



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

*Mejora de Operación y Costos de Transporte
Internacional para Empresa Privada*

Diseño de un Sistema o Proyecto

Que para obtener el título de:
Licenciado en Administración

Presenta:

Victor Adrian Rosa Pérez

Asesor:

Dra. Lisette Farah Simón



Cd. Mx

2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Contaduría y Administración

Mejora de Operación y Costos de Transporte Internacional para Empresa Privada

Diseño de un Sistema o Proyecto

Victor Adrian Rosa Pérez



Cd. Mx

2021

DEDICATORIAS

A mí a madre y a mi padre, Violeta y Victor, por guiarme, por darme las herramientas para salir al mundo y por el amor que me han brindado durante toda mi vida.

A mis hermanos, Diego y Mateo, por ser mis compañeros de aventuras y por impulsarme a ser mejor siempre.

A mi compañera de vida, Silvana, por hacerme crecer cada día, por motivarme a construir el mejor presente posible y por todo el apoyo en lo personal, en lo académico y en lo profesional.

A mis amigos más cercanos y a la familia que de alguna u otra manera me ha apoyado y ha dejado huella.

Los amo con todo lo que soy. Si hoy estoy aquí es por ustedes, les agradezco de corazón.

AGRADECIMIENTOS.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme la oportunidad de crear relaciones, por un espacio donde pude seguir formándome como persona y como profesional, por retarme constantemente y por ser mi segunda casa durante 4 años.

A la Facultad de Contaduría y Administración por brindarme la educación que me preparó para la vida laboral, por darme la oportunidad de conocer mi actual trabajo y jefe, y por darme experiencias de vida que atesoro con mi corazón.

A cada profesor que me enseñó cómo ser un administrador.

A mi asesora, la Dra. Farah Lisette Simón por guiarme en los pasos para terminar mi proyecto, por enseñarme a siempre ver el panorama completo y por darle estructura a mis ideas.

A mi organización, por permitirme plasmar su historia y parte de nuestra operación con el fin de proporcionar a otros las herramientas para eficientar las suyas y ejemplos de cómo podemos impactar en nuestras compañías.

A mi jefe, Enrique, por creer en mí y darme la primera oportunidad de demostrar mis capacidades y habilidades en el ámbito laboral.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos específicos	4
1.4. Preguntas de investigación	4
Pregunta principal	4
Preguntas secundarias	5
1.5. Alcances y limitaciones	5
1.6. Aportaciones	7
1.7. Estructura capitular	8
2. CAPÍTULO I. MASS ENGINEERING.....	10
2.1. <i>MASS ENGINEERING MÉXICO</i>	10
2.2. Servicios que ofrece	12
2.3. Objetivos de <i>Mass Engineering México</i>	12
2.4. Misión	13
2.5. Visión.....	13
2.6. Valores	13
2.7. Políticas.....	14
2.8. Organigramas.....	15
2.9. Organigrama del área donde se realizó el proyecto.....	16
3. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL.....	18

3.1. Descripción geográfica y estructura interna.	20
3.2. Operación logística.....	22
3.3. Proceso de selección de proveedores del departamento de compras logísticas ..	29
3.4. Impacto en la operación.	35
3.5. Importancia de la logística como estrategia de ahorro y ventaja competitiva	36
3.6. Sistemas y modelos de logística	42
4. CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO.....	44
4.1. Propuestas de solución	46
4.2. Criterios	49
5. CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN	51
6. RESULTADOS.....	60
7. CONCLUSIÓN	67
8. BIBLIOGRAFÍA	69

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las entidades económicas se enfrentan a un mercado dinámico en el que a diario se presentan situaciones que pueden favorecerlas o perjudicarlas dependiendo si la organización está preparada o no para hacerles frente. Las personas que colaboran dentro de ellas deben buscar crear o desarrollar soluciones para afrontarlas y aprovecharlas de la mejor manera.

Mass Engineering es uno de los casos que está afrontando los cambios, adaptando e innovando día con día la manera en que desarrollan sus procesos. Es una compañía alemana fundada a finales del siglo XIX dedicada a la manufactura y distribución industrial a nivel internacional. Entre los principales sectores donde opera se encuentra el energético, construcción, salud, ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica.

Durante todos estos años y hasta el día de hoy, *Mass Engineering* ha sabido mantenerse como uno de los principales referentes del sector fabril a nivel global, logrando posicionarse en países como México, Alemania, Estados Unidos, Canadá, Brasil, Argentina, India, España, entre otros, generando empleos para más de veinte mil colaboradores tan solo en la región mesoamericana.

Una de las principales necesidades de la organización es la relacionada con el servicio de transporte logístico, ya que es indispensable para distribuir su mercancía desde distintos orígenes hasta su destino final, procurando siempre optimizar los recursos de la mejor forma, ya sea negociando con sus proveedores; mejorando la capacidad de las unidades de transporte; haciendo estudios de ruta o analizando otras opciones que permitan optimar el proceso logístico.

Este proyecto se realiza con el fin de aprovechar los recursos logísticos que se encuentran a disposición de la compañía de la forma más eficiente, mejorando los procesos y optimizando los costos de transporte en las rutas más cruciales de su operación.

A lo largo de los capítulos, se analizará la logística de la empresa como estrategia de mejora de costos y como ventaja competitiva para posicionarse como empresa líder del sector industrial y energético. Cabe aclarar que, por temas de confidencialidad y con el fin de mantener la discreción de los datos sensibles, los nombres de los involucrados se modifican a lo largo de todo el documento.

1.1. Problema

Mass Engineering México es una empresa que requiere transportar material, equipos y recursos de sus fábricas de Guadalajara y Querétaro hasta sus oficinas de venta en Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Panamá, como se muestra en la figura 1. Es importante mencionar que, a septiembre de 2019, los proveedores de transporte que trasladan su mercancía han demostrado ineficiencia en los tiempos de entrega, falta de disponibilidad, ha infligido daños a la mercancía, pérdida de equipos, y entrega de material sin embalaje adecuado, dando como resultado costos elevados, pagos extraordinarios y retrasos en tiempo más altos de lo que la organización puede aceptar en sus estándares.

Por otra lado, la planeación y la ejecución de las operaciones por parte de las oficinas de *Mass Engineering* en Centroamérica son muy poco eficientes, pues existe casi nulo seguimiento de los embarques, el control de inventarios es inexacto y el modelo de operación que tiene la organización permite la aparición de cuellos de botella al momento de realizar la exportación de la mercancía, pues muchas veces los proveedores no entienden cómo deben coordinarse con el agente aduanal ni con otros transportistas; se solicitan traslados urgentes que aumentan el costo de las unidades, se mandan embarques esporádicas sin ningún tipo de planeación y la comunicación entre las sociedades de la compañía sufre de diferentes barreras que impiden la correcta transmisión de la información, tales como la carga de trabajo de los colaboradores o la pérdida de la información.

1.2. Justificación

El departamento de compras de *Mass Engineering México* se dedica a suministrar los recursos necesarios a las diferentes áreas operativas que existen dentro de la compañía. Para que el departamento sea rentable operativamente, este debe poder generar ahorros de entre 2.5% y 3% de su volumen total de compra.

Una de las principales áreas donde se pueden conseguir ahorros debido a la gran cantidad de volumen requerido es en el departamento de logística, ya que la compañía necesita de uno o varios proveedores que transporten su mercancía a lo largo de la región de Mesoamérica al no contar con una flotilla de unidades propias; estos ahorros se pueden conseguir mediante mejora de costos o por mejoras en los procesos.

Figura 1. Mapa de Rutas



Fuente: Elaboración propia con base en la información de las rutas de *Mass Engineering México*

En virtud de lo anterior, con este proyecto, se busca reducir los tiempos de entrega, disminuir la cantidad de servicios utilizando la máxima capacidad de los transportes y definir las actividades de los colaboradores que permitirán el correcto funcionamiento de la operación.

Por otra parte, *Mass Engineering México* es una compañía que ha buscado siempre la colaboración, la conectividad, la comunicación, la eficiencia y la calidad en sus procesos. Es por ello, por lo que se busca establecer una red internacional de transporte logístico desde Norteamérica hasta Centroamérica que conecte sus plantas, talleres y fábricas con los proveedores adecuados, con la finalidad de distribuir la mercancía hasta los usuarios finales de manera eficiente.

1.3. Objetivos

Objetivo General

Eficientar el proceso y costos de transporte de mercancías de *Mass Engineering México* desde Guadalajara y Querétaro hasta Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Panamá, implementando un nuevo modelo de operación para mejorar la planeación, la ejecución y el control de los embarques.

Objetivos específicos

- Definir las obligaciones y responsabilidades de cada una de las partes involucradas en la operación de traslado de mercancías de la compañía *Mass Engineering México* en la ruta México-Centroamérica.
- Establecer los criterios que se deben de tomar en cuenta para la selección de un proveedor logístico, para la seleccionar al proveedor de transporte logístico que cumpla de la manera más eficiente con la operación de traslado de mercancías de la compañía *Mass Engineering México* en la ruta México–Centroamérica.
- Proponer dentro del modelo, la manera en qué se pueden reducir costos de operación para obtener ahorros mensuales de \$70,000.00MXN, mejorar tiempos de entrega en un día y aumentar los días de crédito de 30 a 45.

1.4. Preguntas de investigación

Pregunta principal

¿De qué manera se puede efficientar el proceso de transporte de mercancías de *Mass Engineering México* desde Guadalajara y Querétaro hasta Guatemala, El

Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Panamá, y establecer un nuevo modelo de operación para mejorar la planeación y el control de los embarques?

Preguntas secundarias

- ¿Cuáles son las obligaciones y responsabilidades de cada una de las partes involucradas en la operación de traslado de mercancías de la compañía *Mass Engineering México* en la ruta México-Centroamérica?
- ¿Cuáles son los criterios que se deben de tomar en cuenta para la selección de un proveedor logístico, para la seleccionar al proveedor de transporte logístico que cumpla de la manera más eficiente con la operación de traslado de mercancías de la compañía *Mass Engineering México* en la ruta México–Centroamérica?
- ¿De manera en qué se pueden reducir costos de operación, mejorar tiempos de entrega y aumentar los días de crédito?

1.5. Alcances y limitaciones

El presente proyecto se realiza para determinar de qué manera se puede eficientar el proceso de transporte de mercancías de *Mass Engineering México*, a partir de la selección del proveedor de transporte terrestre de carga regular de las fábricas de *Mass Engineering México* ubicadas en Querétaro y Guadalajara únicamente con destino a:

- Guatemala
- El Salvador
- Costa Rica
- Nicaragua
- Honduras
- Panamá

El proyecto se delimita a la propuesta de un modelo de operación para mejorar la planeación, ejecución y control de los procesos de transporte de mercancía; el cual, debe de considerar nuevos criterios de selección de proveedores para la reducción de costos por operaciones logísticas de transportación. Asimismo, se delimita la propuesta obteniendo solamente los costos en dólares americanos por kilogramo para transporte de mercancía en un rango de cero a treinta mil kilogramos para las modalidades de Carga Consolidada (LTL) y Unidades Dedicadas (FTL). Dentro de la carga consolidada se establece que los proveedores pueden enviar una propuesta referente a las unidades en las que realizarán

los transportes; sin embargo, para las unidades dedicadas se solicitaron características específicas como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Características solicitadas de las unidades dedicadas

a. Camioneta de 3.5 toneladas

Tipo de Unidad: Camioneta
Peso Máximo: 3.5 TON
Largo: 3.10 m
Ancho: 2.12
Alto: 1.78 m
Tarimas: 4



b. Torton

Tipo de Unidad: Torton
Peso Máximo: 12 TON
Largo: 6.80 m
Ancho: 2.50 m
Alto: 2.40 m
Tarimas: 12



c. Caja Seca de 53'

Tipo de Unidad: Tráiler 53'
Peso Máximo: 25 TON
Largo: 15.00 m
Ancho: 2.50 m
Alto: 2.75 m
Tarimas: 26



• Plataforma de 48'

Tipo de Unidad: Plataforma Tráiler
Peso Máximo: 25 TON
Largo: 12.00 m
Ancho: 2.50 m
Alto: 2.50 m
Tarimas: 24



Fuente: Elaboración propia con base en las características solicitadas por *Mass Engineering México* de las unidades dedicadas

Para fines de la elaboración de este proyecto, se contempla la división de las rutas en dos tramos: el primero es de las fábricas de *Mass Engineering México* a Ciudad Hidalgo, Chiapas, y otro de Ciudad Hidalgo a los diferentes países de Centroamérica con el propósito de tener un análisis más completo y detallado de los costos y tiempos que ofertaron los proveedores. Por otra parte, dividir las rutas nos permite también identificar y determinar el INCOTERM que mejor aplique.

Otra de las limitaciones que se presentan son las legislaciones de cada nación; por la naturaleza de la operación es indispensable que tanto el proveedor como *Mass Engineering México* estén sujetos a estatutos que definan las obligaciones y responsabilidades de las partes dependiendo del lugar donde se encuentran.

Para lograr el objetivo planteado, se considera la invitación de ofertar a nueve transportistas, los cuales tienen patios y oficinas de venta y atención en México y en Centroamérica; con algunos de ellos ya se tenía experiencia de servicio y algunos otros fueron completamente nuevos para la operación.

Se planea que el proyecto se ejecute a lo largo de los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2019 para registrar ahorros a lo largo del año 2020 y las tarifas compartidas por los proveedores se solicitaron con vigencias de un año a partir de la implementación de los servicios.

Además, se analiza una nueva propuesta de INCOTERM para la operación de transportación de mercancías de las fábricas de Guadalajara y Querétaro hacia Centroamérica, basado en los nuevos INCOTERMS 2020, establecidos por la Cámara de Comercio Internacional, vigentes a partir del 1° de enero de 2020.

1.6. Aportaciones

La aportación más importante que se tiene con este proyecto es la mejora de la operación de transporte de *Mass Engineering México* mediante la propuesta e implementación de un nuevo modelo de trabajo y comunicación entre la compañía y los proveedores, por medio del cual los países funcionan de manera aún más autónoma, pues se automatizan los procesos de embarque de mercancías; los canales de comunicación son más directos; y, los costos disminuyen mediante la correcta selección de proveedores. La mejora de esta operación tiene repercusión en las utilidades de toda la compañía al obtener un ahorro

considerable del total del volumen anual de compra; asimismo, al mejorar los procesos, los colaboradores tendrán menos carga de trabajo y, además, se integra un modelo *Cross-dock*¹ fluido y colaborativo entre empresas de diferentes ramos.

La selección del proveedor más adecuado para *Mass Engineering México* da como resultado la reducción de los costos actuales en el traslado de la mercancía desde el Centro de la República Mexicana hacia Centroamérica, aumenta la liquidez y flujo de efectivo, aporta mejoras significativas a la ruta crítica del proceso en tiempos de entrega y disminuye los riesgos que puedan contraer cualquiera de las partes. Asimismo, se establecen los criterios esenciales de selección de proveedores logísticos para cualquier empresa que desee transportar su mercancía de un origen a un destino y se desarrolla un proceso mediante el cual se puede recabar información, analizarla, interpretarla y tomar decisiones con base en los resultados.

Por otro lado, se propicia el desarrollo del giro industrial y el comercio en la región mesoamericana, la sana competencia entre empresas transportistas y se impulsa la infraestructura de los proveedores seleccionados.

1.7. Estructura capitular

CAPÍTULO I

Se expone la información general de *Mass Engineering* y *Mass Engineering México*. Se presenta su historia, sus servicios, sus operaciones, su cultura y su estructura organizacional, mostrando desde su misión, visión, valores, políticas, entre otros hasta el área donde se elaboró y gestionó el proyecto.

CAPÍTULO II

En este capítulo se habla sobre la situación actual de la organización y la forma en que *Mass Engineering México* opera; se explican sus procesos y sus principales estrategias para el traslado de su mercancía, haciendo acopio del marco teórico para delimitar el problema y sustentar las medidas implementadas.

¹ Cross-dock: consolidación de bienes en camionetas de exportación, las cuales se trasladan a camionetas pasando por un punto de tránsito intermedio.

CAPÍTULO III

En el tercer apartado se presenta el diagnóstico y la problemática que se identificó dentro de la organización, la cual llevó al desarrollo del proyecto. También se presenta el proceso y la metodología utilizada para solucionar la problemática de la organización y satisfacer la necesidad que tiene la empresa de cumplir con su operación.

CAPÍTULO IV

Se lleva a cabo la implementación del proyecto, desarrollando las propuestas que se trabajaron junto el marco teórico, presentando los datos recabados a lo largo del proceso y la manera en que se trabajó para llegar a la solución de la problemática.

CAPÍTULO V

En la quinta sección de este proyecto se muestran los resultados obtenidos gracias a la implementación de mejoras en el proceso y de la aplicación del método de selección de proveedores logísticos.

CAPÍTULO VI

Se compartirán las conclusiones a las que se llegaron al finalizar el proyecto, retomando los objetivos y preguntas iniciales para confirmar si fueron cumplidos o si no se llegó a la meta con el fin de exponer si el proyecto fue un éxito.

CAPÍTULO VII

Finalmente, se presentan las referencias consultadas para la investigación, en las cuales, está sustentado el desarrollo del trabajo y sus resultados.

2. CAPÍTULO I. MASS ENGINEERING

Mass Engineering es una compañía alemana fundada a mediados del siglo XIX dedicada a la manufactura y distribución industrial a nivel internacional. Entre los principales sectores donde opera se encuentra el energético, construcción, salud, ingeniería mecánica e ingeniería eléctrica; líder en todos ellos gracias a su amplia variedad de soluciones, servicios y productos.

Con una presencia global, *Mass Engineering* se ha mantenido a la vanguardia innovando sus procesos, adaptándose siempre a las tendencias que marca la sociedad y velando siempre por el desarrollo sustentable. Parte de su éxito se debe a que ésta ha implementado una estructura que permite la centralización de la estrategia y una descentralización de la operación en diferentes ámbitos del giro industrial.

Esta empresa se creó a partir de una serie de invenciones en materia de telecomunicación en la década de los 60's del siglo XIX. El fundador de esta empresa tenía como propósito conectar al mundo de una manera rápida y eficiente, propiciar el desarrollo de la infraestructura global y crear soluciones para los problemas y las carencias que en esa época existían.

Desde sus orígenes, *Mass Engineering* tuvo como objetivo expandirse a los lugares donde existía la oportunidad de crecer, estableciéndose en ellos e implementando las ideas enfocadas a la ingeniería y electrónica que tenían en ese entonces. A principios del siglo XX, la empresa llegó a tener un alcance en el nivel internacional, llegando incluso a tener que contratar personal para laborar en las diferentes sucursales que se abrieron a lo largo de Europa y Asia.

Mientras tanto, México se encontraba en escaso conocimiento y desarrollo del sector fabril, oportunidad que la organización aprovechó para posicionarse en nuestro país y en el continente americano como uno de los pioneros en el giro industrial.

2.1. MASS ENGINEERING MÉXICO

En México, *Mass Engineering* comenzó contribuyendo al desarrollo de la infraestructura en el país, desde alumbrados y bombillas incandescentes hasta plantas hidroeléctricas y centrales dedicadas a la generación de energía renovable. Como resultado del éxito que se

alcanzó en nuestro país, comenzó la apertura de oficinas de venta en diferentes estados, donde se optó por seguir la visión del fundador, conectando al mundo mediante proyectos de transporte, electrificación y la fabricación de productos industriales.

La Segunda Guerra Mundial fue un obstáculo para su crecimiento en la República Mexicana, pues la organización tomó una posición defensiva ante las Potencias del Eje, dificultando la comunicación entre sus sedes del continente americano con las del continente europeo, dando como resultado la terminación de las operaciones en México.

Fue hasta la década de 1960 donde se reiniciaron las operaciones en México, consolidándose como oficina de venta, llamándose "*Mass Engineering México*" con todas las complicaciones que implicó la deuda externa y el lento progreso económico. A pesar de los obstáculos, gracias al portafolio de servicios y productos que ofrecía la compañía, pudo mantenerse y posicionarse como una de las organizaciones líderes en el sector fabril en nuestro país, siendo incluso proveedor del gobierno en proyectos de infraestructura eléctrica, de transporte, telecomunicaciones e incluso el sector salud.

Con la llegada de la globalización, *Mass Engineering México* logró implementar soluciones innovadoras en tendencias como la electrónica, la ingeniería industrial, el desarrollo y cuidado del talento humano, el desarrollo sustentable y en la administración de empresas, creciendo hasta posicionarse como una de las empresas líderes en el mercado y referente mundial de las soluciones industriales.

Mientras la empresa creció en México, de igual forma lo hizo en países de todo el mundo, llegando a establecerse en Brasil, Argentina, Chile, Japón, Estados Unidos, Canadá, España, China, Gran Bretaña, entre otros, creando una red global de 293,000 colaboradores que buscan innovar, crear, desarrollar e impulsar proyectos y procesos para mejorar la calidad de vida de cada uno de nosotros.

Actualmente la compañía tiene como prioridad el cuidado del medio ambiente y desarrollo de energías renovables, teniendo como principal meta llegar a 0 emisiones de CO₂ para el año 2050.

2.2. Servicios que ofrece

Mass Engineering México sigue una filosofía de innovación establecida desde su fundador en el siglo XIX. Al buscar siempre marcar las tendencias en el mercado, la compañía se encuentra en constante desarrollo de ideas e implementación de ellas, logrando así organizar su portafolio de productos y servicios en cinco principales giros:

- **Industrial:** Dentro de este giro, la empresa ofrece servicios de mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo y digital a diferentes tipos de productos, máquinas y plantas en todo el mundo. También se dedica a fabricar artículos de alta, media y baja tensión.
- **Energético:** La compañía ofrece el desarrollo e impulso de energías renovables por medio de sus centrales hidroeléctricas, parques eólicos, turbinas de vapor, entre otras soluciones que aumentan el ciclo de vida de los activos de sus clientes.
- **De la Salud:** En esta gama de soluciones, la organización ofrece herramientas y máquinas de alta precisión utilizados para diagnósticos médicos acertados, digitaliza los sistemas y los procesos para que los pacientes tengan una atención más adecuada y, por último, brinda capacitación a personal de la salud en el cuidado y uso del equipo médico para su aprovechamiento.
- **Infraestructura:** Además de servicios de construcción, la compañía se dedica a optimizar instalaciones de manera inteligente desde el ahorro de luz por medio de sensores de movimiento hasta el aprovechamiento de espacios y reciclaje del agua por medio de infraestructura especializada.
- **Movilidad:** En este giro *Mass Engineering México* presenta productos para eficientar el transporte ferroviario, el transporte público, diseña sistemas de vialidad inteligente para disminuir el tránsito y capacita personal para la especialización en la gestión del tráfico aéreo, terrestre y marítimo.

2.3. Objetivos de *Mass Engineering México*

Desde la creación de la compañía, uno de sus principales objetivos ha sido posicionarse como la empresa líder del sector industrial, quien dicte las tendencias del mercado y se mantenga a la vanguardia con ideas creativas y soluciones innovadoras.

Al ser una empresa socialmente responsable, que se preocupa por el desarrollo sostenible y que busca crear maneras de mejorar la calidad de vida de las personas, *Mass Engineering*

México se ha propuesto ser la primera empresa del giro industrial en lograr cero emisiones de carbono para el año 2050.

Para 2030 busca reducir la huella de carbono al 20% invirtiendo gran cantidad de sus utilidades en investigación y desarrollo y haciendo uso de las soluciones que ella misma crea, por ejemplo, vehículo de bajas emisiones, movilidad eléctrica, plantas sustentables, infraestructura inteligente entre otros. Este beneficio no solamente será para el medio ambiente, sino también para la compañía pues al estar utilizando fuentes renovables, se esperan reducir costos en energía con ahorros significativos.

La compañía tiene como objetivo ser la constructora de plantas de cogeneración eléctrica líder en México, enfocándose principalmente en proyectos dirigidos a la digitalización, la automatización, la electrificación y al desarrollo sustentable. Cabe mencionar que, otro de sus objetivos es mejorar sus procesos internos automatizándolos y digitalizándolos, estableciendo rutas críticas para ellos con el apoyo de softwares y hardware especializado, con el que los colaboradores disminuirán su tiempo y carga de trabajo.

2.4. Misión

Su misión es “Hacer real lo que importa e imponer tendencias en la manera de electrificar, automatizar y digitalizar el mundo que nos rodea. Nos basamos en el ingenio para crear y lo que creamos es tuyo.” (*Mass Engineering México*, 2020)

2.5. Visión

Su visión para los años venideros es “Crear un mundo de talento que brinda innovaciones revolucionarias, que ofrece a sus clientes una ventaja competitiva exclusiva, que permite a las sociedades vencer sus desafíos más cruciales y que crea valor sostenible.” (*Mass Engineering México*, 2020)

2.6. Valores

Dentro de sus valores destacan la responsabilidad, comprometiéndose con acciones éticas que fomenten la salud, la integridad, la dignidad, el respeto y el cumplimiento de sus obligaciones; la excelencia, para conseguir resultados impecables con un alto rendimiento, logrando los objetivos propuestos de una manera eficiente; y la innovación, para generar un

valor sostenible, con ideas ingeniosas y creativas para desarrollar nuevas soluciones a los problemas de las sociedades.

2.7. Políticas

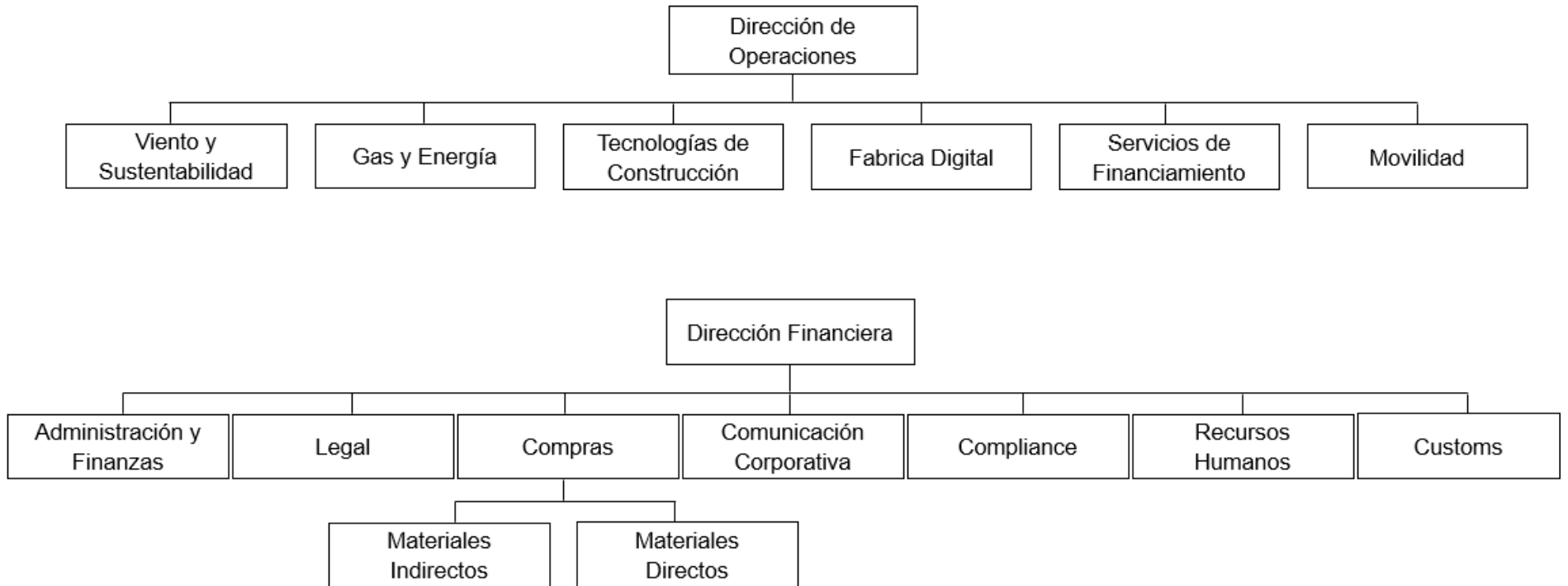
En términos generales, las políticas de *Mass Engineering México* están basadas en el cumplimiento de la legislación vigente dentro de las naciones en las que tiene operaciones; en siempre velar por la integridad de sus colaboradores siguiendo los principios de ética establecidos por sus valores y su cultura organizacional; respetar los derechos humanos; y contribuir al medio ambiente mediante la creación de soluciones autosustentables.

Aunado a esto, la compañía se compromete a ser transparente y responsable con los grupos de interés que la rodean mediante las buenas prácticas, la comunicación y la difusión de información.

Por otro lado, busca mejorar la economía en los lugares donde se establece, añadiendo valor a la cadena de suministro de las zonas operativas, formando alianzas y fortaleciendo sus relaciones entre proveedores y clientes, satisfaciendo las expectativas de los socios y contribuyendo al desarrollo común mediante infraestructura, trabajo, desarrollo sustentable y creación de nuevas ideas que facilitan la vida de las personas. (*Mass Engineering México*, 2020).

2.8. Organigramas

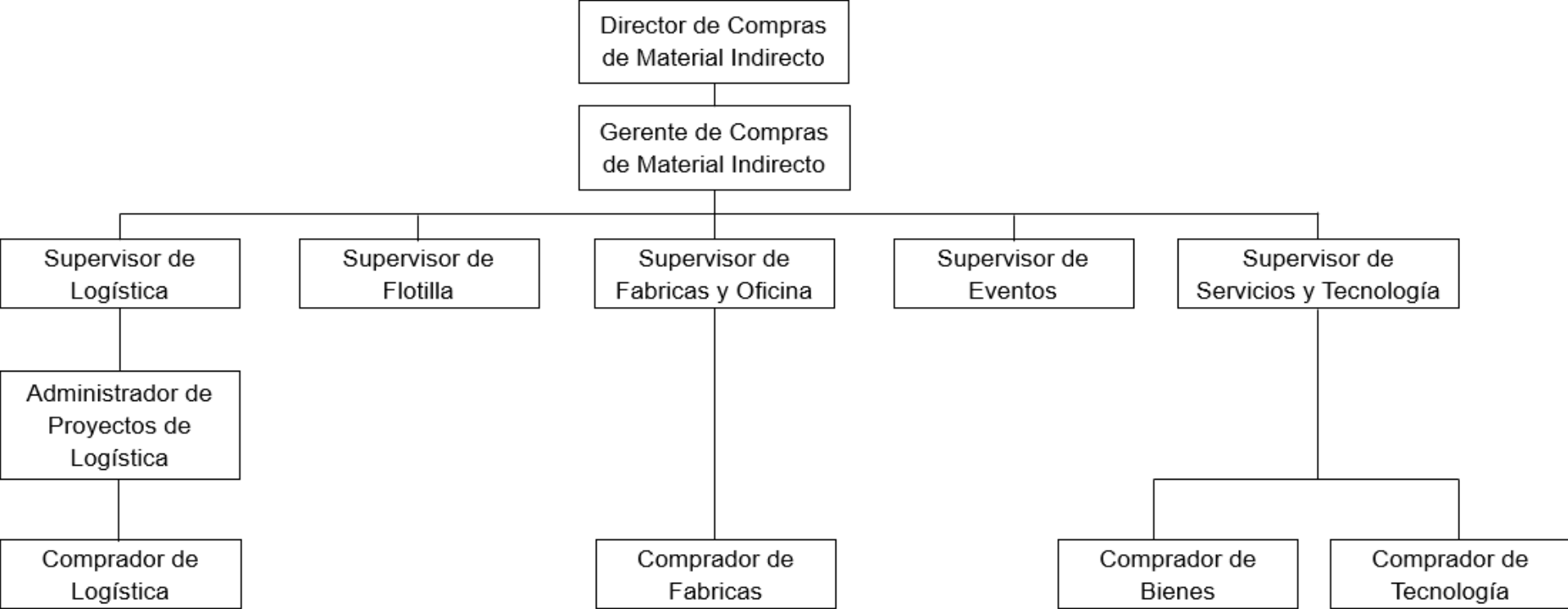
Figura 3. Organigrama general de la empresa *Mass Engineering México*



Fuente: Elaboración propia con base en información de *Mass Engineering México*

2.9. Organigrama del área donde se realizó el proyecto

Figura 4. Compras de Material Indirecto



Fuente: Elaboración propia con base en información de *Mass Engineering México*.

En las figuras 3 y 4, se observa el organigrama general de la empresa *Mass Engineering México*, así como el organigrama correspondiente al área de Compras de Material Indirecto. Como se puede observar, ambos organigramas son de aplicación general, el cual “Contienen información de las áreas principales o de mayor jerarquía de la empresa” (Candelas, R. y Montero, M, 2017, p. 163), y, de diseño vertical, el cual “Son la forma más común de presentar el organigrama de un organismo social. Se comienza con los niveles de mayor jerarquía hasta descender a los niveles inferiores (de arriba hacia abajo).” (Candelas, R. y Montero, M, 2017, p. 168).

El departamento de Compras de Material Indirecto se encuentra bajo la supervisión del área financiera, la cual establece y mide los objetivos que Compras debe obtener para ser rentable y brindar beneficios a la compañía; esto se debe a que, al ser el principal medio de obtención de recursos de toda la compañía, sus proyectos de ahorro y la operación diaria del departamento impactan de manera directa a todas las demás áreas que laboran en la organización.

El área de Compras de Material Indirecto tiene alcance de manera que todos los empleados de *Mass Engineering México* tengan contacto con ella; por ejemplo, el área de Logística, al ser una empresa que produce, vende y compra productos, tiene la necesidad de transportarlos y de alguna u otra forma los colegas de otras plantas o fábricas deben contactar al departamento para satisfacerla.

El negocio al que concierne el presente proyecto es al de Gas y Energía, principal productor de motores y material industrial de la compañía, ubicada en Guadalajara y con una mínima parte de su operación en Querétaro, por lo que a continuación se describe la situación actual de la empresa y de este negocio en específico.

3. CAPÍTULO II. SITUACIÓN ACTUAL.

Para entender el problema, es necesario abordar la situación actual de la compañía y realizar un análisis del entorno y de todos aquellos factores que impactan en la operación con el fin de identificar las necesidades indispensables que deben ser cubiertas por el departamento de compras.

El comercio en el mundo ha crecido de manera exponencial en los últimos años, de forma que hoy podemos solicitar un producto que se vende en China y en un par de días lo tendremos en nuestra posesión. Esta situación ha permitido la interacción entre empresas que no residen en el mismo continente, favoreciendo la comunicación inmediata y el intercambio de recursos a nivel global.

Mass Engineering México ha sabido aprovechar esta situación pues en la actualidad es una empresa con un valor de más de cinco billones de pesos mexicanos, cuenta con casi trescientos mil empleados a lo largo del mundo, sus utilidades son del 14% sobre sus ingresos totales, los cuales rondan los 55 billones de euros y cuenta con un total de sesenta y cuatro mil patentes para sus diferentes productos a septiembre de 2020 (*Mass Engineering México, 2021*).

La compañía apunta hacia el desarrollo de soluciones innovadoras en materia de ciberseguridad, inteligencia artificial y, la más importante para ellos, desarrollo sustentable. Ha logrado ganar licitaciones del sector privado, propiciando en los países donde opera, el desarrollo y crecimiento de la infraestructura ferroviaria, eléctrica, de salud y energética.

En México existen un total de ocho plantas entre las que se encuentran fábricas, centros de distribución y corporativos. En la Ciudad de México se encuentra el Corporativo Central, donde residen todos los departamentos de la Dirección Financiera y el departamento de Servicios de Financiamiento; en Querétaro se encuentran dos plantas manufactureras (Fábrica Digital y Gas y Energía), en Guadalajara una planta y un taller (Viento y Sustentabilidad y Tecnologías de la Construcción); en Monterrey existe un taller y una planta (Movilidad y Fábrica Digital); y, en Guanajuato una planta (Gas y Energía).

Al contar con varias plantas y tener la necesidad de recibir suministros, siempre priorizando los costos y servicios competitivos, se crearon dos departamentos de compras, uno de material directo y otro de material indirecto, los cuales dan servicio a cada una de las fábricas

y unidades de negocio de *Mass Engineering México*; llamadas así puesto que operan de manera independiente y tiene sus propias metas y objetivos, y tienen la finalidad de centralizar las negociaciones, los proyectos de mejora y el control del volumen de compra.

En el departamento de compras directas se cotizan y se compran materiales como metales, electrónicos, cables, obra civil, conectores, circuitos, plásticos, entre otros; los cuales una vez en fábrica, se transforman en los productos finales, ya sean transformadores, subestaciones eléctricas, motores, entre otros. Estos materiales, son enviados a las plantas de la compañía por medio de una cartera de aproximadamente 500 proveedores, con quienes se pacta una entrega en los almacenes.

Una vez que *Mass Engineering México* tiene la materia prima en almacén, procede a transformarla en los equipos que vende y que transporta hasta sus diferentes fábricas para terminarse, a sus oficinas para venderse o al cliente final. Para transportar estos equipos, se cuenta con un equipo de Cadena de Suministro de Materiales Indirectos, donde se incluye el área de logística, encargada de contratar los servicios de transporte para estos equipos. Este departamento tiene impacto en todos los demás departamentos existentes en la compañía a nivel nacional, tanto de operación como de finanzas, al satisfacer las necesidades que son indirectas a la producción, tales como los productos y servicios descritos anteriormente, por lo que podemos concordar con lo mencionado a continuación por Sangri respecto a las Compras en una organización:

Esta actividad radica en su vitalidad para el éxito de las empresas, ya que determina la efectividad de la administración de los bienes adquiridos. La empresa necesita de insumos, materia prima, componentes y refacciones para su funcionamiento, sin los cuales no podría lograr la producción y distribución de sus productos (Sangri, 2014, p. 5).

Dentro del departamento de Materiales Indirectos, donde se realizó el presente proyecto, existen cinco principales productos y servicios que se cotizan: servicios logísticos, dispositivos de tecnología, flotilla, productos de oficina y fábrica, servicios, cursos, y asesorías, entre otros. En lo que corresponde a los servicios logísticos, es importante mencionar que, tienen como principal función analizar el sistema productivo interno, a definir las necesidades de distribución que existen en toda la organización, desde sus diferentes localidades y a desarrollar proyectos, procesos y soluciones para lograr cumplir con la

operación de la mejor manera, buscando siempre ahorros en costos y la máxima eficiencia en tiempos de tránsito.

Principalmente, este proyecto implementado en el área de Logística impacta a la Unidad de Negocio de Gas y Energía, y los productos exportados pertenecen a las ventas que ellos realizan. Los ahorros provenientes de la implementación serán principalmente de ellos, aunque a final del año fiscal, se contabilizará el de todos los departamentos para hacer un ahorro total, el cual podrá invertirse en nuevas iniciativas de productos sustentables, en mejores prestaciones para los colaboradores de la compañía y bonos de productividad (Guerras y García-Tenorio, 1994)

3.1. Descripción geográfica y estructura interna

Mass Engineering es una empresa transnacional, con fábricas, talleres y oficinas a lo largo de todo el mundo. Organizacionalmente se encuentra estructurada por continentes, formando grupos de países en América, Europa y Asia donde diversifica su portafolio de productos y soluciones para mercados globales, ofreciendo principalmente material industrial.

El grupo que concierne para este proyecto es el de América, el cual incluye a las naciones de Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, República Dominicana, Honduras y Panamá. Todos ellos están conectados por medio de un sistema logístico establecido por proveedores externos, con rutas que van desde Estados Unidos hasta Panamá, y por diferentes programas de administración de recursos empresariales.

En México, las principales fabricas se encuentran ubicadas en zonas industriales importantes como Querétaro, Monterrey, Guadalajara y Guanajuato; éstas producen productos industriales, tales como:

disyuntores, interruptores, motores (imagen 1), tableros de media tensión y algunos otros que venden a sus clientes finales.

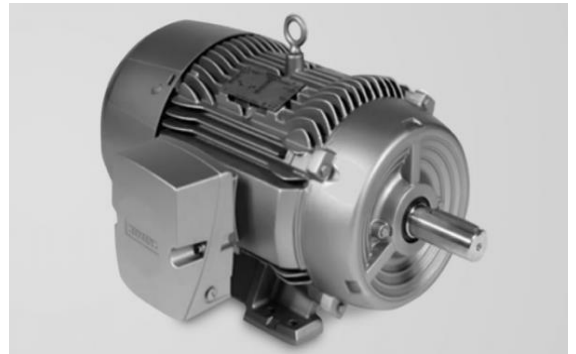


Imagen 1. Motor EMA de Alta Eficiencia

De la misma manera, en Centroamérica, las oficinas de venta más importantes se encuentran en Guatemala, El Salvador y Costa Rica; estos países, importan productos de las fábricas de Guadalajara y Querétaro para llevarlos hasta sus almacenes y de ahí entregarlos al cliente o usuario final, según sea el caso. En particular, estas oficinas se constituyeron como Subsidiarias de Ventas de *Mass Engineering México* al estar en países diferentes al del líder regional, que es México; esto debido a que la compañía buscaba tener un mayor control sobre las ventas, sobre los proyectos que se generaban, sobre la logística y sobre su mismo crecimiento. Además, *Mass Engineering México* es una empresa que se dedica a exportar mercancía de manera activa, por lo que recibir su mercancía en otro país para venderla en esas regiones, se convirtió en una ventaja competitiva. A partir de este punto, vamos a referirnos a las oficinas de Centroamérica como *Mass Engineering Centroamérica*.

Las subsidiarias de la compañía en cada país son entes autónomos, tienen su propio presupuesto, sus metas y sus procedimientos. No obstante, requieren el apoyo de sus filiales en otras naciones para concluir proyectos con mercancía importada. (Pierre, 2016). Estas oficinas cuentan con un departamento dedicado a la gestión de su cadena de suministros, quienes, entre otras cosas, se encargan de brindarle a *Mass Engineering México* los recursos humanos, logísticos, tecnológicos y materia prima para funcionar adecuadamente; sin embargo, para algunas operaciones se deben coordinar con sus pares de otros países para ejecutarlas, principalmente logística.

La logística es “la gestión de las actividades de aprovisionamiento de materias primas, productos semielaborados y componentes desde las fuentes de suministro a los centros de producción, y de estos, ya transformados por el proceso productivo, a las plataformas o almacenes de distribución de forma que lleguen al mercado en perfectas condiciones y con un coste mínimo” (Molins, 2012, p. 4).

Este concepto impacta en gran medida la administración del proceso productivo pues con ella, las empresas pueden incrementar sus ventas incursionando en mercados desconocidos, ahorrando en costos y maximizando sus utilidades o bien, gastar más dinero de lo que deben, incumplir con la operación y dañar su imagen y reputación al grado de caer en bancarrota. En este proceso los principales implicados son los centros productivos, los proveedores, los agentes aduanales, los almacenes y los clientes.

Con el fin de distribuir la mercancía que las empresas no pueden trasladar por sí solas, nacieron agentes de carga que se enfocaron en satisfacer esa necesidad por medio de los diferentes transportes que existen en el mundo; sin embargo, la compañía no puede satisfacer esa necesidad por sí misma, por lo que es necesario contratar un agente externo que cumpla con la operación y convertirlo en un aliado estratégico determinante de la operación.

Los canales de distribución que la compañía ha utilizado desde su creación para el cumplimiento de su operación son principalmente directos. Esto se refiere a que la organización contrata un distribuidor para realizar el servicio de transportación de la mercancía por ella y la lleva hasta el usuario o consumidor final (Velázquez, 2012). Este tipo de control permite a las fábricas, talleres y subsidiarias saber qué mercancía necesita exportar, qué equipos se distribuyen, cuánto tiempo tardan en llegar los materiales y los costos que se tienen por cada embarque u operación.

En la actualidad, la oferta de servicios de transporte se ha desarrollado conforme a las exigencias de la demanda, implementando mejoras tecnológicas en las unidades de distribución y en la gestión de las Cadenas de Suministro, tales como:

- Tiempos de entrega: Mejoras de infraestructura en los vehículos.
- Disponibilidad: mayor capacidad instalada para asistir la distribución.
- Seguimiento de la carga: GPS integrado en las unidades
- Confiabilidad: Operadores eficientes y éticos.
- Condiciones físicas del equipo: Mantenimiento y limpieza de los vehículos.

La inclusión de agentes a la estrategia de venta y distribución puede resultar en una ventaja competitiva para la empresa; ya que, de contar con un servicio de transporte eficiente, las empresas logran tener un mayor alcance para sus productos, mejores tiempos de entrega y una liquidez mayor.

3.2. Operación logística

La operación al mes de septiembre de 2019 en *Mass Engineering México* comienza con la necesidad de una de las fábricas o talleres de la compañía para transportar la mercancía producida, ya sea a sus subsidiarias o a algún cliente al que se le haya vendido

directamente. Cuando una fábrica quiere solicitar una operación de transporte, tiene que seleccionar a uno de los proveedores con los que el equipo de compras logísticas ha tenido negociaciones, alguna licitación o cotizaciones previas para aprovechar las tarifas preferenciales, los acuerdos a los que han llegado, los beneficios que incluye cada proveedor y la calidad en el servicio que este brinda.

Entre la variedad de proveedores con los que compras logísticas realiza negociaciones se encuentran los especializados en plataformas, en tráileres, cajas secas, camionetas, unidades pequeñas, entre otros. Para esto se deben tomar en cuenta los pesos de la carga y sus dimensiones.

Este tipo de beneficios, negociaciones y tarifas se encuentran compartidas a todas las filiales de la compañía para que puedan acceder a la información de manera sencilla y sin necesidad de salir a mercado a buscar a un nuevo proveedor; solamente ingresan a la plataforma online donde se tienen ingresadas las tarifas con las rutas establecidas para cada proveedor y con ello obtienen lo más adecuado para sus movimientos.

Sin embargo, existen algunas rutas nacionales e internacionales con las que el equipo de compras nunca ha tenido algún tipo de negociación con los transportistas, por lo que debe solicitar la cotización pertinente para el traslado a los proveedores con los que ya tiene contrato y cumplen con los estándares establecidos.

Dependiendo del tipo de mercancía a distribuir, de la ruta y de la negociación a la que se llega, es el proveedor que se debe buscar y el INCOTERM que se debe seleccionar, el cual determina las obligaciones de pago de las partes que intervienen en la compra/venta de los productos.

Los INCOTERMS, también conocidos como Términos de Comercio Internacional son las “Reglas Internacionales para la interpretación de los términos comerciales, creadas por la Cámara de Comercio Internacional (C.C.I.), a partir de 1936 (Con revisiones en 1953, 1980, 1990, 2000 y 2010), cuyo objetivo fundamental consiste en establecer criterios definidos sobre la distribución de los gastos y la transmisión de los riesgos entre las dos partes, compradora y vendedora en un contrato de compraventa internacional” (Molins, 2012, p. 12).

En otras palabras, los INCOTERMS determinan las obligaciones del vendedor y del comprador segmentando cada parte de la operación de transporte, tales como: la importación y exportación; el pago del transporte; maniobras de carga y descarga, entre otras; y, se asigna un responsable a cada uno de estos pasos. Esto propicia una sana operación de transporte para ambas partes.

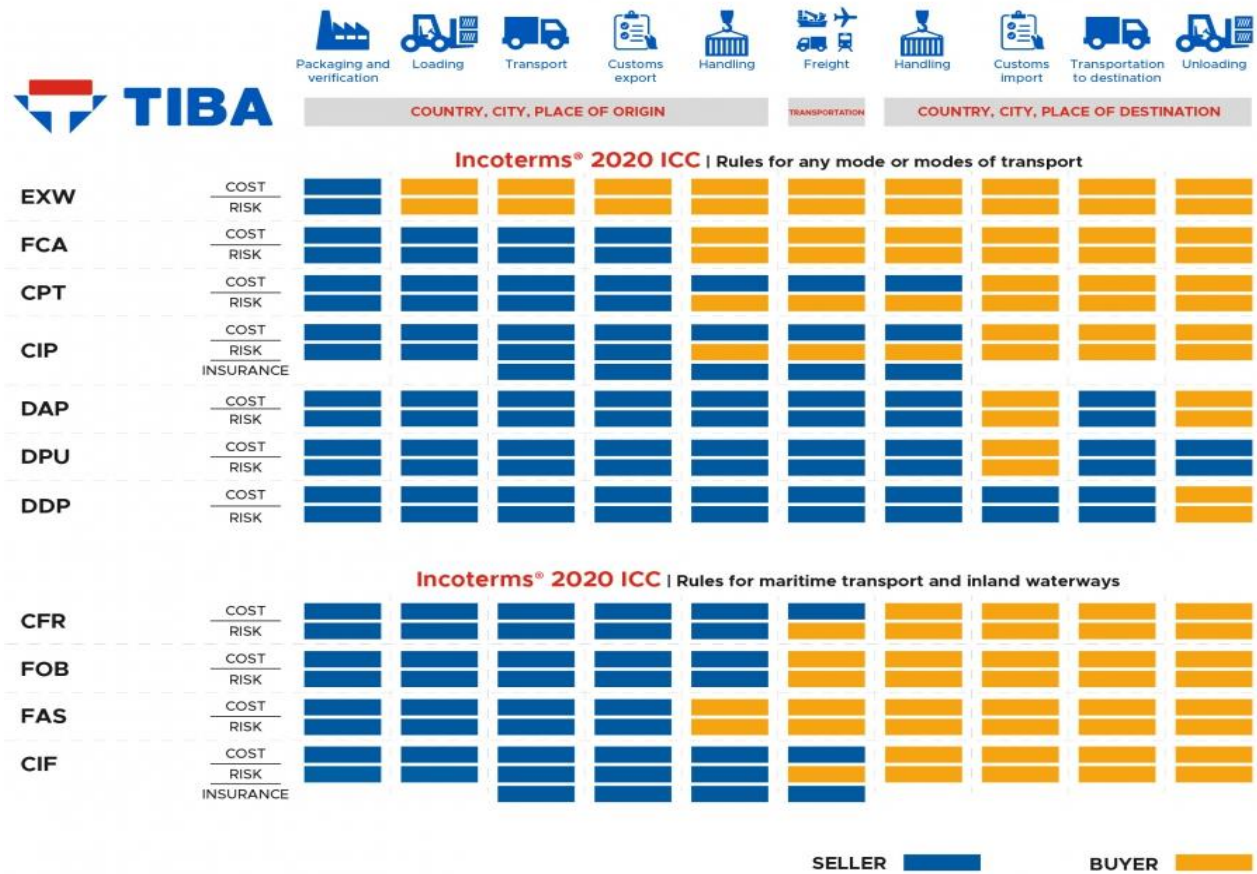
Un ejemplo de ellos es el INCOTERM “EXW” (*EXWORKS*), el cual dicta que el vendedor solo debe encargarse de preparar la carga en su fábrica o lugar de origen y es el comprador quien debe incurrir en todos los gastos para transportar el producto hasta el lugar de destino. Estos gastos serían la carga del producto en la unidad de transporte, el transporte de la mercancía, las importaciones y exportaciones en su caso y las maniobras de entrega.

Mass Engineering México tiene pactado este INCOTERM con sus clientes, por lo que no debe de pagar ninguna cantidad por llevar la mercancía hasta la puerta del cliente, si no es *Mass Engineering Centroamérica* quien debe incurrir en todos los gastos para obtener su mercancía. Sin embargo, pueden existir situaciones en las que se acuerda un *DELIVERY DUTY PAID*², (DDP) con el cliente y se tiene que pagar por toda la operación de transporte hasta el punto de entrega que ambos pacten.

No obstante, a menos que el INCOTERM sea EXW, *Mass Engineering México* debe contratar los servicios de transporte de un proveedor externo y negociar con él una tarifa para cumplir con sus obligaciones en la parte de la operación que le corresponde. Una vez que el usuario tiene en su poder el precio de los movimientos, se procede a emitir una Orden de Compra por el monto que el proveedor ha indicado previamente. Este documento funge como un contrato de compra/venta en el que *Mass Engineering México* solicita los servicios del transportista de manera formal y proceden a coordinarlos.

² Traducido como “Derechos de Entrega Pagados”.

Figura 5. Incoterms aplicables a partir del 1 de enero de 2020



Fuente: TIBA Team. (2020). INCOTERMS 2020., 2021, julio 29, de TIBA Group Recuperado de: <https://www.tibagroup.com/blog/incoterms-2020?lang=esm>.

Una vez finalizada la operación de transporte, el proveedor emite una factura, la cual se debe pagar por *Mass Engineering México* en los plazos acordados en las negociaciones anteriores al servicio. Regularmente, los transportistas llegan a los almacenes de *Mass Engineering México* para cargar la mercancía en sus unidades e iniciar el viaje. La carga se distribuye en *pallets*³ o tarimas de madera, los cuales se examinan previo al empaque por el transportista para revisar y registrar la mercancía que reciben. Posteriormente se cargan a las unidades de los transportistas y se acomodan de manera que aprovechen su máxima

³ Pallet: Plataforma de madera utilizada para agrupar, apilar, manipular y transportar mercaderías embaladas.

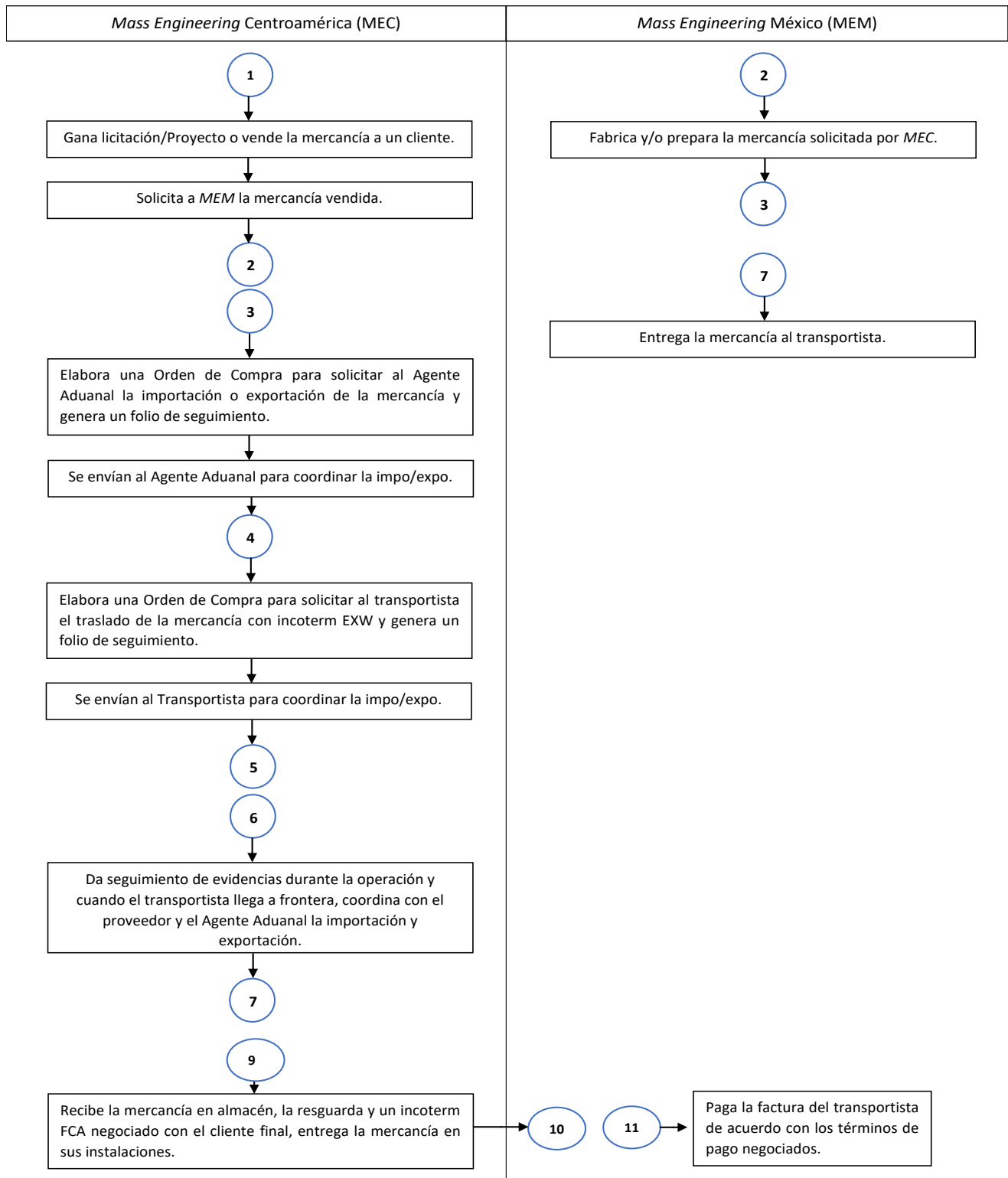
capacidad; a continuación, se realiza el traslado de origen a destino y finalmente, la carga se entrega al usuario o cliente final.

Existen movimientos donde la mercancía tiene que ser exportada a otro país y se involucra a un tercero, el Agente Aduanal; el cual es la “persona autorizada por las autoridades aduanales para presentar declaraciones aduanales” (Pierre, 2015, p. 501); aunque también, pueden ser empresas constituidas y pueden realizar las declaraciones en nombre de otras compañías.

Mass Engineering México contrata el servicio de importaciones y exportaciones a un Agente Aduanal, para que realice todas esas operaciones en nombre de la empresa; este agente es quien recibe la mercancía de los transportistas, realiza la operación correspondiente, ya sea la importación o exportación, registrando por escrito todo en los documentos pertinentes y le devuelve la mercancía a los transportistas para que vuelvan a cargar y la lleven a su destino final. Es importante mencionar que se le da seguimiento durante el camino a estas operaciones por medio de la evidencia, que el transportista y el Agente Aduanal comparten, cuidando que la mercancía llegue completa, sin daños y que los transportistas no salgan de la ruta especificada.

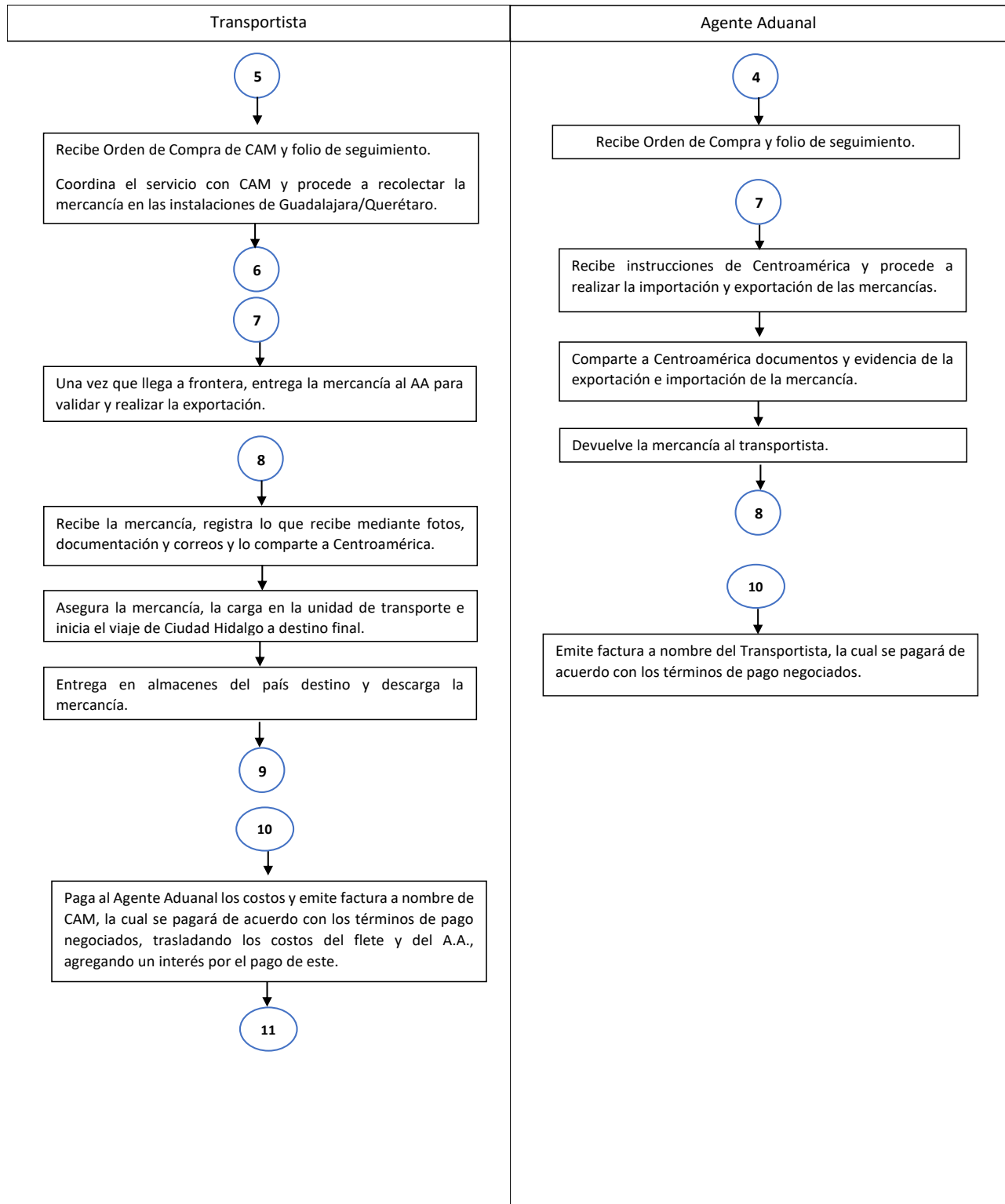
En el siguiente diagrama de flujo de proceso (ver figura 6 y 7) se muestra la operación de transporte de Guadalajara y Querétaro hacia Centroamérica junto con sus responsables y funciones.

Figura 6. Diagrama de flujo de la operación para el transporte de mercancía de Guadalajara/Querétaro a Centroamérica por responsables, septiembre 2019



Fuente: elaboración propia con base en la información de *Mass Engineering México*

Figura 7. Diagrama de la operación para el transporte de mercancía de Guadalajara/Querétaro a Centroamérica por responsables, septiembre 2019



Fuente: elaboración propia con base en la información de *Mass Engineering México*

3.3. Proceso de selección de proveedores del departamento de compras logísticas

Para que las fábricas y los talleres de la República puedan utilizar a un proveedor para sus operaciones, este debe ser previamente seleccionado y autorizado por el Departamento de Compras; este proceso nace a partir de que compras o una de las fábricas detecta alguna necesidad que no puede satisfacer por sí misma y necesita de un proveedor externo para hacerlo; por ejemplo, el transporte de sus mercancías. Cabe mencionar que el proceso de compras puede aplicar para cualquiera de las áreas del departamento, ya sea de Tecnología, de Bienes y Servicios, *Travel*⁴, etc.; sin embargo, se abordará el proceso desde el departamento logístico.

A continuación se describirá el proceso que se efectúa en *Mass Engineering México*, al mes de septiembre de 2019:

- Primero: se recaba la información sobre la operación para la que se necesita de un tercero. Por ejemplo, para un proyecto de logística se busca obtener aspectos como: precios de proveedores anteriores que tuvo la empresa; volumen y frecuencia de la operación; tiempos de entrega; lugares de origen y destino; unidades de transporte que necesitan; material que se transporta, etc.
- Segundo: se analiza la información recabada para determinar el tipo de servicio a solicitar, los transportistas que pueden ofrecer lo que requerimos, la manera en que cotizarán las unidades que más nos convienen para la transportación y los tiempos óptimos de entrega.

Una vez que se han ubicado esos aspectos, se debe convocar a los proveedores a una Solicitud de Cotización o una Propuesta de Servicio; lo más común es invitar alrededor de siete o más proveedores para tener una visión amplia del mercado y su oferta, a la vez que no se satura el colaborador de trabajo. Con esta estrategia se espera que, “de muchos proveedores, el proveedor responde a las demandas y especificaciones de una “solicitud de

⁴ Departamento encargado de la negociación y optimización de costos para la movilidad de los empleados de *Mass Engineering*. Ej. boletos de avión, hospedajes, renta de autos, entre otros.

cotización”, y el pedido casi siempre se otorga a quien presente la oferta más baja” (Heizer y Render, 2009, p.439)

En la requisición, es conveniente que, si ya tenemos definido lo que la operación necesita, solicitemos solamente una cotización pues recibiremos únicamente la información del servicio que se necesita, a diferencia de cuando no se tiene consciencia de qué es lo que se requiere. En ese caso, una propuesta completa para cumplir con la operación es mejor.

Con base en Gray, C. y Larson, E., existen casos en que:

“... las empresas pedirán ideas para proyectos cuando no se disponga de los requerimientos de conocimientos para el proyecto dentro de ellas. Por lo general, la organización emitirá una solicitud de propuesta de requerimientos RFP (siglas en inglés para petición de propuesta) a los contratistas o proveedores que tengan la experiencia adecuada para llevar a cabo el proyecto” (2009, p. 37)

Después de que se les ha solicitado la cotización del servicio, se les brinda unas semanas a los proveedores para compartir su respuesta, asignando un día específico de entrega. Dependiendo la complejidad de la solicitud o de qué tanta información se necesita que se cotice, es el tiempo de espera que se les da.

Normalmente, el tiempo que *Mass Engineering México* espera a los proveedores es de dos a tres semanas, las cuales pueden extenderse dependiendo si se solicitan más días para compartir su propuesta y que se deben aprovechar para responder todas aquellas dudas técnicas y comerciales que puedan surgir en los proveedores sobre el servicio a cotizar. Algo que se debe tomar en cuenta es que no todos los proveedores aceptarán participar en la convocatoria.

Posteriormente, al recibir las ofertas de los proveedores se realiza un análisis comparativo para definir a los cuatro proveedores más competitivos, a los cuales se deben enfocar las negociaciones intermedias. En este análisis se revisan los precios que ofrecen, tiempos de entrega, días de crédito, restricciones, experiencia de los usuarios del servicio y atención al cliente; tan pronto se tiene identificados a esos cuatro prospectos, se extiende a ellos, una invitación a una subasta electrónica, la cual se realiza por medio de una plataforma online, propiedad de *Mass Engineering México* en donde los proveedores compiten unos contra otros para quedarse con el servicio.

Esta plataforma permite elegir entre tres tipos de subasta, dependiendo de cuál es la que más se acomoda al tipo de servicio que estas solicitando:

- **Subasta inglesa:** los proveedores pueden ver las ofertas de los demás competidores y deciden ofrecer una propuesta mejor hasta que nadie más lo hace.
- **Subasta holandesa:** los proveedores comienzan a ofertar a partir de un monto establecido. Este monto va descendiendo conforme el moderador lo anuncia y aquel que acepte vender el servicio a un costo más bajo, se queda con el servicio.
- **Subasta a sobre cerrado:** los proveedores envían una única propuesta al moderador. No se puede pujar ni saber si la propuesta ofrecida es o no competitiva. Aquel que tenga los costos más bajos, se queda con el servicio.

Antes de realizar esta actividad, el colaborador capacita a los proveedores para la subasta, compartiéndoles las bases, el tipo de su subasta, las reglas bajo las que se realizan, el lugar y la fecha. Aproximadamente dos días después de la capacitación se realiza la subasta, pero al finalizarla, *Mass Engineering México* no adjudica el servicio al proveedor más competitivo. Primero se realiza un análisis de las ofertas presentadas para comparar las limitaciones, restricciones, condiciones y precios de cada uno de los participantes.

En este análisis se definen a los dos proveedores más competitivos, los cuales pasan a la ronda final de negociación. Con base en este análisis, se consideran los siguientes puntos como principales los cuales coinciden con McGinnis (1990):

- Tarifas de Flete
- Seguridad y/o Confiabilidad
- Tiempo de Tránsito
- Pérdidas, Daños, Quejas, Rastreo

La ronda final consiste en una negociación cara a cara con los finalistas, cada uno por separado, para presentarles el contrato que se firmará en caso de adjudicarles el servicio y las ultimas condiciones bajo las que *Mass Engineering México* puede aceptar las propuestas. Estas negociaciones deben durar aproximadamente una o dos semanas como máximo para poder implementar el servicio cuanto antes.

El contrato es el elemento más importante de la negociación pues en él, se detallan y se plasman todos aquellos acuerdos a los que la compañía y los proveedores llegan. Comúnmente los acuerdos consisten la mejora de los precios ofrecidos en la subasta, el aumento de los días de crédito para la compañía, penalizaciones por daños, pérdidas, retrasos e incumplimientos y la duración del servicio.

Existe un contrato base de servicios logísticos elaborado por la organización, el cual contiene todas las cláusulas que de acuerdo con David. A Pierre (2016) en su libro Logística Internacional se deben de incluir para considerarse un contrato logístico.

Estas cláusulas se aplican de la siguiente manera en el contrato:

- Alcance del Nombramiento: Se establecen los servicios a prestar, los clientes a los que se les brindará y el territorio en el que se ejecutarán.
- Fuerza Mayor o Caso Fortuito: Se acuerda que ante circunstancias que ninguna de las partes pueden controlar, las obligaciones pueden no cumplirse sin responsabilidad alguna.
- Buena fe: Se establece que ambas partes colaboraran de manera íntegra, respetando los valores de su contraparte y cumpliendo con las disposiciones que se establecen.
- Condiciones del Nombramiento: Se redactan los precios, los términos de pago, las restricciones y los límites del servicio.
- Elección de la Jurisdicción o Competencia Territorial: Dependiendo de la zona geográfica donde se prestará el servicio es donde se decide elegir la Competencia Territorial.
- Seguros y Garantías: Se establecen montos y tipos de seguro para mitigar el riesgo y afrontar cualquier eventualidad que se llegue a sufrir.
- Arbitraje y Mediación: Se definen las responsabilidades de las partes y las autoridades pertinentes que se encargarán de la resolución de los conflictos.
- Propiedad Intelectual: Se acuerda la información que se puede compartir y exponer a la contraparte y al público en general.
- Rescisión: Se establecen las situaciones por las que cualquiera de las partes puede dar por terminado el contrato.

- Vigencia: Se acuerda la duración de los servicios y el tiempo que el contrato se mantendrá vigente.
- Confidencialidad: Se acuerda que la información de la operación de ambas partes se mantendrá confidencial durante el tiempo que se presten los servicios.

Una vez que se han negociado los precios, las cláusulas del contrato, los términos y las especificaciones del servicio, el comprador debe seleccionar al proveedor de acuerdo con las propuestas que mejor se adaptan a los estándares y a la operación de la empresa.

Al mismo tiempo en que las negociaciones del contrato están realizándose, el departamento de *Customs*⁵, quienes son los encargados de la correcta importación y exportación de los materiales de la compañía, inicia un procedimiento de auditoría e investigación de los proveedores, donde se les solicita su documentación legal para corroborar su correcta constitución como empresa, se revisan sus antecedentes y se le realizan dos evaluaciones, una administrativa y una de riesgo.

En la evaluación administrativa, *Customs* califica puntos como la correcta capacitación de los colaboradores de los proveedores, la planeación de las estrategias a seguir y el control que tienen sobre sus operaciones. En la evaluación de riesgos, se analizan los estados financieros de las empresas finalistas con motivo de comprobar que tienen capital, flujo de efectivo y liquidez para financiar las operaciones de *Mass Engineering México*. Por último, se revisa si hay riesgos de incumplimiento por la capacidad de transporte de los proveedores y se examinan sus unidades.

Todo se evalúa en una escala cuantitativa del uno al diez, donde uno significa que no cumple con ninguno de los estándares de *Mass Engineering México* y diez que cumple con todos y es proveedor autorizado y aconsejado. Se acepta a los proveedores a partir de un siete de calificación.

Una vez que los proveedores que se ha seleccionado al proveedor y ha sido definido como proveedor autorizado por *Customs*, se le cita en las instalaciones de la empresa para firmar el contrato y con él, cerrar los acuerdos y obligaciones de ambas partes mediante un

⁵ Traducción: Aduanas; la compañía utiliza términos en el idioma inglés.

documento legal, al cual se pueda acudir en caso de incumplimientos o situaciones extraordinarias.

Debido a la situación que vivimos por COVID-19, los contratos han tenido que ser firmados a distancia por medio de guías de paquetería DHL, donde se entregan los documentos y se coordinan las firmas con los representantes legales. Ya que se cuenta con todas las firmas en el contrato, se escanea para tener el archivo en digital y se guarda como soporte legal de las operaciones de transporte; por último, el documento físico es enviado a una compañía de resguardo de documentos donde se resguarda por 10 años en caso de algún evento que lo requiera.

Después de cerrar el contrato, se procede a la implementación del servicio en la ruta y operación solicitada. Al proveedor que no quedó como seleccionado, se le da el aviso de que podría ser llamado para el servicio ante cualquier eventualidad y que queda como respaldo.

Comúnmente se le da seguimiento a la operación que lleva el proveedor para corroborar que se están cumpliendo con los términos y especificaciones que se negociaron para el servicio. Si es el caso, como lo es la mayoría, el proveedor se desarrolla, tiene un proceso de aprendizaje y conoce a los usuarios con el fin de mejorar cada vez más en calidad y eficiencia.

En caso de que no sea así, el departamento de compras cita al proveedor para platicar sobre la situación y le brinda al proveedor la oportunidad de reivindicarse y cumplir con lo establecido. Si aún después de eso, el proveedor sigue incumpliendo en el servicio, se decide terminar la relación contractual con ellos y se asigna el servicio al segundo mejor proveedor que participó en la Solicitud de Cotización o Propuesta de Servicio y se firma un contrato con él, respetando los términos y condiciones del servicio negociado.

Por último, se implementan los nuevos servicios de transporte en la operación y se mantienen por dos o tres años, generalmente; que dependiendo si el proveedor mantiene un buen nivel de servicio y costos competitivos se busca el desarrollo de la operación junto con la compañía, con base en ello, es que puede alargarse este periodo hasta crear un aliado estratégico y no solo un proveedor. Esto con la finalidad de que el “comprador debe asegurarse de que el proveedor aprecie los requerimientos de calidad, las especificaciones del producto, la programación y entrega, el sistema de pagos del comprador, y las políticas

de adquisición. El desarrollo del proveedor puede incluir todo, desde capacitación y ayuda en ingeniería y producción, hasta procedimientos para la transferencia de información.” (Heizer y Render, 2009, p.439)

3.4. Impacto en la operación

Los costos logísticos en *Mass Engineering México* representan un 45% del volumen total de compras de material indirecto. Es decir, casi la mitad de los costos de material indirecto son logísticos y por esta razón, en el área de logística es donde más se pueden obtener ahorros significativos.

El motivo de que sea así es que es en transporte donde las fábricas y talleres gastan más dinero, pues al transportar mercancía de manera nacional y además importar y exportar mercancías de manera aérea, marítima, ferroviaria y terrestre, el volumen de compra es bastante elevado, comparado contra lo que puede ser otro departamento como Tecnología, donde gastan más en equipo de cómputo, celulares y sus periféricos, entre otros.

La logística es un proceso que inicia desde las negociaciones con los transportistas. Si no se llega a obtener tarifas competitivas con ellos, la empresa tampoco puede serlo pues carecería de una ventaja indispensable ante sus competidores. Sin una estrategia definida para ofrecer proyectos competitivos, *Mass Engineering México* no tendría oportunidad de participar en licitaciones del gobierno ni licitaciones del sector privado al ofertar costos más elevados que los de las demás organizaciones.

De acuerdo con Gray y Larson (2009) “Cada uno de los proyectos debe aportar valor al plan estratégico de la organización, el cual se ha diseñado para satisfacer las necesidades futuras de sus clientes. Garantizar una relación fuerte entre el plan estratégico y los proyectos constituye una tarea difícil que exige constante atención de la alta y mediana administración” (p. 21).

Existen casos especiales al contar con tarifas, en los que la compañía puede trasladar su mercancía de un origen a un destino. En los traslados se llegan a transportar equipos de más de un millón de pesos, los cuales, de no estar protegidos ante riesgos por medio de un seguro, resultarían en pérdidas para la empresa y para el proveedor; puede dañarse la unidad en que se transporta el material por choques o volcaduras, los equipos pueden destruirse y puede haber daños a terceros que resulten en demandas para la organización.

Esto a su vez, resultaría en pérdidas tanto para el cliente que recibirá el material, pues el tiempo que dejó de producir con esos equipos es dinero que pudo haber estado ganando, como para la empresa, pues el pago de los equipos se atrasará y probablemente se tendrá que reponer el material al 100% de su valor.

Compras de Material Indirecto, al ser un departamento que brinda servicio a las diferentes filiales de *Mass Engineering México*, se verá afectada en los ingresos totales ante estas eventualidades y las utilidades globales no alcanzarán las metas organizacionales. En caso de que no se llegue a las metas, el departamento de compras no tendría razón para seguir funcionando y podría dejar de existir.

3.5. Importancia de la logística como estrategia de ahorro y ventaja competitiva

La logística puede ser un factor de mejora de costos para las organizaciones si se planea y ejecuta de manera eficaz. Para lograrlo, es necesario elaborar una estrategia que permita aprovechar cada uno de los recursos de los que dispone la empresa y que busque generar sinergia con el proveedor de transporte, como lo mencionan Jiménez y Jiménez (2016), esto ayuda a lograr “ventajas en precio y beneficios por el uso de estrategias de coordinación, no sólo para el cliente y el proveedor, sino también para el transportista. Por tal motivo, se justifica la idea de considerar en todo esquema de gestión al factor transporte como un elemento más en los sistemas de evaluación de estrategias para el suministro de productos” (p. 30).

Hoy en día, las grandes empresas, aquellas dedicadas al sector industrial han sido las principales afectadas en el proceso de globalización que ha tenido lugar en el último par de décadas. Los cambios en las actividades de producción, comunicación y distribución han transformado la manera en que se ejecutan las operaciones de una organización y poco a poco se ha tenido que crear nuevas opciones para poder ofertar en el mercado.

Este tipo de empresas están dirigiendo sus esfuerzos al desarrollo de ventajas y estrategias competitivas que los pongan por encima de sus competidores. La encuesta Perspectivas de la Alta Dirección en México menciona que los enfoques serán principalmente el de servicio al cliente, reducción de costos, desarrollo de talento humano, mejoramiento de procesos y desarrollo de nuevos productos. (Cabrera, 2016).

Los sectores que más se han inclinado hacia el transporte logístico son el automotriz y el industrial, pues la producción en serie les ha permitido generar productos en grandes cantidades y, por lo tanto, los han tenido que vender en otros lugares.

En nuestro país, la logística comenzó a ser una ventaja competitiva a partir de la construcción de nuevas carreteras, la irrupción de mejoras tecnológicas y el surgimiento de empresas transportistas.

Uno de los ejemplos más claros de zonas en nuestro país que han aprovechado la logística como ventaja es Querétaro. Querétaro es un estado de la república que en los últimos años incremento la producción en el sector industrial y por ende, la transportación de la mercancía hacia otros lugares.

En esta zona se estableció una gran cantidad de empresas grandes, quienes, por el tamaño, necesitaban distribuir su mercancía a otros estados con el apoyo del transporte logístico.

Tener plantas o fábricas en esta región representa una ventaja muy grande para las compañías puesto que su posición geográfica se encuentra dentro de las rutas más viables para transportar y, por ende, de las más transitadas; desde este origen se puede distribuir mercancía hasta Estados Unidos y Centroamérica con el fin de comercializar una gran cantidad de productos industriales.

Dependerá de cada empresa el proveedor que deberán utilizar, pero es indispensable tomar en cuenta el tamaño de la empresa, la mercancía que produce, el volumen de productos que elabora e incluso, la ubicación de sus instalaciones.

Por ejemplo, una micro y pequeña empresa, por lo general solo concretan negocios a nivel local y no es necesario contratar a un agente de transporte internacional, a diferencia de las medianas y grandes empresas, que tienen conexiones con los mercados internacionales y deben contratar transportistas de esa capacidad. También se ha podido identificar que las empresas micro y pequeñas concretan sus negocios con unidades de transporte propias

mientras que las medianas y grandes contratan agentes de carga o empresas de transporte para realizar ese servicio por ellos. (González y Nieto, 2007)

No cualquier transportista podría ser un aliado estratégico para ciertas operaciones, por lo que se deben tomar en cuenta algunos aspectos para su selección. De acuerdo con el estudio Comportamiento Logístico de las Empresas de Manufactura en Querétaro, México, se prefiere que los embarques a nivel nacional sean ejecutados por transportistas locales, que sean más confiables, impecables en el servicio y que no tengan regulación alguna por parte de su competencia, como exclusividad en rutas y precios mucho más accesibles (González y Nieto, 2007).

Por otra parte, las empresas pequeñas y medianas dedicadas al sector de autopartes y metalmecánica tienden a contratar transportistas grandes para distribuir su mercancía. La razón principal es porque en los embarques internacionales, lo que se necesita son empresas que cuenten con altos estándares de calidad, certificaciones y experiencia en el servicio de importación y exportación. Así mismo, también depende de la operación el tipo de distribuidor que se utiliza, pues hay empresas que cuentan con unidades propias para desplazar sus productos, pero también contratan algún servicio externo para lograr llegar a destinos más lejanos, mismos que la empresa no podría cumplir por si sola.

Existen diferentes aspectos que pueden ayudar a que la logística de las organizaciones sea una ventaja dentro de sus procesos, entre ellos se encuentran la infraestructura adecuada del proveedor y una modalidad de transporte múltiple, sumada a un agente aduanal para que puedan trasladar su mercancía a un nivel internacional sin preocuparse por los temas de importación y exportación. Esto permite que los procesos tengan un flujo continuo e ininterrumpido, que a su vez resulta en una operación eficiente.

Con el fin de cumplir estas expectativas, las tendencias tecnológicas como el *big data*⁶ y la automatización del internet se han concentrado en mejorar los procesos y los activos de las

⁶ *Big Data*: se refieren a cosas que se pueden hacer a gran escala, pero no a una escala inferior, para extraer nuevas percepciones o crear nuevas formas de valor, de tal forma que transforman los mercados, las organizaciones, las relaciones entre los ciudadanos y los gobiernos, etc. (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013, p.7)

compañías, vinculando sus sistemas para optimizar el manejo de inventarios y aumentando la capacidad de los transportes.

Junto a esta automatización de procesos, también ha llegado la digitalización de los recursos de las compañías, quienes han buscado incluir tecnología en sus almacenes, vehículos y activos para cumplir con sus operaciones de una manera más eficiente y que reduzca los costos. Un ejemplo de esta revolución son las plataformas de venta online, quienes se vuelven cada vez más comunes debido a que los consumidores buscan soluciones rápidas y accesibles; otro ejemplo son los almacenes inteligentes, quienes se mantienen en constante comunicación con los ERP's de las empresas para un correcto manejo de los inventarios. De acuerdo con Tipping y Kauschke (2016),

-All this has huge implications for transportation and logistics. LSPs – in particular 3PLs and 4PLs – need to integrate data analytics and social supply chains to provide much better traceability and predictability (not to mention lower costs); smart warehousing solutions will become essential. The implications are clear: ‘digital fitness’ is becoming a must for every logistics company. [Todo esto tiene enormes implicaciones para la transportación y la logística. En particular, los LSPs, 3PLs y 4PLs necesitan integrar el análisis de información y cadenas de suministro sociales para proveer mucho mejor trazabilidad y previsibilidad (Sin mencionar mejores costos); el almacenamiento inteligente será esencial. Las implicaciones son claras: “Salud Digital” se está convirtiendo en un deber para todas las compañías logísticas” (p. 6).

Si son varias las fábricas que producen, se puede elaborar una estrategia de consolidación en las instalaciones de alguno de los proveedores. Es decir, las unidades recolectan las diferentes mercancías de las fábricas que quieren trasladar sus equipos y se consolidan en un patio del transportista para llevar toda la carga junta y hacer la descarga en una ruta predefinida para los diferentes puntos de entrega que se tienen. Siendo este un ejemplo de estrategia de mejora de costos pues, en lugar de que las fábricas gasten en viajes separados a sus destinos y se soliciten unidades separadas para cada servicio, el proveedor recolecta la mercancía, la reúne toda en una sola unidad de transporte y se entrega al usuario final o cliente.

Una vez analizados estos factores, la compañía puede establecer qué tipo de transportista requiere y contratarlo para la ejecución de la operación. Sin embargo, la elección del

proveedor depende también de aspectos como la ubicación de su base logística, la calidad de operadores que manejan las unidades y los diferentes servicios que ofrece.

La localización de la base logística es una gran ventaja; al estar cerca de las fábricas, talleres o centros productivos, los costos de recolección disminuyen y el tiempo de disposición de unidades es más rápido. Además, estos centros gestionan de manera eficiente todos sus recursos al planear y coordinar su uso mediante planeaciones basadas en la operación de sus clientes. (Ballou, 2004)

Sin embargo, al momento de la elección de rutas para la transportación, esta se restringe pues estas se limitan a las aduanas de un país, ya sean aéreas, marítimas o en frontera terrestre y muchas veces, lo que hacen los transportistas es cobrar con base en los kilómetros recorridos, por paradas que realice, por volumen de la carga o por su peso, dependiendo lo que convenga más, por lo que es importante llegar a una negociación en la que la operación sea la mejor para ambos.

En la transportación internacional es importante considerar que el proceso de importación y exportación conlleva una mayor cantidad de documentos que presentar a comparación de un movimiento nacional, lo que al final representa retrasos ocasionados por los requerimientos legales para ingresar la mercancía a otro país. (Ballou, 2004)

Otro ejemplo donde podemos utilizar la logística como estrategia de costos es en la Consolidación del Flete, también conocido como Servicios LTL la cual impulsa al transportista a ofrecer tarifas más reducidas siempre y cuando el cliente ofrezca embarcar grandes cantidades de material con ellos. (Ballou, 2004)

Entre los servicios que se esperan que ofrezca un proveedor se encuentran:

- Distribución en consolidado: Recolección de distintos materiales en diferentes orígenes para transportar a un mismo destino.
- Distribución en unidades dedicadas: Recolección en origen con una unidad de transporte específica para el servicio.
- Desconsolidación: Descarga del material transportado en destino.
- Control de Calidad y Cantidad: Revisión de la mercancía en origen y destino con el fin de registrar y evaluar su estado físico y la cantidad.

- Embalaje: Acondicionamiento de los productos para su traslado.
- Almacenamiento: Resguardo de la mercancía en instalaciones del proveedor.
- Facturación: Emisión de facturas a pagar por parte de *Mass Engineering México*.

Uno de los beneficios de trabajar con un proveedor de este tipo es que la compañía no tiene que realizar inversiones en almacenes ni unidades, pues el transportista es quien las asume y las amortiza diversificando su actividad y clientela. Otra ventaja es que se pueden encontrar diferentes grados de especialización en la industria del transporte dependiendo de las operaciones que realizan las compañías, por ejemplo, los que se especializan en carga sobredimensionada o los que se especializan en carga refrigerada o peligrosa.

Por último, de los puntos esenciales en la contratación de un servicio logístico es la elaboración de un contrato en el que se establezcan las obligaciones y responsabilidades tanto del usuario como del transportista.

En este documento se identifican tres participantes:

- El expedidor: quien solicita el traslado de la mercancía.
- El Porteador: quien realiza el traslado de la mercancía.
- El Destinatario: quien recibe la mercancía.

y, dos elementos indispensables:

- Mercancía: Todos los artículos, bienes, productos u objetos que se transportarán.
- Precio: La remuneración económica que obtiene el porteador para trasladar el bien.

Para elaborar un contrato es indispensable tomar en cuenta aspectos como la vigencia de este, los términos de pago del servicio, los seguros, garantías y fianzas, la delimitación de responsabilidades de las partes, precios, condiciones de los movimientos y especificaciones de las unidades. En la práctica es común el uso de anexos o documentos adicionales a los contratos para la correcta ejecución del servicio de transporte, por ejemplo, las garantías, las actas constitutivas de las empresas, condiciones y especificaciones, manuales de operación, entre otros.

Para concluir, es importante mencionar que el correcto análisis de la organización, de su proceso productivo y operativo, de sus necesidades de distribución y de los inventarios pueden, en conjunto, crear una estrategia logística que impacte directamente en de la

empresa de forma positiva, traduciéndose en la maximización de sus utilidades y en la eficiencia de la operación.

3.6. Sistemas y modelos de logística

Además de utilizar a la Logística como estrategia de ahorro y ventaja competitiva, en su sentido más puro, esta será la responsable de cumplir con la entrega del producto para lograr una operación exitosa. Sin embargo, esto no es tan sencillo como parece.

En la logística, existen diferentes sistemas y modelos que definen bajo qué procesos funcionará la operación. Entre ellos se encuentran los de redes directas, las cuales se definen como aquellas donde los productos terminados en fábrica se embarcan directamente a los clientes.

Otro de ellos es el “*Hub-and-spoke network*”⁷, donde se consolida la carga en un almacén o patio (*hub*) y de ahí se distribuye a otros clientes finales (*spoke*).

Además de ellos, también existe el modelo “*Cross-dock*” por medio del cual opera *Mass Engineering México (Imagen 1)*. Este modelo consolida los materiales en las unidades de transporte directo desde fábrica y llegan a su destino final en una unidad diferente a la que salió, debido a que hubo un punto intermedio donde las mercancías no pasan más de 24 horas. Este modelo de transporte normalmente es ofrecido por proveedores logísticos.

*-Some advantages of cross-docking are the realization of economies of scale in transportation, frequent bundled deliveries, inventory reduction, faster product flow, reduction of errors, savings in material handling and labor costs, increase in fleet capacity utilization, and mitigation of the bullwhip effect. [Algunas de las ventajas del modelo Cross-dock son las de realización de economías de escala en la transportación, entregas frecuentes de empaquetados, reducción de inventarios, flujo de producto más ágil, reducción de errores, ahorros en el manejo del material y costos de horas hombre, incremento en la capacidad de utilización de la flotilla y mitigación del efecto látigo*⁸. (Ivanov, 2019, p.236)

Para complementar, podemos agregar el modelo descentralizado, el cual consiste en que, una vez terminada la fabricación, los materiales pasan directo a un almacén central y

⁷ Traducida al español como: Red Concentradora y Radial.

⁸ Magnificación de la variabilidad en las ordenes de la Cadena de Suministro. (Ivanov, 2019, p. 91)

posteriormente se transporta de nuevo a otros almacenes próximos a los puntos finales de entrega.

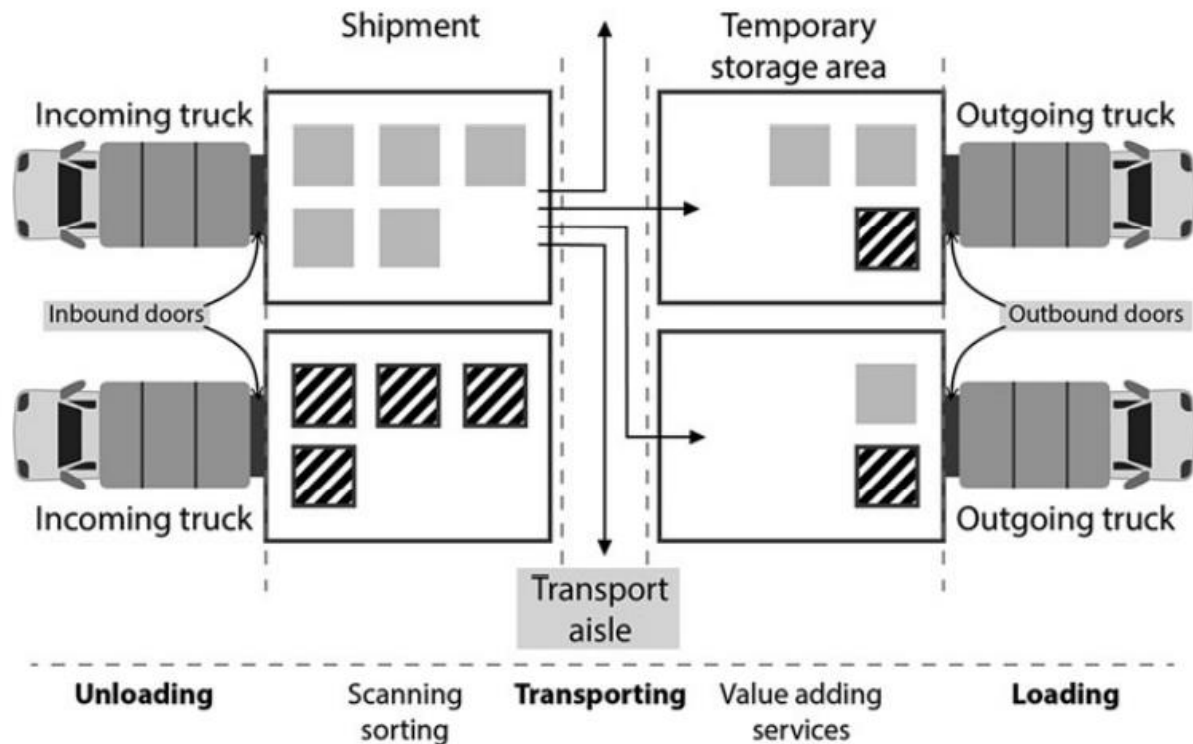


Imagen 1. "Cross-docking terminal" [Ivanov, 2019]

Las ventajas que conlleva este modelo es que mejora los tiempos de entrega debido a la cercanía de los almacenes cercanos a los puntos de destino o puntos de venta, sin embargo, requiere una gran infraestructura por lo que resulta más elevado en costos (Novatrans, 2021)

4. CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO

El modelo de operación logística Cross-dock al mes de septiembre de 2019 bajo el que está trabajando *Mass Engineering México*, mencionado en el apartado de “Operación Logística”, actualmente tiene algunas áreas de oportunidad que, de trabajarse, representarían mejoras en control de inventarios, mejoras en costos y mejoras en tiempos.

Con base en el análisis realizado, estas áreas de oportunidad comienzan desde la planeación de los embarques de Centroamérica, pues los colaboradores de esas localidades realizan muy pocos estudios previos para la ejecución de sus operaciones. Esto repercute en los costos de la compañía de los meses y años futuros de forma negativa pues no se tiene conocimiento histórico ni estimaciones acertadas que permitan una correcta planeación y ejecución de la operación, lo que resulta en una mayor cantidad de transportes urgentes, los cuales elevan su precio de un 30% a un 40% respecto a lo que normalmente se cobraría.

Esta falta de planeación también se traduce en una mayor cantidad de embarques pues Centroamérica actualmente solicita los embarques cada que se requieren, sin prever si se necesitará algún producto similar o cualquier otro material que puedan transportar con el fin de aprovechar los viajes con los camiones llenados a su máxima capacidad.

Por otra parte, los costos de transporte que actualmente tienen las entidades de Centroamérica son los mismos que tiene desde hace 3 años con el proveedor que los ha apoyado a transportar la mercancía. Sin embargo, este proveedor, a lo largo del último año ha demostrado ineficiencia en los tiempos de entrega, falta de disponibilidad, ha infligido daños a la mercancía, pérdida de equipos, y ha hecho entrega de material sin embalaje adecuado, dando como resultado costos elevados, pagos extraordinarios y retrasos en tiempo más altos de lo que la organización puede aceptar en sus estándares. Esto sin contar que en los 3 años de trabajo con el proveedor no se ha realizado ninguna licitación para analizar los costos del mercado y para revisar si algún proveedor oferta mejores costos, mejores tiempos de entrega, mejor servicio y mejor atención al cliente.

Otro punto que puede mejorar considerablemente el control de las operaciones y que puede definir de mejor manera las responsabilidades de ambas entidades es la correcta selección de INCOTERM.

Como se mencionó anteriormente, la operación actual se rige bajo un INCOTERM EXWORKS (EXW), el cual significa que el comprador es quien debe hacerse cargo de todos los gastos de transportación e importación desde que sale de la fábrica del vendedor y hasta que llega al lugar de destino. Sin embargo, este INCOTERM complica la exportación e importación de las mercancías para *Mass Engineering Centroamérica* puesto que no trabaja ni tiene ningún tipo de negociación con algún Agente Aduanal que los apoye en su operación y debe utilizar al de *Mass Engineering México*, teniendo como ventaja que el contrato de *Mass Engineering México* cubre en riesgo a las demás subsidiarias de la compañía y les brinda los mismos beneficios que a toda la organización, tanto en costos como en términos de pago.

En su caso, el procedimiento que se sigue es el siguiente: El transportista seleccionado llega a la frontera de México – Guatemala ubicada en Ciudad Hidalgo, Chiapas, donde se realiza la exportación e importación de la mercancía utilizando al Agente Aduanal de *Mass Engineering México*. En este punto, *Mass Engineering México* no puede pagar la exportación porque quien debe hacerse cargo de los costos es el comprador de acuerdo con el INCOTERM EXW; tampoco la puede pagar directamente *Mass Engineering Centroamérica* debido a que el Agente Aduanal no cuenta con un certificado de Debida Diligencia por parte de nuestro departamento de Aduanas, el cual les da la facultad de realizar las exportaciones en su nombre y, por último, el Agente Aduanal no se encuentra dado de alta en el sistema de proveedores para la realización de los pagos de *Mass Engineering Centroamérica*.

Por este motivo, quien realiza los pagos de exportación e importación es el transportista, quien en apoyo a *Mass Engineering Centroamérica* absorbe esos costos y posteriormente se lo traspassa en sus facturas, sumando un interés del 7% por la liquidez que ha perdido y por el apoyo de financiamiento a la compañía.

Este paso de la operación ha llegado a afectar en gran parte los costos, el control de las operaciones, ha generado confusión entre las partes por temas de responsabilidad y provocados retrasos en los tiempos de entrega debido a las autorizaciones por las que los transportistas tienen que pasar para realizar los pagos, aumentando los tiempos de entrega de 14 a 21 días de tránsito.

Por último, el gerente de logística de cada país debe autorizar todos los embarques que se solicitan con el fin de regular y controlar el presupuesto anual del departamento para cumplir con sus métricos. Muchas veces esta autorización tarda debido a la carga de trabajo que el gerente tiene y esto repercute directamente en los tiempos de entrega, pues cada día que pasa sin autorizarse los embarques son días de tránsito perdidos. Regularmente se pierden de 1 a 2 días.

4.1. Propuestas de solución

Para comenzar, se propone:

A) La empresa brinde un curso de desarrollo de habilidades estratégicas donde los colaboradores aprendan a realizar un análisis retrospectivo y estimaciones futuras para prever todos los embarques del futuro y planear la estrategia a seguir para que la operación sea lo más eficiente y productiva posible.

Este curso puede ser impartido tanto de forma empírica por los jefes directos de los colaboradores, por el departamento de Compras de *Mass Engineering México*, por cursos Online dentro de la cartera de cursos con las que cuenta e incluso con cursos profesionales impartidos por escuelas independientes, los cuales paga la empresa y por medio del cual, se darán las herramientas a los colaboradores para determinar el volumen de operación que tendrán, la cantidad de equipos a importar, el número de transportes que tendrán que solicitar, la periodicidad de ellos y, por otra parte, desarrollará el pensamiento estratégico para aprovechar cada uno de esos viajes, para realizar los menos embarques posibles, para evitar las urgencias y los costos elevados y podrán negociar mejor con los proveedores.

B) La consolidación semanal de los materiales que salen de la fábrica de Guadalajara y Querétaro con el fin de disminuir la cantidad de embarques solicitados y, por ende, los costos de transporte bajo un modelo Cross-dock.

Desde el año pasado se realizan de 4 a 5 embarques semanales por fábrica, uno para cada país, donde no se alcanza a utilizar la capacidad máxima de las unidades y algunas incluso van al 20% de ocupación. Sin embargo, implementando el modelo de Consolidación Semanal, los embarques disminuirían a 1 solo embarque por semana donde se aprovechan los días para recolectar y acumular los materiales de los 3 países en un solo transporte, ahorrando 3 viajes semanales y un 250% de los costos semanales de logística por fábrica.

Esto conlleva una planeación bastante detallada por parte de los colaboradores de *Mass Engineering Centroamérica*, ya que deben tener prospecciones anuales y mensuales de las mercancías a importar y deben estar en contacto con los colaboradores de México con el fin de coordinar y asegurar una operación exitosa. A su vez, se disminuye la cantidad de embarques urgentes solicitados a los transportistas, evitando los sobrecargos por emergencias.

El modelo de consolidación semanal, además de los ahorros en costos, también mejora el proceso de comunicación entre entidades, ya que los colaboradores tendrían reuniones programadas cada semana, (miércoles) para darle seguimiento a la operación, donde se incluiría a los gerentes de logística con el fin de darle fluidez a las autorizaciones y dar el visto bueno para embarcar los viernes.

Se designará a un encargado regional para recolectar la información del material a embarcar, preparar la carta de instrucciones que se enviará a las fábricas de México y la compartirá a los responsables para que toda la mercancía requerida por Centroamérica se cargue en las unidades y se entregue a cada país.

Para poder cumplir con este modelo de manera eficiente y para corregir el proceso de pago a los Agentes Aduanales, se proponen dos opciones:

C) Un cambio de INCOTERM EXW (*Exworks*) a un FCA (*Free Carrier*) con entrega en Ciudad Hidalgo, Chiapas, frontera México – Guatemala:

El cambio a este INCOTERM permitirá:

- 1) Definir correctamente las responsabilidades de los involucrados: *Mass Engineering México* se deberá hacer cargo de los gastos del transporte hasta frontera con Guatemala y de los gastos de exportación en la aduana de Ciudad Hidalgo, Chiapas, mediante su propio Agente Aduanal. *Mass Engineering Centroamérica* deberá hacerse cargo de los gastos de transporte desde Guatemala hasta el destino final, realizando la importación con su propio agente aduanal.
- 2) Mejor control en las operaciones: *Mass Engineering México* podrá utilizar sin ningún problema a los transportistas y Agentes Aduanales con quien tenga negociaciones de México y les podrá dar el seguimiento directo. Por su parte, *Mass Engineering*

Centroamérica podrá utilizar a los transportistas que tenga en su cartera junto con su agente aduanal, utilizando las negociaciones que ellos tienen.

- 3) **Fluidez en el proceso:** *Mass Engineering Centroamérica*, habiendo planeado las operaciones previamente, podrá solicitar a México los materiales a embarcar semanalmente, los cuales se enviarán hasta Guatemala, donde la compañía recibirá la mercancía y la transportará hasta el destino final.
- 4) **Menor Gestión de Contratos:** En un INCOTERM FCA, *Mass Engineering México* podrá utilizar a uno de los proveedores que tiene dentro de su cartera sin la necesidad de negociar un contrato nuevo y, en caso de que el transportista no sea el mismo que el de la última milla, tampoco será necesario gestionar un contrato nuevo del mismo proveedor para *Mass Engineering Centroamérica*.

D) Un proyecto de selección de Transportista realizado por *Mass Engineering México*.

Cabe aclarar que, aunque se procurará una planeación eficiente, existen excepciones por situaciones que no podemos controlar y resultarán en la requisición de unidades dedicadas y urgencias que tendrán picos en los costos. No obstante, estas urgencias pueden controlarse o mitigadas en gran medida gracias a las negociaciones previas de tarifas con los proveedores de transporte.

Para la obtención de tarifas planas con los proveedores, el departamento de Compras Logísticas de *Mass Engineering México* realizará un Proyecto de Solicitudes de Cotización con dos objetivos principales: el primero es analizar la oferta del mercado para comparar las tarifas actuales contra las que se pueden obtener, ya que la compañía lleva 3 años sin realizar un proyecto de mejora de costos y el segundo es establecer tarifas fijas, las cuales quedarán pactadas con el transportista y se utilizarán cada que se soliciten los embarques del Modelo de Consolidación Semanal y cuando se requieran unidades dedicadas por urgencia. De esta manera, tendremos los costos definidos y evitaremos sesgos en los costos de transportes.

Posteriormente, con el objetivo de asegurar una vigencia para las tarifas del proveedor más competitivo, de establecer las obligaciones de ambas partes y de disminuir los riesgos ante los embarques, se firmará un contrato. En este contrato se dejarán pactados también los

alcances de los servicios a prestar, los términos de pago del servicio prestado, las obligaciones ante los casos fortuitos, las legislaciones bajo las que se firmará el contrato, las responsabilidades ante un siniestro, las causas de rescisión y la vigencia del contrato.

E) Un proyecto de selección de Agente Aduanal para *Mass Engineering Centroamérica*.

Realizado por Mass Engineering México con todo lo que conlleva (Solicitud de Cotizaciones, Negociaciones, Firma de Contrato, etc.) con el fin de brindarle la oportunidad de hacer las importaciones a su nombre sin la necesidad de tercerizar los pagos o tener que coordinar con algún externo a la organización.

4.2. Criterios

Con el fin de establecer el modelo de operación más conveniente para la empresa se deben determinar aquellos mínimos aceptables dentro de sus estándares y los criterios a tomar en cuenta para poder tomar una decisión.

A continuación, se presentan los criterios a considerar para obtener los mejores resultados posibles en la operación de *Mass Engineering México*:

1. **Costos:** Uno de los principales métricos que tiene la organización y donde los resultados suelen ser más notables es en el aspecto monetario. Al ser una compañía internacional, el volumen de gastos que tiene llega a superar las decenas de millones de euros. Por esta razón, se busca siempre eficientar los costos de la mejor manera posible, contando con los proveedores más competitivos del mercado permitiendo aumentar las utilidades año con año. La meta, anual promedio, es obtener un ahorro del 3.5% del total del volumen de compra, por lo que las negociaciones y los proyectos que se realicen deben de ir siempre enfocados a obtener un ahorro.
2. **Tiempos de Tránsito:** Entre más rápido lleguen los materiales a su destino, la producción y la venta se pueden realizar con uno o dos días de ventaja. En el agregado anual, estos días pueden interpretarse como días adicionales de producción, los cuales tienen como resultado mayor venta. Como ventaja adicional, los clientes que reciben su producto antes de lo esperado quedan aún más satisfechos y mejora la reputación de la compañía.

3. **Términos de Pago:** Los términos de pago negociados con un proveedor tienen dos principales ventajas en la compañía. Como número uno, *Mass Engineering México* contará con liquidez suficiente para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo o cualquier inconveniente que se llegue a suscitar y por otra parte, puede invertir en nuevos proyectos para aumentar la producción y de igual manera las ventas. El financiamiento comercial que se le solicita a los proveedores es entre 60 y 90 días a partir de la entrada de la factura.
4. **Confiabilidad:** La entrega de la mercancía a tiempo es indispensable debido a los compromisos que la compañía adquiere con sus clientes. Cada día de retraso pueden ser decenas de miles de pesos que cuestan debido a penalizaciones o paros en la producción de alguna fábrica. Dentro de este rubro se pueden aceptar como máximo 2 días de retraso por cuestiones fortuitas, negociando con los proveedores penalizaciones en caso de suceder y exceder el tiempo de entrega permitido siempre y cuando sea notificado el retraso con 1 día de anticipación y por cuestiones ajenas al proveedor. Adicional a esto, el proveedor debe cumplir con todos los requisitos de entrada a las instalaciones que la compañía le solicite, tales como chaleco de trabajo, botas, casco de protección, mascarilla, entre otros.
5. **Eficiencia de Procesos:** Esto puede depender de cada proveedor y de la propuesta que presenten, pero se busca principalmente trabajar en una relación estratégica donde ambas partes desarrollen en conjunto el proceso en cuestión, ya sea invirtiendo en softwares, plataformas digitales, equipos de transporte especializados o analizando de principio a fin los pasos a seguir e identificando los cuellos de botella con el fin de erradicarlos y conseguir un proceso fluido y eficiente.
6. **Mitigación de Riesgos:** Las operaciones de transporte conllevan una gran cantidad de riesgos, tales como daños a la mercancía, pérdidas, robos, retrasos e incumplimientos, los cuales deben preverse desde un principio con el fin de mitigarlos en la medida de lo posible. Una de las maneras en que *Mass Engineering México* lo hace es por medio de la firma de un contrato, donde los casos fortuitos, las penalizaciones, los incumplimientos y cualquier caso que llegara a afectar los intereses de la compañía. Además de la firma de un contrato, se debe también contemplar un manual de operación o algún tipo de documento donde se especifique el proceso y la manera más eficiente y segura de realizar la operación.

7. **Experiencia:** El conocer los procesos y haber trabajado antes con la compañía tiene un peso bastante importante a la hora de tomar una decisión, pues incluir a un nuevo proveedor a una operación grande puede ser complicado al tener que educarlo en los procesos. Además, se debe pasar por una curva de aprendizaje que muchas veces *Mass Engineering México* no está dispuesto a atravesar. Por otra parte, muchos proveedores son desarrollados por la compañía a medida que crece, pues se suman operaciones nuevas las cuales se adjudican a quienes son más competitivos hasta convertirlos en aliados estratégicos.

5. CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN

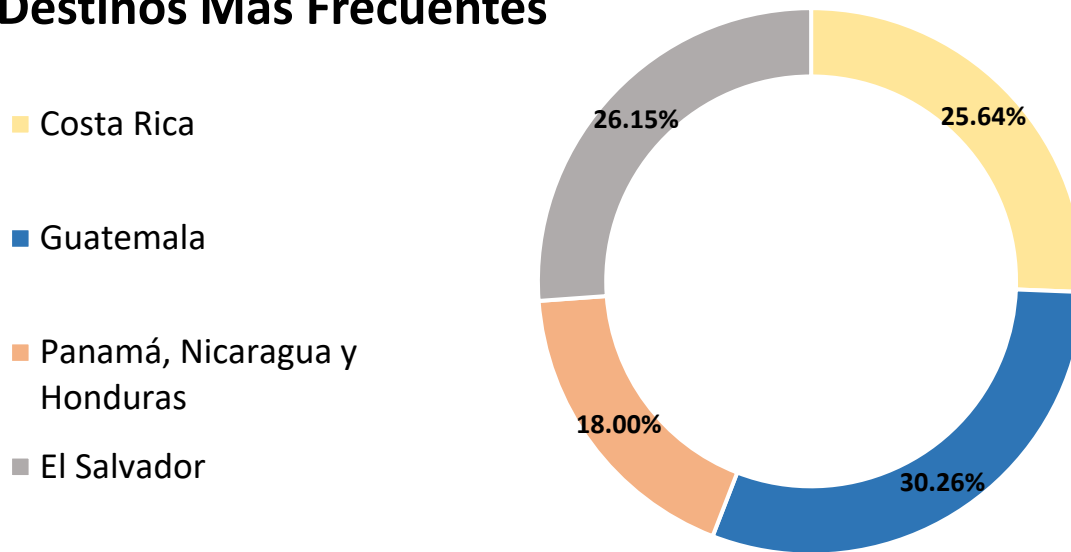
El primer paso hacia la mejora de la operación de transporte de mercancía entre las fábricas de Guadalajara y Querétaro hacia Centroamérica fue la recolección de información de la operación, revisando primero la cantidad de embarques que se realizaron en el año anterior (2018-2019) junto con sus respectivas facturas, identificando así el volumen de operación anual, tanto en servicios como en volumen de compra, los precios promedio, la mercancía transportada, los destinos más frecuentes y los transportistas con los que se movió la mercancía. Esta investigación se realizó en el periodo de octubre de 2018 a octubre de 2019.

Como resultado, se obtuvo que la operación tuvo un total de servicios realizados en un año de 195 embarques, de los cuales, un 90% tuvo como origen la fábrica de Guadalajara y un 5% salió de la fábrica de Querétaro.

Analizando también los destinos, se obtiene que un 26.15% de los embarques tuvo como destino El Salvador, otro 25.64% tuvo destino a Costa Rica, un 30.26% tuvo como destino Guatemala y el último 18% de embarques se distribuye entre los países de Honduras, Nicaragua y Panamá.

Figura 8. Distribución de los destinos más frecuentes

Destinos Mas Frecuentes



Fuente: elaboración propia con base en la información de *Mass Engineering México*

Con estos datos, podemos concluir que el destino con mayor frecuencia de operación es Guatemala, con un 30.26% de embarques son la base del nuevo modelo de consolidación de la mercancía pues ahora, en lugar de que cada país solicite sus materiales cuando los necesita y el proveedor la transporte, cada semana el transportista recolecta la mercancía de todos los países y la traslada hacia cada uno de ellos, entregando en sus instalaciones y siguiendo una sola ruta. De esta manera se minimiza la cantidad de embarques solicitados, se reduce el costo por traer la misma mercancía que se trajo el año pasado y se evitan en gran manera los sobrecostos por urgencias. Cabe aclarar que las urgencias e imprevistos pueden llegar a suceder, pero con una planeación correcta y un seguimiento constante de las operaciones se pueden disminuir en un 95%.

Esta planeación se ha trabajado con los colaboradores de Guatemala, Costa Rica y El Salvador, capacitándolos en análisis crítico, planeación estratégica y prospectiva, administración de tiempos y organización de actividades: estas capacitaciones fueron impartidas por el Gerente del Departamento de Compras de Material Indirecto.

A la par que se brindó la capacitación en estos temas, en octubre de 2019 se implementó el uso de un nuevo INCOTERM, propuesto por el área de logística de *Mass Engineering México* con el apoyo de los colaboradores operativos de cada país. El objetivo principal del

nuevo INCOTERM era eliminar los costos extra que se tenían al tener que pagar las cuotas definidas por el transportista en respuesta a su apoyo con los pagos al Agente Aduanal, el cual era de un 7%, además de tener las responsabilidades de los involucrados mejor definidas y sin tener que intervenir en las actividades de cualquiera de las partes.

El INCOTERM acordado fue un FCA con entrega en Ciudad Hidalgo, de esta manera, las responsabilidades están perfectamente definidas: *Mass Engineering México* paga el transporte desde fábrica Guadalajara o Querétaro hasta la aduana de Ciudad Hidalgo, Chiapas, y se hace cargo también por los costos de exportación, mientras que *Mass Engineering Centroamérica* se hace cargo de los costos de importación y transporte de última milla.

Es importante mencionar que los precios de los productos que *Mass Engineering México* le vende a *Mass Engineering Centroamérica* deben ajustarse, ya que los costos de transporte pueden considerarse como parte del producto y en esta situación, al incluir el transporte de primera milla, el costo debe ser más elevado.

El ajuste de los costos se obtuvo analizando la cantidad de material vendido por la compañía mexicana, los costos de transporte en el tramo mexicano y los costos de exportación. El porcentaje representado tanto por los costos de transporte y de la exportación con base en el material vendido, al final fue absorbido por *Mass Engineering México*, por lo que el costo de sus productos aumento un 7.4%.

Además de los datos sobre las rutas, se analizaron los porcentajes de mercancía transportada a cada país por peso, dando como resultado lo siguiente:

Fábrica de Origen	Guatemala (kg)					Costa Rica (kg)				
Guadalajara	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500
%	50.00%	21.43%	12.50%	12.50%	3.57%	38.78%	46.94%	6.12%	8.16%	0.00%

Fábrica de Origen	El Salvador (kg)					Panama, Nicaragua, Honduras (kg)				
Guadalajara	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500
%	34.00%	28.00%	20.00%	12.00%	6.00%	39.39%	42.42%	6.06%	9.09%	3.03%

Fábrica de Origen	Guatemala (kg)					Costa Rica (kg)				
Querétaro	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500
%	0%	50.00%	0%	50.00%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fábrica de Origen	El Salvador (kg)					Panama, Nicaragua, Honduras (kg)				
Querétaro	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500	0-250	251-500	501-750	751-1000	1001-1500
%	50.00%	0%	0%	0%	0%	100.00%	0%	0%	0%	0%

Por consiguiente, se puede interpretar que todos los países, mueven en su mayoría cargas de cero a 500 kilos. Esta información nos orientó hacia donde debían de ir enfocadas las negociaciones con los transportistas, pues al consolidar de manera semanal todos los embarques que van principalmente a Guatemala junto con los demás destinos, los pesos totales y el promedio aumentará a una media de 2000kg.

Anteriormente, todo se movía con un solo proveedor, el cual ofrecía una tarifa por kilo de \$1.10USD en un rango de 0 a 1000kg y una de \$.70USD en un rango de 1000kg en adelante de acuerdo con las facturas analizadas. Al mismo tiempo en que se planeó el cambio de INCOTERM y el nuevo modelo de consolidación, el equipo de logística realizó el proyecto de selección de proveedores de transporte, el cual tuvo como objetivo principal elegir a los proveedores más competitivos del mercado para apoyar a la compañía con su operación. Otros de los objetivos fueron reducir tiempos de entrega de 1 días contra los actuales, obtener un ahorro del 3% en costos de transporte con base en el año anterior, obtener ventajas adicionales como paletización y rastreo GPS de la mercancía, firmar un contrato con obligaciones para ambas partes y obtener un crédito de 45 días.

Se invitaron a nueve proveedores de transporte, cinco nacionales y cuatro con base en Centroamérica; de los cuales, siete de ellos respondieron y participaron en la primera ronda de propuestas para *Mass Engineering México*, donde se vio reflejado un 3% de ahorro contra las tarifas anteriores.

Después de un análisis comparativo de las propuestas de los proveedores, se optó por seguir trabajando con los 4 más competitivos, invitándolos a una subasta a sobre cerrado, donde cada proveedor debía enviar su mejor propuesta y solo tuvo oportunidad de ofertar una vez.

Se compartieron los objetivos aproximados a los que debían llegar y para mediados del mes de noviembre de 2019, los 4 proveedores compartieron su mejor propuesta. Dos de ellos resultaron tener costos competitivos y beneficios adicionales, por lo que se les citó a una negociación cara a cara para cerrar los precios, a la par que se les compartió el contrato a firmar con el fin de acordar sus cláusulas y platicar sobre la operación.

Se logró observar que, el primero, llamado “Transportes MX2020” tenía mejores precios en la ruta mexicana mientras que el segundo, llamado “Transportes CAM2020” tenía mejores precios en Centroamérica, debido a que era un proveedor local. Como ventajas, Transportes CAM2020 ofreció un trabajo en conjunto con el Agente Aduanal con el fin de agilizar la operación en aduana de Ciudad Hidalgo, Chiapas, y conseguir otro día menos de tiempos de entrega. Esta adición de parte del transportista consistía en llegar desde un día antes de lo solicitado al lugar de recolección, ofreciendo maniobras de carga y descarga, emplayes y un crédito de 60 días. Por su parte, Transportes MX2020 ofreció rastreo GPS en la ruta mexicana, posicionamiento semanal en las instalaciones de *Mass Engineering México*, 60 días de crédito, maniobras de carga y descarga y emplayes en origen.

Ninguno de los proveedores ofertó una opción competitiva para ambos tramos de la ruta. Cada uno fue competitivo en una de las rutas y ofreció ventajas que, combinadas, forman una operación sólida. Por esta razón se tomó la decisión de firmar contrato con ambos proveedores, desarrollando a cada uno en su parte del proceso y dividiendo la responsabilidad.

Para la selección de Agente Aduanal, se licitó un volumen de 40 exportaciones y 40 importaciones por año en la aduana de Ciudad Hidalgo de acuerdo con la prospección del nuevo volumen de embarques, resultando ganador el proveedor AACAM 2020.

En los contratos de los proveedores se introdujeron cláusulas de especificaciones de los servicios, precios negociados, seguros, garantías, penalizaciones, responsabilidad de las partes, casos fortuitos, ciberseguridad, vigencias y términos de cesión y rescisión. Para el

contrato de Agente Aduanal, se incluyeron también cláusulas referentes a la legislación en materia aduanera.

Cerradas las negociaciones a mediados de diciembre de 2019 y enero de 2020 se tuvieron una serie de reuniones entre *Mass Engineering México*, *Mass Engineering Centroamérica*, el agente aduanal y los transportistas para alinear los detalles de la operación, las fechas de pruebas y transición.

Estos detalles consistieron en coordinar también fechas y horarios de salida de mercancía desde México, lugares de entrega y contactos para solicitar embarques.

Se acordó que un responsable logístico de Centroamérica contactará cada jueves a el responsable logístico de Guadalajara y Querétaro para solicitarles la mercancía que deberían preparar para cargar los viernes con destino a Centroamérica.

El proveedor Transportes MX2020 debería presentarse todos los lunes a las 9:00am a cargar la mercancía en las fábricas y partir para llegar el viernes a la bodega del proveedor Transportes CAM2020 en frontera con Ciudad Hidalgo, Chiapas, donde se efectuaría la entrega de mercancía con el fin de que los Agente Aduanales de *Mass Engineering México* y *Mass Engineering Centroamérica*, realizaran el previo de importación y exportación respectivamente y posteriormente su despacho en aduana (2 días aproximadamente) para que, como último paso, Transportes CAM2020 transporte la mercancía hasta destino final.

A continuación se esquematiza un diagrama de flujo con la finalidad de identificar las responsabilidades detectadas de cada uno de los involucrados, para que se cumpla con la operación de la manera más eficiente (Ver figura 9).

Figura 9. Esquema del diagrama de flujo correspondiente a las responsabilidades asignadas.

Proceso	Responsables	Descripción
1. DETONACIÓN DE OPERACIÓN	Mass Engineering Centroamérica	1.1 Mass Engineering Centroamérica solicita a Mass Engineering México la mercancía que requiere en sus países.
	Mass Engineering México	1.2 Mass Engineering México genera internamente folio de seguimiento por medio del cual se realizan las operaciones de transporte y despacho aduanal. Mass Engineering México detona los embarques con Transportes MX2020 incluyendo en copia al equipo del Agente Aduanal MX y confirmará fecha de carga preparada compartiendo: <ul style="list-style-type: none"> • Lista de Empaque • Factura
	Transportes MX2020	1.3 Transportes MX2020 confirmará de recibido y confirmará fecha de recolección del embarque a Mass Engineering México .
2. DESARROLLO DE LA OPERACIÓN	Transportes MX2020	2.1 Transportes MX2020 confirma recolección efectiva y confirmará la fecha de llegada a Ciudad Hidalgo, Chiapas, notificando al Agente Aduanal MX , Mass Engineering Centroamérica , Mass Engineering México y Transportes CAM2020 .
	Transportes MX2020	2.2 Transportes MX2020 realiza tránsito y confirmará estatus de mercancía 1 vez al día al Agente Aduanal MX , Mass Engineering Centroamérica , Mass Engineering México y Transportes CAM2020
	Transportes MX2020	2.3 Transportes MX2020 confirma arribo a almacén de Transportes CAM2020 en Cd. Hidalgo y notifica a Agente Aduanal MX , Mass Engineering Centroamérica , Mass Engineering México y Transportes CAM2020 .

	Transportes MX2020	2.4 Transportes MX2020 confirma entrega efectiva en almacén Transportes CAM2020 y cierre de servicio a Agente Aduanal MX, Mass Engineering Centroamérica, Mass Engineering México y Transportes CAM2020 .
	<i>Mass Engineering México</i>	2.5 Mass Engineering México coordina con su Agente Aduanal la pre-validación de exportación y el despacho de exportación en el almacén de Transportes CAM2020 .
	<i>Mass Engineering Centroamérica.</i>	2.6 Mass Engineering Centroamérica coordina con AACAM 2020 la pre-validación de importación y el despacho de importación en el almacén de Transportes CAM2020 . Por otra parte, coordina también la operación de transporte con Transportes CAM2020 hacia los diferentes países de Centroamérica.
3. CONCLUSIÓN DE LA OPERACIÓN	Agente Aduanal MX	3.1 Agente Aduanal MX realiza el previo de exportación en el almacén de Transportes CAM2020 y confirma a Mass Engineering México que la operación fue exitosa.
	AACAM 2020	3.2 AACAM 2020 realiza el previo de importación en el almacén de Transportes CAM2020 y confirma a Mass Engineering Centroamérica que la operación fue exitosa.
	Transportes CAM2020 Agente Aduanal MX AACAM 2020	3.3 Transportes CAM2020 inicia el transporte a frontera con Guatemala, donde realiza el cruce y el Agente Aduanal MX realiza la exportación de los materiales y AACAM 2020 realiza la importación. Transportes CAM2020 debe informar estatus 1 vez al día del transporte hacia el destino en cada país a Mass Engineering Centroamérica .
	Transportes CAM2020	3.4 Transportes CAM2020 informa el arribo a destino a Mass Engineering Centroamérica .

	Transportes CAM2020	3.5 Transportes CAM2020 confirma entrega efectiva en destino a Mass Engineering Centroamérica y cierra servicio.
--	---------------------	--

Fuente: elaboración propia con base en la propuesta realizada

Antes de iniciar con la operación, se implementó un periodo de prueba inició el 3 de febrero de 2020, el cual duró tres semanas aplicando el modelo de consolidación semanal; este lapso sirvió para detectar las áreas de oportunidad a trabajar con los transportistas, asimismo, la operación de transportar mercancía se completó. Las áreas de oportunidad se ubicaban principalmente en la aduana Ciudad Hidalgo, Chiapas, al momento de exportar el material, pues se identificaron retrasos en la exportación y confusiones a la hora de coordinar los embarques pues las instrucciones llegaron por parte de varios involucrados del proceso.

Tanto los transportistas, como el Agente Aduanal y *Mass Engineering Centroamérica* coordinaron los embarques entre ellos, presentando confusiones entre ellos con respecto a las fechas de llegada, jerarquías e identificación de personas al mando. Por este motivo, se volvió a tener una reunión previa a la implementación definitiva, ajustando y corrigiendo esas situaciones donde no se ejecutó de manera correcta. Se capacitó a los involucrados, presentando de nuevo los roles y las responsabilidades de cada uno y para el 24 de febrero se dio por iniciada la operación con los proveedores. Cabe mencionar que, aunque Transportes MX2020 y Transportes CAM2020 fueron los más competitivos en costos y beneficios, se tuvo cierta resistencia al cambio por parte de *Mass Engineering Centroamérica*, pues no se confiaba al 100% en las capacidades de los proveedores debido a las áreas de oportunidad detectadas en las pruebas.

Esta resistencia se tuvo que disipar por medio de la experiencia del primer embarque, la cual, gracias a la capacitación y a la detección de áreas de oportunidad, se logró ejecutar de manera eficiente. Sumado a esto, el equipo de El Salvador, quien en el pasado había realizado servicios con Transportes CAM2020, compartió su perspectiva de la forma en que trabajaba el proveedor y poco a poco se fue convenciendo de probar el modelo.

Actualmente, se le da seguimiento de manera semanal a la operación con los involucrados para detectar áreas de oportunidad y corregir los errores en la operación.

6. RESULTADOS

Gracias a los cursos de planeación estratégica impartidos por el departamento de compras de *Mass Engineering México*, los colaboradores de Centroamérica pudieron planear los siguientes embarques del año 2020, con pesos estimados y un aproximado del costo total que tendrían de ellos de acuerdo con el precio que tenía el proveedor actual y los movimientos realizados el año anterior.

La siguiente tabla muestra la estimación de embarques con pesos para el periodo de febrero–septiembre 2020:

Tabla 1. Estimaciones de embarques con pesos, período febrero- septiembre 2020

Número de Embarque	Fecha	País	Modo de Envío	Peso Bruto (Kg)	Empaque
1	24/02/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2493	CAJA CARTON Y TARIMAS
2	02/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2329	CAJA CARTON Y TARIMAS
3	09/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2256	CAJA CARTON Y TARIMAS
4	16/01/1900	GT, CR, SV	TERRESTRE	2153	CAJA CARTON Y TARIMAS
5	23/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1765	CAJA CARTON Y TARIMAS
6	30/03/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	1851	CAJA CARTON Y TARIMAS
7	06/04/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	2456	CAJA CARTON Y TARIMAS
8	13/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2647	CAJA CARTON Y TARIMAS
9	20/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1738	CAJA CARTON Y TARIMAS
10	27/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2431	CAJA CARTON Y TARIMAS
11	04/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2632	CAJA CARTON Y TARIMAS
12	11/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1823	CAJA CARTON Y TARIMAS
13	18/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2012	CAJA CARTON Y TARIMAS
14	25/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2320	CAJA CARTON Y TARIMAS
15	01/06/2020	GT, SV, JA	TERRESTRE	1693	CAJA CARTON Y TARIMAS

16	08/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2367	CAJA CARTON Y TARIMAS
17	15/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2382	CAJA CARTON Y TARIMAS
18	22/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2531	CAJA CARTON Y TARIMAS
19	29/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1782	CAJA CARTON Y TARIMAS
20	06/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2041	CAJA CARTON Y TARIMAS
21	13/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2127	CAJA CARTON Y TARIMAS
22	20/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2350	CAJA CARTON Y TARIMAS
23	27/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2332	CAJA CARTON Y TARIMAS
24	03/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2478	CAJA CARTON Y TARIMAS
25	10/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2342	CAJA CARTON Y TARIMAS
26	17/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2101	CAJA CARTON Y TARIMAS
27	24/08/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	2229	CAJA CARTON Y TARIMAS
28	31/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1954	CAJA CARTON Y TARIMAS
29	07/09/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1952	CAJA CARTON Y TARIMAS
30	14/09/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2714	CAJA CARTON Y TARIMAS

Promedio:	2209
Total:	66281

Una vez transcurrido ese periodo, los resultados fueron los siguientes:

- Del 24 de febrero 2020 al 19 de octubre de 2020 se han realizado un total de 35 operaciones siguiendo el modelo de consolidación semanal, en los que el peso promedio por embarque fue de 2085.

Carta de Instrucciones	Fecha	País	Modo de Envío	Peso Bruto (Kg)	Empaque
CO20202402	24/02/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2200	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200203	02/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2183	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200903	09/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1908	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201603	16/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2654	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202303	23/03/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2293	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20203003	30/03/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	2473	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200604	06/04/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	1843	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201304	13/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2299	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202004	20/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1738	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202704	27/04/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2431	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200405	04/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2058	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201105	11/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2195	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201805	18/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2374	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202505	25/05/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1954	CAJA CARTON Y TARIMAS

CO20200106	01/06/2020	GT, SV, JA	TERRESTRE	2205	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200806	08/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2042	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201506	15/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2382	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202206	22/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2093	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202906	29/06/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1782	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200607	06/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2041	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201307	13/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2248	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202007	20/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1743	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202707	27/07/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2102	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200308	03/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1912	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201008	10/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2452	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201708	17/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2023	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202408	24/08/2020	GT, CR, SV, PA	TERRESTRE	1924	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20203108	31/08/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2239	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200709	07/09/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1599	CAJA CARTON Y TARIMAS

CO20201409	14/09/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2299	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202109	21/09/2020	GT, CR, SV, NI	TERRESTRE	2025	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20202809	28/09/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	2459	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20200510	05/10/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1903	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201210	12/10/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1763	CAJA CARTON Y TARIMAS
CO20201910	19/10/2020	GT, CR, SV	TERRESTRE	1957	CAJA CARTON Y TARIMAS

Promedio:	2085
Total:	62558

Comparado con las operaciones del año 2019 en ese mismo periodo, la cantidad de embarques se redujo un 63.15% pasando de ser 195 a 35 embarques. Esto dio como resultado una disminución de exportaciones, por lo que los costos de exportación se redujeron de \$515,970.00MXN a \$185,220.00MXN, dando como resultado un ahorro de \$330,750.00MXN.

El costo por kilogramo en el 2019 (Periodo febrero-octubre) a partir de un peso de 1000kg fue de 0.70 USD. Para 2020 (Periodo febrero-octubre) se logró obtener con el Proyecto de Solicitudes de Cotización una tarifa de 0.60 USD (0-1000kg) y de 0.50 USD (+1000) considerando ambas partes de la ruta, lo que representa un ahorro de 0.10 USD (0-1000kg) y 0.10 USD (+1000) por kilogramo. Los kilogramos totales embarcados en el año 2019 (Periodo febrero-octubre) fueron 69,954.15 kg y en 2020 (Periodo febrero-octubre) de 62,558 kg.

De acuerdo con los costos obtenidos en el Proyecto de Solicitudes de Cotización, el ahorro total de costos respecto al año pasado en el periodo de febrero a octubre ha sido de:

\$45,640.56 USD hasta la fecha. Esto logró también debido a la disminución en la cantidad de embarques, donde con 195 embarques del 2019 se tuvo un costo total de: \$76949.56 USD; asimismo, en tiempos de tránsito, se logró reducir el tiempo total de entrega para los países de la siguiente manera:

Tabla 2. Tiempo de tránsito de Guadalajara y Querétaro a CAM

Tiempo de Tránsito Guadalajara - CAM (Días)		
País	2019	2020
Guatemala	14	12
Costa Rica	14	12
El Salvador	14	12
Panamá	16	14
Honduras	16	14
Nicaragua	16	14

Tiempo de Tránsito Querétaro - CAM (Días)		
País	2019	2020
Guatemala	13	11
Costa Rica	13	11
El Salvador	13	11
Panamá	15	13
Honduras	15	13
Nicaragua	15	13

Para cada uno de los países se redujeron dos días de tránsito, lo que al final del año, representa un mes de producción o venta adelantada para los países de Centroamérica,

además de que brinda una mejor reputación e imagen a la empresa con los clientes. Por otra parte, gracias al cambio de INCOTERM de EXW a FCA, se han dejado de tercerizar los pagos de exportación de parte del transportista y se puede pagar directamente al proveedor, evitando así una cuota del 7%, lo cual, en el periodo de tiempo analizado se traduce en \$72,235.80 MXN de ahorro para la compañía de acuerdo con el costo anual total de exportación; así como, el monto total de ahorro directo con el Proyecto de Mejora de Procesos y Costos implementado en el periodo de febrero a octubre de 2020 fue de \$1,316,397.00 MXN.

En las negociaciones con el transportista, se acordó un crédito de 60 días, aumentando en un 100% el tiempo de pago que se tenía anteriormente, el cual era de 30 días. Para la compañía esto representa un mes más de liquidez en el año. Este crédito quedó pactado en un contrato, el cual ampara y protege a ambas partes de la operación, ya que, adicional a los términos de pago, se establecieron cláusulas de especificación de servicios, precios, responsabilidades y obligaciones de ambas partes ante riesgos donde el proveedor se hará cargo de daños, pérdidas, faltantes y retrasos de los embarques, seguros, fuerza mayor, vigencia, entre otras.

7. CONCLUSIÓN

Durante un periodo de cinco años, aproximadamente desde 2015 hasta 2020, *Mass Engineering México* utilizó un modelo de operación que impactó de manera negativa en los recursos de esta, en sus metas y en sus utilidades al no tener una planeación eficiente ni una correcta ejecución de sus estrategias. De acuerdo con el desarrollo y los resultados de este proyecto, reafirmados por un lapso de ocho meses, se comprueba que el modelo propuesto e implementado en la organización trajo múltiples beneficios; tales como: reducción de costos y tiempos de entrega, soporte legal por medio de un contrato y responsabilidades legales de las partes claramente definidas, las cuales se reflejan en una utilidad del 0.12% del volumen total de compra del departamento de Logística, con un monto total de \$45,000,000.00EUR.

Los criterios establecidos para la selección de un proveedor logístico basados en los diferentes autores mencionados en el proyecto apoyaron a la compañía a encontrar a los mejores proveedores para la operación dentro de un mercado bastante competitivo y con gran variedad de costos y opciones, disminuyendo un 100% las incidencias en pérdidas y daños.

En los costos, de acuerdo con los resultados obtenidos en el proyecto, podemos concluir que se cumplió el objetivo de generar \$70,000.00MXN de ahorro mensuales, llegando incluso a superarlo por un 64%, obteniendo un total de \$109,699.75MXN de ahorro cada mes, apoyando así al departamento de Compras a llegar a los objetivos de ahorro anuales.

Los tiempos de entrega mejoraron gracias a la definición de un proceso en la operación por medio del cual se asignaron actividades y responsabilidades a las partes involucradas, representando una mejora de dos días en el tiempo de tránsito para todas las rutas, reducción de inventarios de *Mass Engineering México* y un mejor servicio al cliente al tener antes sus productos.

Los días de pago se duplicaron, lo cual aumento la liquidez de la compañía por un mes más y con lo que puede hacer uso de ello para seguir cumpliendo con sus obligaciones a corto plazo o invertirlos en proyectos o productos que considere rentables.

El contrato marco de servicios logísticos firmado entre las partes involucradas obligó tanto al proveedor como a *Mass Engineering* a cumplir con sus obligaciones bajo la legislación

aplicable y le brindó la posibilidad a la compañía de obtener alguna compensación en caso de daños, pérdidas, retrasos o incumplimientos, costos que anteriormente eran absorbidos por ella, pero ahora pasaron a ser responsabilidad 100% del transportista.

Con esto, podemos afirmar que se cumplieron los objetivos planteados, el cual fue eficientar el proceso y los costos de la operación de transporte de mercancías de México hacia Centroamérica.

A la fecha del 24 de marzo del 2021, el modelo de operación implementado se sigue utilizando y sigue generando ahorros respecto al 2019.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ballou, R. (2004). *“Logística. Administración de la Cadena de Suministro”*. México. Pearson Educación.
- Cabrera, R. (2016). *“Perspectivas de la Alta Dirección en México 2016”*. México, CDMX: KPMG International Cooperative.
- Candelas, R. y Montero, M. (2017). *“Organización y procedimientos. Licenciatura en Administración”*. Apuntes Electrónico Plan 2012, actualizado 20216. Noviembre. CDMX. México. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, O. y Nieto, R. (2007). “Comportamiento logístico de las empresas de manufactura en Querétaro, México”. *Economía, Sociedad y Territorio*, VI, Núm. 24, pp. 958-971. <https://doi.org/10.22136/est002007243>
- Gray, C. y Larson, E., (2009). *“Administración de Proyectos”*. CDMX, México. McGraw-Hill.
- Guerras-Martín, Luis y Ronda, Jesús y Pérez Rodríguez, María. (1994). “El Papel de las unidades estratégicas de negocio en el proceso de dirección estratégica de la empresa”. *Boletín de Estudios Económicos*. Vol. XLIX, Núm. 152. Agosto
- Ivanov, D. (2019). “Global Supply Chain and Operations Management. A Decision-Oriented Introduction to the Creation of Value”. Suiza. *Springer Nature Switzerland AG*.
- Jiménez, E. y Jiménez, J., (2016). *“Logística del Autotransporte de Carga: Estrategias de Gestión*. Querétaro, México”. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte.
- Mass Engineering México. (julio de 2020). *“Misión, Valores y Políticas de Siemens”*. https://w5.siemens.com/spain/web/es/home/Documents/Valores_es.pdf
- Mass Engineering México. (2021). *“Company Presentation”*. 2021, julio 29, de SIEMENS AG Recuperado de: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:47b698f0-77ae-4517-81bc-810ee5378f23/siemens-company-presentation.pdf>

- Mayer-Schönberger V. y Cukier, K. (2013). *“Big Data. La revolución de los datos masivos”*. Madrid. Turner Publicaciones.
- McGinnis, M. (1990). “The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice: Before and After Deregulation”, Pensilvania. *Transportation Journal*.
- Molins. A. (2012). *“Logística Internacional”*. Madrid, España: Escuela de Organización Internacional.
- Novatrans. (2021). *“Tipos de Modelos Logísticos de Distribución*. Novatrans. Consultado el 6 de diciembre de 2021. Recuperado de: <https://www.novatrans.es/blog/tipos-modelos-logisticos/>
- Pierre, D. (2016). *Logística Internacional. La administración de las operaciones de comercio internacional*. México, CDMX: Cengage Learning.
- Render, B. y Heizer, J. (2009). *“Principios de administración de operaciones”*. México, Pearson Educación.
- Sangri, A. (2014). *Administración de Compras. Adquisición y Abastecimiento*. México. Grupo Editorial Patria.
- TIBA Team. (2020). *INCOTERMS 2020.*, 2021, julio 29, de TIBA Group Recuperado de: <https://www.tibagroup.com/blog/incoterms-2020?lang=es>
- Tipping, A. y Kauschke, P., (2016). *Shifting Patterns. The future of the logistics industry*. United States of America. PriceWaterhouseCoopers.
- Velázquez, E. (2012). *Canales de Distribución y Logística*. Estado de México, México: Red Tercer Milenio.