

01

PLANEACIÓN JERÁRQUICA **DE LAS TRANSPORTACIONES DE CARGA EN UNA PYME** **OPERADORA LOGÍSTICA**

PLANEACIÓN JERÁRQUICA

DE LAS TRANSPORTACIONES DE CARGA EN UNA PYME OPERADORA LOGÍSTICA

HIERARCHICAL PLANNING OF SHIPPING TRANSPORTATION IN A SME LOGISTICS OPERATOR

Andrea Charpentier Alcívar¹

E-mail: acharpentier@umet.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8727-1847>

Michael Feitó Cespón²

E-mail: michaelfeito@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1938-6022>

Carlos Eduardo Durán Chávez¹

E-mail: cduran@umet.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9857-2220>

Carlos Daniel Henríquez Jiménez¹

E-mail: carlosdhenriquez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8668-7768>

¹ Universidad Metropolitana. Ecuador.

² Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Charpentier Alcívar, A., Feitó Cespón, M., Durán Chávez, C. E., & Henríquez Jiménez, C. D. (2021). Planeación jerárquica de las transportaciones de carga en una PYME operadora logística. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(1), 6-15.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es el diseño de una metodología que permita planificar en el mediano plazo y en lazar los planes anuales y operativos, para una empresa de operaciones de transporte de carga. Para ello, se ejecuta el diseño de un plan maestro de operaciones de transporte, siguiendo la línea jerárquica de la administración de operaciones. Este plan sirve como anticipación a problemas de calidad y capacidad que permite mejores relaciones con los clientes, así como aumentar la utilización eficiente de los medios de transporte. Además, basados en este plan maestro mensual se establece el plan operativo con más anticipación, el cual permite planear anticipadamente y lograr una mejor coordinación entre el proveedor de transporte de carga y sus clientes para mejorar la eficiencia en los traslados e intercambio de las cargas.

Palabras clave:

Logística, Transporte de carga, planeación jerárquica, plan maestro de producción, operadores logísticos.

ABSTRACT

The objective of this article is the design of a methodology that allows planning in the medium term and in launching the annual and operational plans for a freight transport operations company. To do this, the design of a transport operations master plan is executed, following the hierarchical line of operations management. This plan serves as an anticipation of quality and capacity problems that allow for better relations with customers, as well as increasing the efficient use of means of transport. In addition, based on this monthly master plan, the operational plan is established in advance, which allows planning in advance and achieving better coordination between the freight transport provider and its customers to improve efficiency in transfers and cargo exchange.

Keywords:

Logistics, freight transport, hierarchical planning, production master plan, logistics operators.

INTRODUCCIÓN

El servicio de transporte de carga, también conocido como el servicio de distribución, gestión de la distribución es un elemento esencial para las empresas. El objetivo básico del proceso de transportación de carga, consiste en el traslado de productos desde un punto de origen a otro de destino. En este proceso intervienen, conjuntamente con los factores humanos, diferentes factores técnicos, entre ellos: el vehículo y la infraestructura para la carga y descarga.

Según Ballou (2007), el transporte de carga se define como la actividad de aseguramiento que continúa y concluye con el proceso de producción de bienes materiales dentro de la esfera de la circulación, uniendo los diferentes sectores o ramas de la economía entre sí, al situarlos en los lugares donde debe realizarse su producción y consumo.

Este es uno de los procesos que generalmente se suelen tercerizar en las empresas, debido al nivel de especialización que supone y a los altos costos de inversión y operaciones que tiene. Es por esto, que, en su mayoría, las empresas necesitan los servicios de operadores logísticos especializados en la transportación de cargas.

Esto implica un reto para las empresas de servicios de transportación de cargas pues deben brindar este servicio de manera eficiente, a través de asignar el medio de transporte más adecuado al tipo, tamaño y cantidad de carga que se transporta.

Es por esto que la planificación en las bases de carga constituye un elemento vital para conseguir un alto nivel de servicio y a su vez indicadores altos de eficiencia en la explotación de los medios de transporte y los recursos energéticos.

La gestión del transporte una actividad de alta complejidad (Arango Serna, et al., 2018) debido al número de alternativas posibles de organización coordinación entre los agentes: integración vertical, redes y mercados, figuras que tienen sus propias especificidades y afectan la planeación, gestión y operatividad del transporte. Autores, definen la Función Logística de transporte (FLT), como una problemática entiende un conjunto de actividades sistemáticas, programadas y coordinadas que tienen un objetivo, entradas y salidas definidas y diferenciables respecto a otras problemáticas, a lo largo de la cadena de suministros, cuya meta final es la satisfacción de los clientes (García-Cáceres, et al., 2018; Martínez & Amado Castillo, 2018). Los costos de transporte y distribución son los más altos de los costos logísticos, ya que absorben del 55% al 66% de los costos logísticos totales (Buurman, 2002; Cespón Castro & Auxiliadora-Amador, 2003; Ballou, 2004, 2007).

En la empresa de transporte estudiada, las operaciones de transportación de carga muestran comportamientos irregulares en los últimos 3 años, expresado en: quejas de los clientes por insatisfacción con la calidad del servicio, deterioro de sus principales indicadores de eficiencia, no se logra el ahorro de combustible deseado contra carga transportada, desaprovechamiento de las capacidades de los equipos y del recorrido. Estos efectos ocurren en el actuar de la empresa, debido a que no se encuentra aplicado un enfoque jerárquico de planificación, pues no se utiliza la planificación agregada como base de las planeaciones operativas, en su planeación y control no existe un vínculo entre los balances a largo, y los a corto plazos.

El modelo de la estructura jerárquica de la planeación de la producción permite realizar balances con diferentes objetivos para preparar correctamente las operaciones en las diferentes empresas (Schroeder, 2000; Göleç, 2015). La planeación de la producción dentro del propio proceso se estructura con un enfoque jerárquico, autores como, entre otros, concuerdan que el proceso comienza por las previsiones y de ahí parten los planes a largo, mediano y corto plazo.

La planeación jerárquica permite tomar decisiones basadas en información global en el nivel estratégico. La planeación se basa en una jerarquía decisoria y no de una serie de decisiones aisladas (Anand & Gray, 2017), se garantiza por la compatibilidad entre las decisiones de los diferentes subsistemas, asegurando que en las decisiones detalladas no se pierde la visión general. El uso de información agregada posibilita enfocarse en las tendencias globales (Ballou, 2007) Para el caso de la transportación las decisiones principales para cada nivel de planeación se muestran en la tabla 1.

Debido a los problemas que presenta la planeación de las transportaciones de carga en la empresa de transporte estudiada se propone como objetivo de este trabajo: Diseñar un procedimiento de planeación jerárquica para la mejora del proceso de planeación de transportación de carga, en los niveles tácticos y operativos.

El artículo se comprende de las siguientes subsecciones, introducción donde se refiere el objetivo de la investigación. La siguiente sección presenta el procedimiento para la planeación maestra de las transportaciones de carga, donde se ofrece su descripción, así como los resultados y discusión de su aplicación. Luego se presenta el procedimiento para la planeación operativa, donde también se explica su proceder y los resultados y discusión. Finalmente se muestran las conclusiones del trabajo (Tabla 1).

Tabla 1. Estructura Jerárquica de las decisiones de transportación.

Tipo de decisión	Alcance	Bloques de tiempo	Decisión	Objetivos
Estratégica	3 o más años	Anuales	Composición del parque de transportación.	Seleccionar los tipos y cantidades de los medios de transporte
			Proyectos de inversión para la adquisición de medios de transporte	Adquisición de medios de transporte, selección de proveedores, etc.

Táctica	Anual	Mensuales	Plan agregado anual de la transportación de carga.	Preparar los recursos humanos, financieros y de equipos y materiales para enfrentar un año de operaciones
			Plan de mantenimiento preventivo.	Brindar el mantenimiento necesario al parque de transportación
			Establecimiento de metas para indicadores de disponibilidad y explotación	Medir el estado de eficiencia y eficacia en la explotación del parque de transportación
Táctica	Mensual	Semanales	Asignación en el plan maestro de transporte.	Realizar una asignación previa de las cargas de los clientes a los grupos de medios de transporte
			Balance de rotación de grupos de medios de transporte.	Conocer si las capacidades en la explotación de los medios son suficiente para afrontar los pedidos de los clientes.
			Balance de combustible de la base de carga.	Conocer si existe suficiente disponibilidad de combustible para afrontar la demanda
Operativa	Semanal	Diarios	Asignación de las cargas a los medios de transporte.	Asignar a cada medio de transporte las cargas a transportar
			Conformación de las rutas.	Realizar la conformación del viaje: organización de las rutas, paradas previstas

Fuente: García-Cáceres, et al., (2018).

DESARROLLO

La violación de la planeación jerárquica del servicio al planear operativamente sin tener una planeación mensual con asignación previa, limita la visión del planificador en cuanto a la capacidad del fondo de tiempo del parque automotor y dificulta la asignación del medio de transporte adecuado. Otro aspecto que afecta es el servicio al cliente, pues en caso de no poder responder a la solicitud de los clientes, no se pueden realizar conciliaciones con el tiempo debido para que el cliente disminuya su afectación.

El procedimiento para la elaboración de la planeación maestra se muestra en la figura 1. Los insumos necesarios para la elaboración del plan maestro se numeran a continuación:

- Demanda agregada anual.

La demanda agregada anual se realiza una vez al año donde se reflejan a nivel agregado las solicitudes de transportación de los clientes así como el pronóstico de demanda realizado por la empresa, el cual sirve de insumo a diferentes procesos de planificación: entre ellos el balance de carga y capacidad agregado, los programas de recursos humanos para selección de personal y presupuestos salariales, los planes de mantenimiento del parque, las compras de insumos para mantenimientos y reparaciones, la asignación de combustible entre otros.

- Balance de capacidades de la demanda agregada anual.

Se realiza, utilizando la demanda agregada y el estado con indicadores agregado del parque automotor, con esta base y los resultados del año anterior se determinan los planes de indicadores de eficiencia para la empresa.

- Plan anual de indicadores de eficiencia.

Es necesario el uso de algunos indicadores para la planeación maestra como el coeficiente de disponibilidad técnica (CDT), aprovechamiento de la carga, aprovechamiento del recorrido entre otros.

- Asignación de combustible para la base de transportación.

Puede resultar un límite para el cumplimiento de los servicios demandados y por tanto es vital tenerlos en cuenta.

- Demanda mensual conciliada.

Es el insumo principal de la demanda ya que presenta la demanda firme en el programa maestro, aunque es importante tener en cuenta el pronóstico anual.

- Estado del parque de transportación actualizado para el mes entrante.

Brinda la información de la disponibilidad, tipo de transporte, capacidad del medio, gasto de combustible de cada medio, esta información es vital para la asignación del transporte.

- Afectaciones por mantenimiento en el parque de transportación.

Influye en la capacidad mensual del parque de transporte, pues se tienen en cuenta las paradas programadas para mantenimiento, así como información del estado técnico del parque.

Descripción del procedimiento para la elaboración del Plan Maestro de las transportaciones de carga

1. Se obtienen las solicitudes de transportación

A partir de la proyección de la demanda agregada planificada para el año y con la realización de los pedidos por parte de los clientes se busca organizar el plan mensual. En este paso el cliente realiza la solicitud con antelación

en donde declara la cantidad y tipo de carga, el embalaje utilizado y sus dimensiones, se describe el origen, destino y con ello la distancia de la transportación, además se pide la fecha en que se debe realizar la operación.

- Se actualiza el plan del mes en el que se incluye la fecha posible de carga y se ordenan las cargas por semanas y se asignan prioridades a las órdenes en función de los clientes.

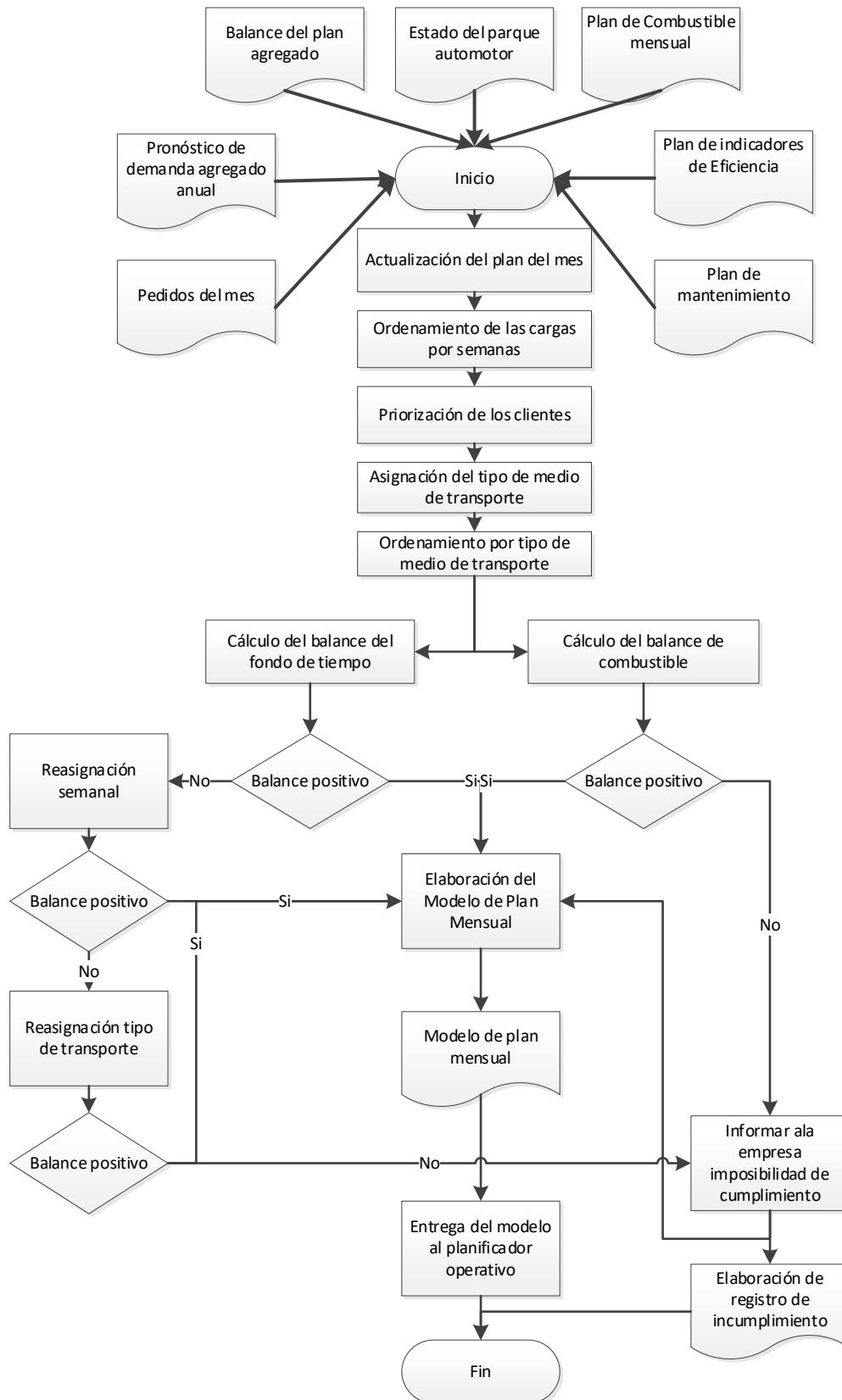


Figura 1. Procedimiento para la elaboración del Plan Maestro de la transportación de carga.

- Se ordena por tipo de transporte teniendo en cuenta las prioridades.

En este paso se procede a ordenar las cargas por tipo de transporte asignado para poder realizar luego los balances a cada grupo homogéneo.

- Se determinan la carga de trabajo en horas a la semana de los grupos de medios de transporte.

Para determinar la carga de trabajo de los medios se comienza por determinar la cantidad de viajes necesarios para transportar la carga del cliente (CV), a través de la expresión 1, si CV es fraccionario se redondea al entero superior, este resultado afecta el ciclo de rotación y por ende la carga del fondo de tiempo y de combustible.

$$CV = \frac{Q}{(qK)} \quad (1)$$

Donde:

CV: Cantidad de viajes, *Q*: Carga demandada en toneladas, *q* capacidad estática promedio del grupo homogéneo de medios de transporte toneladas, y *K*: aprovechamiento de la capacidad, esta depende del tipo de embalaje y medio unitarizador de la carga a transportar.

Otro dato relevante es el tiempo de carga y descarga descrito en la expresión 2, para esta investigación este tiempo es estimado a partir de la experiencia de los choferes. El tiempo de carga y descarga puede estar sujeto a diferentes condiciones como son el peso y el volumen de la carga, la unitarización o no de esta y la cantidad y tipos de medios de manipulación con que cuente el cliente tanto en el punto de origen como de destino. Cuando la transportación realizada es tipo milk run es decir que una carga se distribuye entre varios puntos de destino, este valor se agranda por la necesidad de fragmentar la carga que se encuentra unitarizada.

El tiempo de carga y descarga: Es el tiempo promedio de las operaciones de carga y descarga en horas.

$$tcd = (tct + tdt) * Q \quad (2)$$

Donde:

tcd: tiempo promedio de carga y descarga en el ciclo de rotación, *tct*: tiempo de carga promedio de una tonelada, y *tdt*: tiempo de descarga promedio de una tonelada.

Otro aspecto importante es el tiempo de recorrido promedio que es igual a la distancia entre la velocidad promedio en que se puede realizar un viaje (expresión 3) por dos, se duplica pues se tiene en cuenta la ida y regreso en cada viaje.

Tiempo de viaje: Tiempo programado o real del viaje desde el lugar de origen hasta el lugar de destino y regreso al lugar de origen.

$$tv = (Lc + Lv) / Vt \quad (3)$$

Dónde:

Lc, Lv: longitud de los recorridos efectuados por el vehículo cargado y vacío, respectivamente (Km). *Vt*: velocidad técnica del vehículo expresado en kilómetros por hora (Km/h),

Para la realización del balance se debe determinar la carga de en horas, esta se determina por la suma de todos los tiempos en el ciclo de rotación, a través de la expresión 4.

$$Carga = CV * tv + tcd \quad (4)$$

Donde:

Carga: Cantidad de horas que se necesitan para concluir una transportación. *CV*: Cantidad de viajes. *tv*: tiempo de viaje, *tcd*: tiempo promedio de carga y descarga.

- Determinación de la capacidad del fondo de tiempo

Para la realización del balance es necesario entonces determinar la capacidad que tiene un grupo de medios de transporte para realizar los viajes asignados en una semana.

$$Capacidad = Nm * Ft * CDT \quad (5)$$

Donde,

Nm: Número de medios de transporte homogéneos de un grupo. *Ft*: Fondo de tiempo, este es la cantidad de horas de trabajo disponible en una semana, para su estimación se utiliza una jornada laboral de 48 horas a la semana, y *CDT*: Coeficiente de Disponibilidad Técnica, es el porcentaje de disponibilidad de los medios de transporte debido a roturas y mantenimientos planificados.

- Balance de capacidad.

A partir de la capacidad obtenida en el paso anterior se le restan las transportaciones asignadas a través de la expresión 6, al asignar cada carga se determina la capacidad restante.

$$CR_{sj} = Capacidad_s - \sum_1^j Carg \quad (6)$$

Donde,

CR_{sj}: Capacidad restante de la semana *s* luego de la asignación de la carga *j*. *Capacidad_s* es la capacidad de un grupo homogéneo de medios de transporte para

la semana s y se determina utilizando la expresión 5, y $Carga_{sj}$ es la carga en horas de la operación j planificada para la semana s .

En el punto en que otra asignación de una transportación a un grupo de transporte resulte en una capacidad negativa es necesario realizar un ajuste a la planificación, es decir pasar la carga a otra semana, o a otro tipo de medio de transporte como se describen en los pasos siguientes del procedimiento.

7. Se ajustan pasando carga de los medios con falta de capacidad para los que tienen exceso.

Las cargas que no pueden ser transportadas en el mes luego de realizados los cálculos de balance de tiempo y de combustible deben ser objeto de ajustes pasando carga de los medios con falta de capacidad hacia los medios que tienen exceso para lograr mayor satisfacción del cliente.

8. Se elabora informe de la demanda que no se puede cumplir y se informa a los clientes con tiempo la imposibilidad del cumplimiento de la demanda.

La cantidad total de consumo de combustible es igual a la distancia por 2 entre la norma de consumo de cada tipo de medio de transporte. En las bases de transporte, el combustible es un recurso con alta necesidad de ahorro es por esto que su planificación y balance es importante.

Por tanto, el balance de tiempo después de haber obtenido los resultados anteriores es igual a la capacidad que queda menos la carga en horas y el Balance del combustible es igual al plan mensual del diésel menos el consumo de combustible.

Resultados de la aplicación del procedimiento para la realización del plan maestro de transportaciones de carga

En la tabla 2, se muestra una sección del plan, por motivos de seguridad en la empresa no se utilizarán los nombres de los clientes. En esta sección se muestra la planificación para los camiones plataformas de menos de 10 toneladas de capacidad. En ellos todos los clientes son de alta prioridad y en la sección presentada no se muestra rotura del balance de capacidad.

Esta situación de clientes que por motivos de capacidad no pueden ser transportados con esos carros, la primera opción es mover su carga a otros medios de transporte, por ejemplo, las plataformas de más de 10 toneladas, que, aunque sean menos propicios para su transportación pueden tener capacidad disponible.

En el caso que aún así no hubiera capacidad suficiente se notificaría con suficiente anticipación los problemas de disponibilidad y en caso de continuar con el contrato se asignaría a otro momento y subiría de prioridad, para evitar la pérdida del cliente.

Tabla 2. Sección del plan maestro donde se muestran los cálculos realizados para la determinación del balance.

Cliente	Tipo de vehículo	Cantidad de medios	Cantidad de viajes	Tiempo carga y descarga promedio	Tiempo de recorrido promedio	Tiempo de viaje	Carga en horas	Balance Capacidad restante	Semana
Cliente 1	Plataformas <10	3	1	0,064	1,000	1,064	1,064	122,760	1
Cliente 2	Plataformas <10	3	1	0,161	3,600	3,761	3,761	121,696	1
Cliente 3	Plataformas <10	3	1	0,161	1,133	1,294	1,294	117,935	1
Cliente 4	Plataformas <10	3	1	0,177	2,467	2,643	2,643	116,642	1
Cliente 5	Plataformas <10	3	2	0,401	0,767	1,168	2,336	113,998	1
Cliente 6	Plataformas <10	3	2	0,401	2,633	3,035	6,069	111,662	1
Cliente 7	Plataformas <10	3	2	0,401	0,567	0,968	1,936	105,593	1
Cliente 8	Plataformas <10	3	2	0,442	1,733	2,175	4,350	103,657	1
Cliente 9	Plataformas <10	3	2	0,442	1,733	2,175	4,350	99,307	1
Cliente 10	Plataformas <10	3	2	0,442	2,567	3,008	6,017	94,957	1
Cliente 11	Plataformas <10	3	2	0,482	2,967	3,448	6,896	88,941	1
Cliente 12	Plataformas <10	3	2	0,482	0,967	1,448	2,896	82,044	1

Cliente 13	Plataformas <10	3	2	0,589	0,833	1,422	2,844	79,148	1
Cliente 14	Plataformas <10	3	2	0,642	0,567	1,209	2,417	76,303	1
Cliente 15	Plataformas <10	3	2	0,682	1,447	2,128	4,257	73,886	1
Cliente 16	Plataformas <10	3	3	0,535	0,400	0,935	2,805	69,630	1
Cliente 17	Plataformas <10	3	3	0,696	1,000	1,696	5,087	66,825	1

Este plan constituye un enlace importante entre los planes anuales de operaciones de la base de transporte de carga, en los cuales se prevé la asignación de combustible, mano de obra, indicadores de disponibilidad técnica y productividad de las operaciones, planificación del mantenimiento entre otras. El objetivo principal del plan maestro es facilitar las asignaciones operativas, anticiparse a problemas de capacidad e incumplimiento con los clientes, prever reasignaciones de combustible y otros insumos para obtener la máxima satisfacción de los clientes de las transportaciones de carga.

1. Conformación de la planeación operativa de transportación

El plan operativo es el conjunto de actividades que realiza un medio de transporte para la satisfacción del cliente. En este se describe para un medio y una carga determinada todas las operaciones necesarias, sus tiempos y sus indicadores de explotación, su base principal es el plan maestro de carga que provee de una asignación previa a un grupo de transporte.

Para la conformación correcta del plan operativo se necesita la información siguiente:

- 1. Inventario de equipos disponibles:** Esta información contiene las características técnicas del parque de equipos disponibles con que cuenta la base para prestar servicio de transportación de cargas.
- 2. Mantenimiento preventivo:** Se refiere al mantenimiento que necesita el equipo y se planifica con anterioridad. Se utiliza para conocer la disponibilidad real de equipos para asumir la demanda de transportación.
- 3. Parte diario sobre el inventario de equipos en reparación:** El parte diario se emite al final del día, luego de concluidas las transportaciones planificadas. El mismo recoge la información de los medios que durante su recorrido de trabajo sufrieron algún tipo de rotura que los imposibilite para realizar las operaciones asignadas el próximo día además los equipos que se encuentran paralizados por varios días según las complicaciones de la rotura.
- 4. Plan maestro mensual:** El plan propone la planificación de las transportaciones con bloques semanales de tiempo, haciendo un balance del fondo de tiempo y de los recursos fundamentales que sirven como base para la asignación diaria de las cargas y rutas.

Además, facilita la posibilidad de informar al cliente con antelación sobre la imposibilidad de realizar la transportación pactada.

Las actividades para la realización de la planeación operativa de transportación se describen de la siguiente manera:

1. Revisión del orden de prioridad establecido según las solicitudes de demanda realizada por los clientes. En la planificación operativa se comienzan a ubicar los de prioridad 1 y luego el resto.
2. Seleccionar el medio de transporte adecuado para realizar la transportación. Se tienen en cuenta las características técnicas del mismo como: tipo de vehículo, capacidad y norma de consumo.
3. Asignar cada carga planificada en el plan maestro, a un medio de transporte determinado.
4. Describir el recorrido y los tiempos.
5. Determinar los indicadores de explotación.

Los elementos a tener en cuenta para realizar un plan operativo correcto son los siguientes:

El tipo de vehículo a utilizar está determinado por el embalaje y otras características de la carga: carga a granel, líquida, necesidad de amarre entre otras. En este caso la Base solo cuenta con 3 equipos plataformas.

La capacidad se relaciona con la cantidad de toneladas del producto que necesita mover el cliente. Las distribuciones de las cargas de acuerdo a las capacidades de los vehículos se ajustaron según los orígenes y destinos de manera que se pudiera garantizar el retorno cargado. En los casos que no fue posible cumplir con este propósito se organizaron y asignaron las transportaciones dentro del mismo municipio.

Norma de consumo se refiere a la cantidad de kilómetros que puede recorrer el equipo con 1 litro de combustible.

Fecha posible de carga se considera el día de mes que el cliente solicita se realice la transportación de la carga demanda. La variación de este parámetro depende del balance de tiempo. En el caso de estudio se cumplió con la fecha pactada.

Además, producto del plan operativo se obtienen las siguientes informaciones:

- Estimación de los kilómetros recorridos totales a partir de las distancias entre orígenes y destinos de las cargas. Para ello se utilizan las distancias desde la Base hasta el origen, las que recorre el medio cargado y vacío.
- Ajuste de la cantidad de viajes. Al asignarle a cada demanda de carga el equipo adecuado posibilita la disminución de los mismos.
- Estimación del tiempo de recorrido. Expresa las horas que emplea el equipo durante todo el recorrido. Se realiza dividiendo los kilómetros totales entre 60.
- Estimación de los tiempos de carga y descarga. Expresa el tiempo en horas que se necesita para la carga y descarga de la cantidad carga a transportar. Según intercambios con los choferes y algunos representantes de los clientes, demora 5 minutos por tonelada en cada proceso. Se calcula dividiendo los

5 minutos que demora entre 60 por las toneladas de carga a transportar.

- Determinación de los horarios de salida y regreso. Las salidas de los medios que realizan recorridos fuera de los municipios comienzan 7:30 am, para las transportaciones hacia establecimientos determinadas zonas se realizan después de las 5:00 PM. El horario de regreso se estima por la suma de la hora de salida, el tiempo de recorrido y los tiempos de carga y descarga.

Este plan garantiza con el suficiente tiempo de antelación, la realización de actividades de coordinación con los clientes, para garantizar los procesos de despacho y de recepción de las cargas, de forma eficiente. En la tabla 3, se observan los elementos que conforman el plan operativo, el vehículo sus asignaciones de carga, la descripción del recorrido y por último los valores de los indicadores de explotación planificados.

Tabla 3. Estimación del Plan operativo de transportación de cargas.

Datos del Vehículo			Datos del cliente		Planificación de las operaciones								Indicadores de aprovechamiento						
Chapa	Capacidad	Norma de consumo (Km/litros)	Cliente	Carga a transportar (ton)	Km Base hasta el origen	Km vacío	Fecha	Tiempo (Horas) de recorrido	Tiempo (Horas) de carga	Tiempo (Horas) de descarga	Hora estimada de salida	Hora estimada de regreso	Km recorridos total	Km recorridos con carga	Cantidad de viajes	Aprovechamiento de la capacidad CAC (%)	Aprovechamiento del recorrido CAR (%)	Consumo combustible (litros)	Tráfico (ton/Km)
B 056345	5	4	Cliente 1	1	3	0	1	0,72	0,08	0,08	7:30 AM	8:23 AM	43	43	1	20%	100%	172	43
			Cliente 2	1	3	3	1	0,77	0,08	0,08	8:23 AM	9:19 AM	46	43	1	20%	93%	184	43
			Cliente 3	1	2	30	2	1,03	0,08	0,08	7:30 AM	8:42 AM	62	30	1	20%	48%	248	30
			Cliente 4	5	2	2	3	1,23	0,42	0,42	7:30 AM	9:34 AM	74	72	1	100%	97%	296	360
			Cliente 5	5	2	2	3	1,23	0,42	0,42	9:34 AM	11:38 AM	74	72	1	100%	97%	296	360
			Cliente 6	5	15	15	5	0,48	0,42	0,42	7:30 AM	8:49 AM	29	14	1	100%	48%	116	70
B 112256	5	4	Cliente 7	1	3	0	1	1,07	0,08	0,08	7:30 AM	8:43 AM	64	63	1	20%	98%	256	63
			Cliente 8	6	1	2	1	0,10	0,50	0,50	8:43 AM	9:49 AM	6	4	2	60%	67%	24	24
			Cliente 9	1	2	2	1	1,17	0,08	0,08	9:49 AM	11:09 AM	70	68	1	20%	97%	280	68
			Cliente 10	5	3	40	2	1,38	0,42	0,42	7:30 AM	9:43 AM	83	43	1	100%	52%	332	215
			Cliente 11	5	3	61	3	2,08	0,42	0,42	7:30 AM	10:25 AM	125	64	1	100%	51%	500	320
			Cliente 12	10	15	17	4	0,60	0,83	0,83	7:30 AM	9:46 AM	36	4	2	100%	11%	144	40
B 098997	7	4	Cliente 13	6	2	66	1	2,23	0,50	0,50	7:30 AM	10:44 AM	134	68	1	86%	51%	536	408
			Cliente 14	7	2	7	1	0,23	0,58	0,58	4:30 PM	5:54 PM	14	7	1	100%	50%	56	49
			Cliente 15	8	2	12	1	0,43	0,67	0,67	4:30 PM	06:16 PM	26	14	2	57%	54%	104	112
			Cliente 16	8	5	10	1	0,37	0,67	0,67	06:16 PM	7:58 PM	22	12	2	57%	55%	88	96

La posibilidad de realizar despachos con el cliente sobre las características de transportación permite la distribución de los productos de primera necesidad, además, reduce a la mínima expresión los recorridos fallidos y el mal aprovechamiento de la capacidad del medio. El intercambio favorece la agilidad en la preparación de la documentación que ampara la carga, así mismo propicia que los medios y el personal de manipulación en los centros de carga y descarga

conozcan desde la semana anterior el día y la hora aproximada en que se ejecuta la transportación.

Todos los elementos e indicadores reflejados en el plan operativo, así como el resultado de las transportaciones del mes que culmina, posibilitan que se solicite, por el tráfico generado, el combustible necesario.

A partir de la identificación de planteamientos sobre deficiencias en transportaciones similares ya ocurridas y se tomen medidas en función la prevención de las mismas.

CONCLUSIONES

La literatura especializada reconoce a la planificación del transporte como una problemática compleja, en este sentido es posible auxiliarse del enfoque jerárquico el cual le permite a la empresa tener planes integrados con objetivos diferentes que ayuden a un servicio de calidad.

En este trabajo se diseñó un procedimiento para la realización de planes maestros con alcance mensual y bloques de tiempo semanal que sirviera como enlace entre los planes anuales y operativos. Este permite que se conozca con anticipación los efectos de la capacidad y las posibilidades de los cumplimientos con los pedidos de los clientes para que la empresa tome acciones de solución o de comunicación con los clientes. Además, permite la realización de un plan operativo con más facilidad y antelación, el cual también es desarrollado en el artículo. Esto tiene repercusión en las acciones de coordinación para lograr que las cargas y descargas sean eficientes y mejorar el servicio al cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anand, G., & Gray, J. V. (2017). Strategy and organization research in operations management. *Journal of Operations Management*, 53–56, 1–8.

Arango Serna, M. D., Ruiz Moreno, S., Ortiz Vásquez, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2017). Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(4), 707–720.

Ballou, R. H. (2004). *Logística : administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.

Ballou, R. H. (2007). The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, 19(4), 332–348.

Buurman, J. (2002). *Supply chain logistics management*. <https://www.rotterdamuas.com/globalassets/documenten/exchange-programmes/ibl---logistics.pdf>

Cespón Castro, R., & Auxiliadora-Amador, M. (2003). Administración de la Cadena de Suministro. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras.

García-Cáceres, R. G., Trujillo-Díaz, J., & Mendoza, D. (2018). Estructura de decisión de la problemática logística del transporte. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 321.

Göleç, A. (2015). A relationship framework and application in between strategy and operational plans for manufacturing industry. *Computers & Industrial Engineering*, 86, 83–94.

Martínez, A., & Amado Castillo, H. J. (2018). Diseño de un proceso de planeación estratégica transportes especiales Acar S.A. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana.

Schroeder, R. (2000). *Operations management: contemporary concepts*. <http://bookssearchbase.info/operations-management-contemporary-concepts-pdf-view-roger-g-schroeder.pdf>