS FISICOS		
1 auxiliar logístico			lector RFID		
Toda la parte de operación					
Documentación asociada			Requisitos legales		
Central (informe, en donde está la aprobación de hacer cruces en un negocio)					

Formato de caracterización de devoluciones

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:	Devoluciones				
Responsable:	Auxiliar logístico				
Objetivo:	Legalizar las rutas de las zonas que llegan en la tarde				
Alcance:	Cali				
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Todas las rutas despachadas	Facturas diligenciadas en el día	Cerrar manifiesto / grabar las notas créditos(devoluciones)	Transacciones en el módulo de devoluciones. Graba nota (cuando una nota es descortada en una factura se cuadra en la caja)	Relación de manifiestos de devoluciones programadas	Sistema de información
Averías	Devoluciones programadas (después)	Verificar En averías/ si hay firma pertenece a averías	Actuar Relacionar la mercancía		Bodega de papelería
RECURSO HUMANO			RECURSOS FISICOS		
2 personas			Sistema de información caja con los soportes (en algunos casos)		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Manifiesto (número del documento vienen relacionado las facturas asignadas en la ruta)			Debe estar con el nombre del cliente, la factura con el nombre del cliente, sello, numero de cedula de la persona de recibo		
Devoluciones programadas					
Nota crédito					

Formato de caracterización de averías

Formato de caracterización de procesos					
Proceso:		Averías			
Responsable:		Auxiliar logístico			
Objetivo:		Determina que producto regresa al CED y cuál va a destrucción/donación			
Alcance:		Cali			
Proveedor	Entrada	Planear	Hacer	Salidas	Cliente
Todas las rutas despachadas	Notas de grandes cadenas	Estima la cantidad de producto que puede llegar durante el día (alta-media-baja rotación)	Llega la persona con su nota y el manifiesto de carga, relaciona materiales en el documento con los que traen en físico en cuanto a referencias y cantidades	Ingresan la nota al sistema, para legalizar los materiales que recogieron	Devoluciones
	Notas de devoluciones programadas	Verificar 1. Motivo de devolución 2. Hace el filtro para determinar si está en buen estado o mal estado o mal clasificado 3. Inspección visual si el producto está contaminado	Actuar 1. planes de contingencia		
	No programadas (esporádicas)				
RECURSO HUMANO			RECURSOS FÍSICOS		
1 persona			Producto de todas las rutas		
			Computador y software		
Documentación asociada			Requisitos legales		
Notas					