



**Universidad
de Holguín**

**FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN**

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Elianis de los Angeles Penedo

Holguín, 2021





**Universidad
de Holguín**

**FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN**

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autora: Elianis de los Angeles Penedo

Tutor: M. Sc. Manuel Enrique Coloma Salazar

Holguín, 2021



DEDICATORIA

A mi madre, la persona más importante en mi vida...Por todo su amor y apoyo incondicional para culminar esta etapa.



AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por permitir que este sueño se hiciera realidad.

A mi mamá, por ser mi razón de ser y darme las fuerzas para seguir adelante a pesar de las adversidades, mil gracias por existir.

A mi tía Dunia, por ser esa segunda madre que de igual forma me alentó a seguir cuando más lo necesité y tenderme siempre su mano.

A mis abuelos y mi papá y a toda mi familia que siempre estuvieron pendiente de mi.

A mis amigas Adriana, Daylin y Lisandra por su incondicional amistad y apoyo en toda mi carrera.

A mi tutor, por toda su entrega, por su confianza, por compartir sus conocimientos y experiencias en el desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros de aula, en especial a mi amiga Haydeé, por esta maravillosa experiencia que compartimos y a todos mis profesores en estos años.



SÍNTESIS

En las ciencias empresariales la distribución se define como el término empleado en la producción y el comercio para describir la extensa variedad de actividades relacionadas con el movimiento de los productos terminados desde el final de la fabricación hasta el consumidor y que ocasionalmente incluye el traslado de materia prima desde las fuentes de suministro hasta la línea de producción. Aunque existen diversos modelos de gestión de la distribución, existen carencias en cuanto a la integración del diagnóstico como componente inicial. Si bien muchos autores orientan sus investigaciones a la gestión no incluyen instrumentos para realizar el diagnóstico. En la literatura especializada no se recoge, a saber, un instrumento metodológico que permita diagnosticar el proceso de distribución en empresas comercializadoras y su relación con la toma de decisiones logísticas. La presente investigación tiene como objetivo principal desarrollar un procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución en empresas comercializadoras, para ello se propone una estructura lógica y coherente con los elementos y actores que intervienen en el proceso de distribución. Para el cumplimiento de los objetivos específicos se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la ingeniería industrial y otras especialidades afines. El procedimiento consta de tres etapas, después de su realización se expuso al criterio de expertos para su validación donde se obtuvo resultados favorables en cuanto a su pertinencia.

ABSTRACT

In business science, distribution is defined as the term used in production and trade to describe the wide variety of activities related to the movement of finished products from the end of manufacture to the consumer and that occasionally includes the movement of raw materials from supply sources to production line. Although there are various distribution management models, there are shortcomings regarding the integration of diagnosis as an initial component. Many authors focus their research on management, they do not include instruments for making the diagnosis. The specialized literature does not include, namely, a methodological instrument that allows diagnosing the distribution process in trading companies and its relationship with logistical decision-making. The main objective of this research is to develop a procedure for the diagnosis of the distribution process in trading companies, for which a logical and coherent structure is proposed with the elements and actors that intervene in the distribution process. In order to fulfill the specific objectives, theoretical and empirical methods were used, including techniques and tools from industrial engineering and other related specialties. The procedure consists of three stages, after its completion it was exposed to the criteria of experts for validation where favorable results were obtained regarding its relevance.

ÍNDICE

SÍNTESIS	I
ABSTRACT.....	I
ÍNDICE.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	III
LISTA DE GRÁFICOS.....	III
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE ANEXOS.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS	7
1.1 Logística y cadenas de suministro: importancia, evolución histórica y conceptos.....	7
1.2 La gestión de la distribución en el contexto empresarial	13
1.3 Metodologías y procedimientos para el diagnóstico del proceso de distribución.....	18
1.4. La gestión de la distribución en Cuba.....	22
1.4.1 La gestión de la distribución en la Empresa Comercializadora de Combustibles CUPET Holguín	24
1.5 Conclusiones del capítulo	27
CAPÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS.....	30
2.1 Procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías	30
<i>Etapa 1. Preparación de las condiciones iniciales</i>	<i>32</i>
<i>Etapa 2. Diagnóstico del proceso de distribución de mercancías</i>	<i>33</i>
<i>Etapa 3. Implementación, control y mejora</i>	<i>43</i>
2.2 Validación del procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías.....	45
2.3 Conclusiones del capítulo	48
CONCLUSIONES GENERALES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura simple de la cadena de suministros	9
Figura 2. Estructura extendida de la cadena de suministros	10
Figura 3. Coordinación en la cadena de suministros. Fuente: Hugos (2011)	10
Figura 4. Red de palabras claves relacionadas con gestión de la distribución (VOSviewer 1.6.16)	16
Figura 5. Red de autores que han investigado sobre gestión de la distribución (VOSviewer 1.6.16)	17
Figura 6. Análisis de correlación de dimensiones e indicadores de distribución. Fuente: Coloma Salazar (2021)	21
Figura 7. Municipios en los que comercializa combustibles la UEB CUPET Holguín	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Publicaciones en Scopus sobre "distribution management"	15
Gráfico 2. Carga transportada en Cuba 1985-2019 (miles de toneladas). Fuente: Coloma Salazar (2021)	23
Gráfico 3. Transporte, almacenamiento y comunicaciones 1996-2019. Fuente: Coloma Salazar (2021)	23
Gráfico 4. Procedimiento para el diagnóstico de la distribución de mercancías	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de procesos y funciones en una empresa comercializadora. Fuente: Torres Gemeil et al. (2004)	17
Tabla 2. Características de los productos a ser transportados.....	33
Tabla 3. Compatibilidad entre productos y flota de vehículos	34
Tabla 4. Compatibilidad entre productos y productos.....	34
Tabla 5. Características de la flota de vehículos.....	35
Tabla 6. Compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes	35
Tabla 7. Localización de los clientes a servir: (a) distancia y (b) tiempo	36
Tabla 8. Demanda de los clientes	36
Tabla 9. Ventanas de tiempo para realizar la transportación	36
Tabla 10. Nivel de importancia de los clientes a servir	37
Tabla 11. Nivel de importancia de los productos a distribuir	37
Tabla 12. Nivel de importancia de las dimensiones del proceso de distribución	38
Tabla 13. Nivel de importancia entre las dimensiones del proceso de distribución	38
Tabla 14. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución	39
Tabla 15. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución	40

Tabla 16. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución	41
Tabla 17. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución	42
Tabla 18. Ficha para la evaluación del proceso de distribución de mercancías	43
Tabla 19. Parte de la encuesta aplicada a especialistas.....	46
Tabla 20. Análisis de la fiabilidad	47
Tabla 21. Características de los productos a ser transportados.....	61
Tabla 22. Compatibilidad entre productos y flota de vehículos	61
Tabla 23. Compatibilidad entre productos y productos	61
Tabla 24. Características de la flota de vehículos.....	62
Tabla 25. Compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes	62
Tabla 26. Localización de los clientes a servir: (a) distancia y (b) tiempo	62
Tabla 27. Demanda de los clientes	63
Tabla 28. Ventanas de tiempo para realizar la transportación.....	63
Tabla 29. Nivel de importancia de los clientes a servir	63
Tabla 30. Nivel de importancia de los productos a distribuir.....	63
Tabla 31. Nivel de importancia de las dimensiones del proceso de distribución	64
Tabla 32. Nivel de importancia entre las dimensiones del proceso de distribución	64
Tabla 33. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución	64
Tabla 34. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución	65
Tabla 35. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución	65
Tabla 36. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución	66
Tabla 37. Ficha para la evaluación del proceso de distribución de mercancías	67

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Metodología PRISMA para la sistematización de la literatura y meta-análisis. Fuente: Moher et al. (2009)	56
Anexo 2. Relación de palabras claves en VOSviewer 1.6.16 por años	57
Anexo 3. Relación de autores en VOSviewer 1.6.16 por años	58
Anexo 4. Encuesta aplicada a expertos sobre el procedimiento	59

INTRODUCCIÓN

Hoy día, el incremento del precio del petróleo, la competitividad y los ambientes dinámicos de negocio acrecientan la presión en los proveedores de servicios logísticos a ser eficientes, diferenciarse, adaptarse y colaborar para permanecer competitivos. Se manifiesta de esta forma la toma de decisiones logísticas como un elemento de trascendental importancia en el auge o declive de las empresas comercializadoras.

La logística es la parte de la gestión de cadenas de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de productos, servicios e información relacionada entre un punto de origen y un punto de consumo con el objetivo de cumplir los requisitos del cliente.(CSCMP, 2013)

En este sentido el concepto de logística se diferencia del concepto de cadenas de suministros; cuando se habla de logística usualmente se refiere a las actividades que ocurren en el entorno de una sola organización, mientras que cadenas de suministros se refiere a redes de compañías que trabajan juntas y coordinan sus acciones para brindar un producto al mercado. Además, la logística tradicional centra su atención en actividades de gestión del aprovisionamiento, la distribución, el mantenimiento y el almacenamiento. La gestión de cadenas de suministros reconoce todas las actividades de la logística tradicional e incluye actividades como el marketing, el desarrollo de nuevos productos, finanzas y servicio al cliente. (Hugos, 2011)

La gestión logística incluye la gestión del transporte entrante y saliente, almacenamiento, manipulación de materiales, cumplimiento de órdenes, diseño de redes logísticas, gestión de inventarios, planeación de la demanda y el aprovisionamiento y la gestión de la logística tercerizada a través de proveedores de servicios. A diversos grados, las funciones logísticas incluyen el abastecimiento y adquisiciones, planeación y programación de la producción, envase y embalaje y servicios al cliente.

Dentro de todos esos componentes la gestión de la distribución se encuentra en gran medida representada, es una variable estructural, modificable a largo plazo. Es la gestión de un amplio conjunto de actividades para llevar el producto desde la fábrica al consumidor. Es imprescindible para la venta de los productos. La distribución no solo se refiere a transportar productos o conseguir los camiones necesarios, sino que se deben tomar decisiones importantes antes de comenzar a distribuir los productos. El diseño de un canal de

distribución implica decisiones y relaciones contractuales con otras empresas e inversores que influyen a largo plazo, el desconocimiento de estas características limita la toma de decisiones logísticas con eficiencia y eficacia, por tanto, la distribución juega un rol fundamental en las empresas comercializadoras y comprende tanto el almacenamiento como el transporte. Este último incide directamente en el precio del producto final, y según Ghiani *et al.* (2013) representan a menudo entre un tercio o dos tercios de los costos logísticos totales. Muchas veces es asociado intrínsecamente a la satisfacción del cliente desde dos vertientes: oportunidad, donde el cliente es servido en el tiempo deseado, y economía. Por otro lado, Ribeiro (2004) plantea que es un área que genera uno de los mayores costos logísticos, y se encarga de mover productos a mercados que se encuentran geográficamente separados proporcionando un valor agregado a los consumidores cuando los productos arriban en tiempo, sin daños y en las cantidades demandadas.

Es innegable también la influencia que tiene la gestión eficiente del proceso de distribución en las empresas comercializadoras, la sociedad y el medio ambiente. Las sociedades más desarrolladas son aquellas que presentan mejores infraestructuras de comunicación y transporte; y esta idea también se puede inferir que sucede igual en el sector empresarial.

El descenso de la productividad en el sector servicios es el principal factor de estancamiento de los niveles de vida en muchos países. A su vez, incide directamente en el incremento de la contaminación por emisión de gases de efecto invernadero, el incremento del ruido en ciudades y el sobreconsumo de carburantes derivados de los limitados combustibles fósiles. En un estudio de investigaciones formalizadas en tesis doctorales presentadas en Cuba desde el año 2000 hasta el 2016, así como, artículos científicos publicados por revistas de Ciencias Técnicas se comprueba un insuficiente trabajo en la temática de la gestión de la distribución, particularmente su diagnóstico. Las investigaciones de este corte se han caracterizado por analizar la toma de decisiones logísticas y las rutas de distribución sin tener en cuenta el sistema de preferencias de los decisores y los componentes básicos del proceso. En la literatura especializada no se recoge, a saber, un instrumento metodológico que permita diagnosticar el proceso de distribución en empresas comercializadoras y su relación con la toma de decisiones logísticas.

Los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 promueven acciones vinculadas con el transporte como: “Garantizar la utilización

de los esquemas y medios más eficientes para cada tipo de transportación. Perfeccionar el balance de cargas y lograr un adecuado funcionamiento de la cadena puerto-transporte-economía interna (...)” (219) y “fomentar el diseño de formas organizativas estatales y no estatales en las transportaciones de pasajeros y carga, así como en otros servicios vinculados con la actividad, en correspondencia con las características de cada territorio” (223). Por lo que las investigaciones de este corte están orientadas a resolver problemas que se manifiestan en los intereses nacionales expresados a través del eje estratégico infraestructura, el sector estratégico para la transformación productiva y la política para el transporte.

De forma general en Cuba la transportación de cargas según el Ministerio del Transporte se desarrolla en tres rubros principales: 1) transporte de la canasta básica para el pueblo, 2) transporte de los productos de exportación, 3) transporte de productos importados y nacionales para su distribución. Dentro de este proceso intervienen diversos actores: Empresas Provinciales de Transporte, EMCARGA (empresa de transporte de carga en general), ETAG (empresa de transporte de carga a granel), Transcontenedores (transporte por contenedores), Empresa ferroviaria y AUSA (Almacenes Universales S.A. perteneciente a las Fuerzas Armadas Revolucionarias). El transporte de productos agrícolas básicamente es administrado por el Ministerio de Agricultura y el transporte de caña de azúcar lo ejecuta la Dirección de Transporte de AZUCUBA del Ministerio de Agricultura. Por lo que se requiere de un instrumental metodológico para captar la información del proceso que apoye y favorezca el proceso de toma de decisiones. Además, dada la complejidad de la gestión de la distribución, en el sistema empresarial cubano se evidencia:

- Escasez de información sobre el comportamiento del proceso de distribución en empresas comercializadoras.
- Insuficiencias en la gestión de la transportación, lo que influye negativamente en los indicadores económicos de las empresas comercializadoras.
- Limitado conocimiento del sistema de preferencias de los decisores en la distribución de mercancías.
- Carencia de un diagnóstico del proceso de distribución que realizan empresas comercializadoras de acuerdo a las condiciones y componentes del proceso de transportación.

Lo que condiciona:

- Necesidad de realizar un diagnóstico de la distribución de mercancías y adecuar dinámicamente las rutas, medios de transporte y cargas a la demanda variable de los clientes.
- Necesidad de elevar la eficiencia de la transportación de mercancías para satisfacer el sistema de preferencias de los decisores en empresas de distribución.

En un análisis del estado de la logística en Cuba Acevedo Suárez *et al.* (2004) se detectaron debilidades en el proceso de transportación entre las que se pueden mencionar: bajo nivel de automatización de la gestión del transporte interno y externo; débil utilización de la informática para la programación de rutas y combinación de recorridos en el transporte externo; escasa preparación del personal en temas logísticos; débil utilización de sistemas de indicadores en logística; limitantes que hoy día persisten y no han podido responder a los permanentes cambios en la competitividad de las empresas de este sector.

Según el análisis anterior se evidencia como situación problemática un desconocimiento por parte de los directivos de las empresas comercializadoras sobre los aspectos que componen el proceso de distribución de mercancía. Se considera entonces como **problema profesional** de la investigación: las insuficiencias en la concepción, estructura y diagnóstico del proceso de distribución de mercancía que limitan la eficiencia y efectividad de la toma de decisiones logísticas en empresas comercializadoras.

El **objeto de estudio** se centró en la gestión logística.

Se persigue como **objetivo general** de la investigación: desarrollar un procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías en empresas comercializadoras.

El **campo de acción** lo constituye el proceso de distribución.

Para dar cumplimiento al objetivo general se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Elaborar el marco teórico-práctico referencial de la investigación derivado de la consulta de la bibliografía especializada sobre la gestión logística y el proceso de distribución.
2. Diseñar un procedimiento, métodos y herramientas asociadas para el diagnóstico del proceso de distribución en empresas comercializadoras.

3. Valorar el procedimiento propuesto por expertos que permita recoger criterios de validez.

Para contribuir a la solución del problema planteado se formuló la siguiente **idea a defender**: la determinación de las características del proceso de distribución, así como sus condiciones estructurales, internas y externas, mediante un procedimiento para el diagnóstico, contribuye a la toma de decisiones logísticas eficientes y eficaces en empresas comercializadoras.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la ingeniería industrial y otras especialidades afines:

Métodos teóricos:

- Análisis y síntesis: para caracterizar la gestión logística y el proceso de distribución mediante la revisión de literatura y documentación especializada, así como de la experiencia de especialistas.
- Inductivo-deductivo: para diagnosticar el proceso de distribución de combustibles.
- Sistémico estructural: para la modelación de los problemas de ruteo sustentado en la teoría de sistema.

Métodos estadísticos: para el análisis del sistema de preferencias de los decisores en el proceso de distribución, el análisis bibliométrico del término “*distribution management*” y la valoración por especialistas.

Métodos empíricos: encuestas, entrevistas, observación directa, estudio de casos, entre otros.

Para su presentación, la investigación se estructura de la forma siguiente: Introducción Capítulo I, que contiene el marco teórico-práctico referencial que sustentó la investigación originaria; Capítulo II, en el cual se expone procedimiento, métodos y herramientas propuestas para el diagnóstico; conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación; la bibliografía consultada y finalmente, un grupo de anexos de necesaria inclusión, como complemento de la investigación realizada.

CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS



CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS

En el presente capítulo se abordan los principales conceptos y métodos que se emplean en el desarrollo de la investigación a partir de la consulta de bibliografía especializada. Se realiza una valoración de la logística y las cadenas de suministros, sus componentes e importancia de su gestión en el ámbito empresarial. Particularmente se aborda la gestión de la distribución, componente de la gestión logística, y cuáles son sus características, por qué es necesario gestionar la distribución y su relación con las dimensiones que la componen (económica, espacial, temporal, ambiental). Igualmente se analizan las principales metodologías y procedimientos para el diagnóstico del proceso de distribución, sus ventajas y desventajas; y, cómo se comporta la gestión en la Empresa Comercializadora de Combustibles CUPET Holguín.

1.1 Logística y cadenas de suministro: importancia, evolución histórica y conceptos

La logística, desde su surgimiento hasta la actualidad, ha transitado por varias etapas que han nutrido su concepción. Aunque su surgimiento se encuentra aparejado al desarrollo de la humanidad, es en el ámbito militar donde alcanza su connotación histórica. Tal es el caso de Napoleón cuando aseveró “...*un ejército marcha con su estómago*”, dando claros signos del aseguramiento de la contienda: “*a menos que los soldados estén alimentados, no se pueden mover*” (Hugos, 2011). Por otro lado, en esas mismas líneas planteaba el autor “...*los novatos hablan de estrategia y los profesionales de logística*”.

Logística proviene del término griego *lógos*, que significa “orden”, o del término francés *loger*, que significa “ubicar” y como se expresaba anteriormente su origen es estrictamente de naturaleza militar. Esta disciplina según Ghiani *et al.* (2013) estudia las metodologías empleadas en garantizar el correcto abastecimiento a las tropas de víveres, municiones, combustible, y, en general, asegurar la posibilidad de que los ejércitos se muevan y combatan

en las condiciones más eficientes. De hecho, fueron los babilonios (siglo XX antes de Cristo) quienes por primera vez crearon un cuerpo especializado en el abastecimiento, almacenamiento, transporte y distribución del equipamiento de los soldados. La logística fue aplicada exclusivamente en el contexto militar hasta el final de la Segunda Guerra Mundial. Luego fue extendida a empresas manufactureras para determinar las actividades para asegurar la correcta adquisición, movimiento y manipulación de materiales. Hoy día los problemas logísticos están fuertemente presentes en el sector de los servicios: la distribución de agua y combustibles, los servicios postales, la recogida de desechos sólidos urbanos, mantenimiento de calles y redes de electricidad, en los servicios posventa de las compañías manufactureras y otros.

Se hace evidente el papel que juega la logística en el campo militar y se pueden realizar disímiles analogías al campo empresarial o de los negocios. Para ello, primeramente, se necesita comprender qué es logística y cuál es su alcance para comprender su nivel de implicación en la toma de decisiones empresariales. En el contexto cubano Acevedo Suárez *et al.* (1996) y Gómez Acosta (2001) la definen como “...*el conjunto de todas las actividades relacionadas con el flujo de materiales desde el punto del proveedor hasta el punto del consumidor, contempla además de las actividades materiales aquellas mediante las que se planifica, organiza, regula y controla dicho flujo material (gestión) de forma eficiente entendiéndose por eficiente llegar al punto consumidor con la cantidad y calidad requerida en el momento y lugar demandado con el menor costo posible*”. Cespón Castro y Amador Arellana (2003) consideran que “*la logística es el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales*”.

Como parte del proceso evolutivo de la logística, esta es redefinida por Acevedo Suárez y Gómez Acosta (2007), cuando enuncian el concepto moderno de logística, estos la describen como la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos materiales, informativo y financiero, desde sus fuentes con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos, costos, lugar y con la Información demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente.

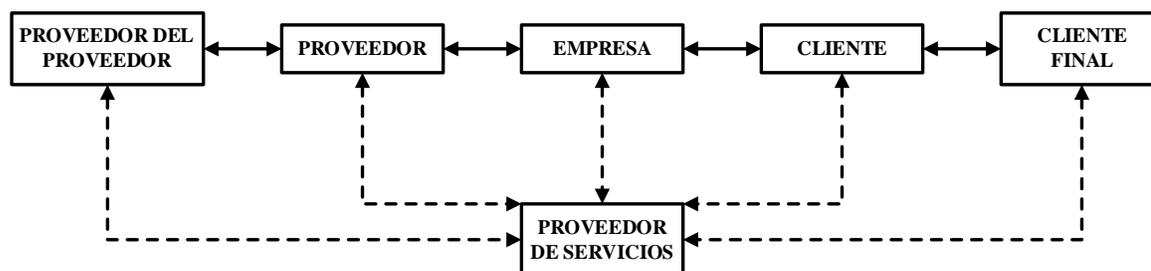
Según CSCMP (2013) se puede entender como: “la parte de la gestión de cadenas de suministros que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de productos, servicios e información relacionada entre un punto de origen y un punto de consumo con el objetivo de cumplir los requisitos del cliente”. Se manifiesta conceptualmente que el ciclo de gestión está implícito por lo que el decisor juega un papel importante en el proceso.

Aparejado a la gestión logística surge el término de cadena de suministros que consiste, esencialmente, en la alineación de firmas/empresas/negocios que brindan un producto al mercado (Lambert *et al.*, 1998). Por otro lado, Chopra y Meindl (2003) plantea que la cadena de suministros consiste en todos los niveles involucrados, directa o indirectamente, en cumplir con las demandas de los clientes. Asimismo, este autor manifiesta que la cadena de suministros no solo involucra a las empresas manufactureras o suministradoras, también incluye a los transportistas, minoristas y a los mismos clientes. Siguiendo la visión funcional de las cadenas de suministros Ganeshan y Harrison (1995) plantean que esta es una red de instalaciones y opciones de distribución que realizan las funciones de aseguramiento material, transformación de dichos materiales en productos intermedios y finales, y la distribución de los productos finalizados a los clientes.

En la **Figura 1** y la **Figura 2** se muestran los tipos genéricos de cadenas de suministros.



Figura 1. Estructura simple de la cadena de suministros



Proveedor de servicios en áreas como:

- Logística
- Finanzas
- Investigación de mercados

- Diseño de productos
- Tecnologías de la información

Figura 2. Estructura extendida de la cadena de suministros

Teniendo en cuenta las acciones que se realizan para influenciar el comportamiento de la cadena de suministros para obtener los resultados deseados, se integra el concepto de gestión. Es así como surge un nuevo núcleo teórico que, según Mentzer *et al.* (2001) consiste en la coordinación sistémica, estratégica y táctica de las funciones empresariales tradicionales en la cadena de suministros, con el objetivo de mejorar el comportamiento a largo plazo de los negocios individuales y de la cadena como un todo. Hugos (2011) precisa que la gestión en las cadenas de suministros se refiere a la coordinación de la producción, inventario, ubicación y transportación entre los participantes en la cadena para obtener la mejor mezcla de respuesta y eficiencia para el mercado al que sirven (**Figura 3**).

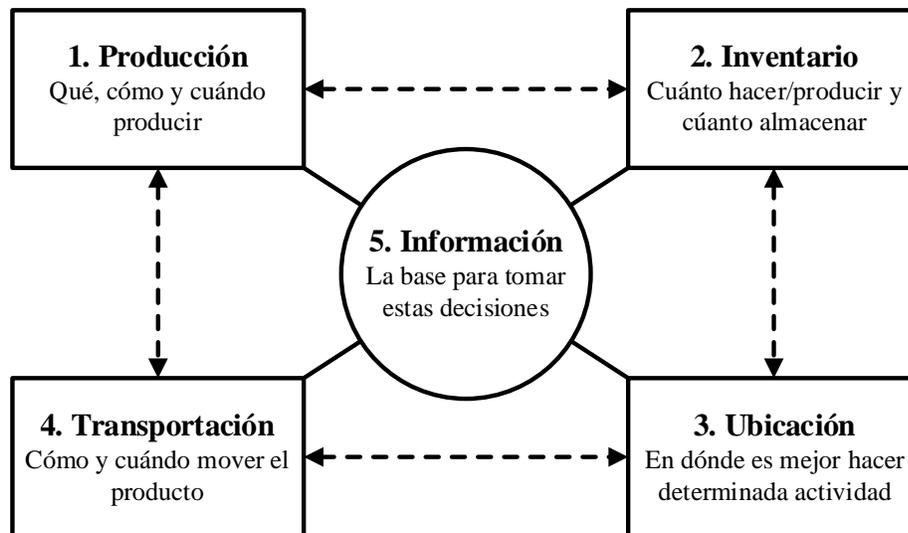


Figura 3. Coordinación en la cadena de suministros. Fuente: Hugos (2011)

Dicho autor concibe la información como un elemento de especial importancia en la integración de la cadena. Sin información ninguno de los eslabones puede contribuir al cumplimiento de los objetivos individuales y globales de la cadena. Se manifiesta como un elemento vital para la toma de decisiones y requiere de mecanismos, instrumentos, metodologías que permitan medir la conducta de variables, dimensiones e indicadores oportunamente.

Autores cubanos han realizado sus aproximaciones a los conceptos de logística y cadenas de suministros y han abordado diferentes temas que orbitan alrededor de los problemas de la profesión. En los últimos diez años el tema ha experimentado un crecimiento en la literatura cubana donde aparecen referencias a Marrero Delgado (2001) que trabaja la toma de decisiones logísticas multiobjetivo en el proceso de alza, corte y transporte de la caña de azúcar; González González (2002) que aborda una plataforma logística para el petróleo en Cuba. Por otro lado, Garza Ríos (2001) aborda los problemas de ruteo de vehículos (*Vehicle Routing Problems, VRP*) para optimizar costo total de la distribución, el coeficiente de ponderación de calidad y tiempo medio de brindar el servicio.

Otras aproximaciones teóricas en el orden de la gestión y el enfoque estratégico reconocen la importancia de la logística y las cadenas de suministros. Tal es el caso de Hevia Lanier (2008) que trata la logística inversa; Sáez Mosquera (2008) que centra su investigación en procesos estratégicos de gestión logística; Pérez Campaña (2005) que, aunque precisa los elementos de las cadenas de suministros, se enfoca principalmente en el control de gestión; la gestión integrada y proactiva de restricciones físicas (Pérez Pravia, 2010); modelo de gestión colaborativa del flujo logístico (Acevedo Urquiaga, 2013) y de planificación en cadenas de suministros (Sablón Cossío, 2014).

El uso de técnicas y herramientas de la optimización multiobjetivo se manifiestan en la investigación de Feitó Cespón (2015) donde se plantea un modelo multiobjetivo para el rediseño de la cadena de suministro de reciclaje de múltiples productos. Se evidencia la oportunidad de las técnicas cuantitativas que brindan un sistema de apoyo a la toma de decisiones, en contraste con criterios cualitativos motivados por la experiencia empírica y el juicio personal. Asimismo, Lao León (2017) se aproxima a la gestión integrada de restricciones físicas donde analiza la viabilidad en las rutas de distribución mediante el árbol de expansión mínimo.

Por otra parte, siguiendo el rumbo del aporte metodológico en esta esfera se encuentra Delgado Sobrino (2009) que plantea un acercamiento al diseño de rutas de distribución mediante métodos multicriterio que se utilizan para abordar problemas discretos. Igualmente Zamora Rodríguez (2009) plantea un diseño de cadenas de suministros de productos centralizados y Meneses Marcel (2009) se reconoce el poder de las técnicas metaheurísticas basadas en el comportamiento de poblaciones para crear rutas de distribución.

Asimismo, en la Revista de Ingeniería Industrial se introducen investigaciones desde el 2000 respecto a temas de interés desde el punto de vista logístico. Marrero Delgado *et al.* (2001) se muestra como un referente en temas de transporte en la industria de la caña de azúcar; la distribución de mercancías en el comercio electrónico (Garza Ríos y González Sánchez, 2002); la plataforma logística del petróleo en Cuba (González González *et al.*, 2003); las decisiones estratégicas (Cárdenas Aguirre y Urquiaga Rodríguez, 2007); la gestión del combustible (Miyashiro Pérez y Delgado Fernández, 2009); y, la clasificación del área de solución para problemas reales de enrutamiento de vehículos en empresas cubanas Costa Salas *et al.* (2010).

Otras investigaciones se orientan al diagnóstico: Gómez Acosta *et al.* (2013) caracteriza el estado de la logística y la gestión de las cadenas de suministro en una muestra de empresas estadísticamente significativa y Lopes Martínez y Gómez Acosta (2013) en la auditoría logística de la gestión de inventarios. Mientras, (Pardillo Baez y Gómez Acosta, 2013; Sablón Cossío *et al.*, 2017) abordan la integración de las cadenas de suministro; la planificación de productos alimenticios en una cadena de suministro comercial (Sablón Cossío *et al.*, 2013); la modelación de recursos restrictivos en el sistema logístico de empresas comercializadoras (Lao León *et al.*, 2017); la mejora de procesos logísticos (Covas Varela *et al.*, 2017); y, la optimización de emisiones en la red de carreteras de infraestructura urbana (Vladimirovich Fedosov y Fedosova, 2017).

Definitivamente, esta área es de vital importancia para la comunidad científica, particularmente la cubana, y ha desarrollado distintos métodos para hacer eficientes los eslabones de la cadena de suministros. Sin embargo, persisten problemas que, aunque han sido definidos por Acevedo Suárez (2008) y consisten en elementos estratégicos en el fomento de la infraestructura logística en Cuba, no se les ha dado solución desde la ciencia cubana. Asimismo, Acevedo Suárez *et al.* (2004) detectan una serie de factores que desafortunadamente hoy mantienen una vigencia importante en el sector empresarial del país:

- Bajo grado de utilización de la tecnología del código de barra y la unificación con los clientes y proveedores.
- Bajo grado de automatización de la gestión logística.
- Débil utilización de un sistema de indicadores en logística.

- Débil aplicación del benchmarking a las actividades logísticas.

1.2 La gestión de la distribución en el contexto empresarial

La palabra distribución tiene su etimología en el latín *distributiō, -ōnis*, apreciándose dos sentidos: uno orientado al reparto y otro al orden. El primer significado centra su atención en cómo dividir una cosa entre varios, designando lo que a cada uno corresponde. El segundo contenido radica en dar a cada cosa su oportuna colocación o el destino conveniente. (González González, 2002)

Según el *National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)* citado por González González (2002) define distribución como: “...el término empleado en la producción y el comercio para describir la extensa variedad de actividades relacionadas con el movimiento de los productos terminados desde el final de la fabricación hasta el consumidor y que ocasionalmente incluye el traslado de materia prima desde las fuentes de suministro hasta la línea de producción...”. Dicho autor plantea que muchos autores convergen en lo esencial con la parte específica de la definición sobre el movimiento de productos desde el productor hasta el consumidor, pero se singulariza en el concepto según el enfoque utilizado: por proceso o funcional, amplitud y peso de una actividad específica que desee darle el autor. Así, surge indistintamente su identificación con los términos de distribución comercial, distribución física, logística y de tráfico.

Además, plantea que la distribución, vista desde el enfoque funcional, es la fase final de la gestión de materiales, la responsable de hacer los arreglos para enviar los productos terminados y controlar los niveles de inventario en diversos puntos de almacenamiento en la red de distribución, o sea, es el conjunto de actividades relacionadas con un propósito común. Vista como proceso es la red de actividades de transportación, almacenamiento, compras, planificación y control de materiales y servicio al cliente, que se relacionan de forma autónomas y se unen por las salidas de intercambios.

Así mismo considera que debe tenerse en cuenta los términos de distribución comercial y distribución física, donde varios autores consideran a la primera como un sistema comercial, que tiene la finalidad de descubrir las soluciones más satisfactorias para las actividades, formas de venta y (o) intermediarios que constituyen un todo unitario y coherente, necesario para hacer llegar las mercancías del productor al consumidor, con el menor costo posible y el máximo rendimiento. La segunda se define como el conjunto de actividades que posibilitan

el movimiento en la cantidad correcta de productos desde el origen al lugar adecuado, en el tiempo necesario y al costo mínimo posible. Esto permite representar la distribución comercial como la forma; y, la distribución física, como el contenido, trayendo como consecuencia que varios autores le otorguen las características de decisiones estratégicas a la primera y las decisiones operativas a la segunda. Además, es la distribución es considerada por diversos autores como un puente entre la fase de producción y consumo, es decir, posibilita el vínculo entre la oferta y la demanda.

En la literatura especializada se evidencia un extenso y diverso estudio de la gestión logística y las cadenas de suministros, incluyendo aquellos de tipo bibliométrico o de sistematización de la literatura. Se puede mencionar a Johnsen *et al.* (2017) donde se aborda la sostenibilidad en el proceso de compras y abastecimiento, que, si bien no explicita la gestión de la distribución aborda la distribución de los proveedores. Por otro lado, Khajehaminian *et al.* (2018) mencionan la aplicación a situaciones de desastres, particularmente médicos. Sharma *et al.* (2020) conducen un estudio de la aplicación del *machine learning* en las cadenas de suministros en la agricultura sostenible, y, Koot *et al.* (2021) realizan un estudio de la integración del internet de las cosas a la toma de decisiones en la cadena de suministros.

Dichos estudios evidencian tanto el interés en los patrones y tendencias de las investigaciones en temas logísticos y de cadenas de suministros como la ausencia de un estudio de la gestión de la distribución. Dada esta deficiencia se une una carencia en la definición de patrones, tendencias, convergencias y la proyección de estudios de esta temática. Es por ello que se realiza una sistematización de la literatura especializada sobre gestión de la distribución la cual está estructurada en un análisis bibliométrico y del contenido. Para esta investigación se escoge *Scopus* la cual es considerada una de las bases de datos académicas más importantes utilizadas en este tipo de estudios. Además, se utiliza la metodología PRISMA (Moher *et al.*, 2009) la cual establece los pasos que determinan el flujo de información en la revisión sistemática de la literatura especializada. (**Anexo 1**)

Se escoge el término “*distribution management*” comúnmente utilizado en la literatura especializada, que coincide con el núcleo teórico seleccionado como campo de acción, y se realiza la búsqueda en los campos “*Título, resumen y palabras clave*”, donde se escogen los artículos de revistas en todos los idiomas, siendo el inglés el más representativo. Se fija como período de consulta desde la génesis de este campo de estudio hasta el 10 de octubre 2021

donde, luego de eliminar registros duplicados, se precisaron 2010 entradas o artículos (**Gráfico 1**).

El análisis del número total de artículos encontrados en estas bases de datos evidencia el creciente interés por la comunidad científica, siendo Ahituv *et al.* (1998) el primer estudio publicado en la revista *Information & Management*. Los artículos fueron publicados en más de 340 revistas, siendo las principales de acuerdo a la cantidad de publicaciones en el ámbito logístico: *Computers and Industrial Engineering*, *Computers and Operations Research*, *European Journal of Operational Research*, *Expert Systems with Applications*, *Industrial Marketing Management*, *International Journal of Production Economics*, *Journal of Retailing and Consumer Services*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* y otras. En el contexto de la distribución energética aparecen como revistas representativas: *Applied Energy*, *Electric Power Systems Research*, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* y otras.

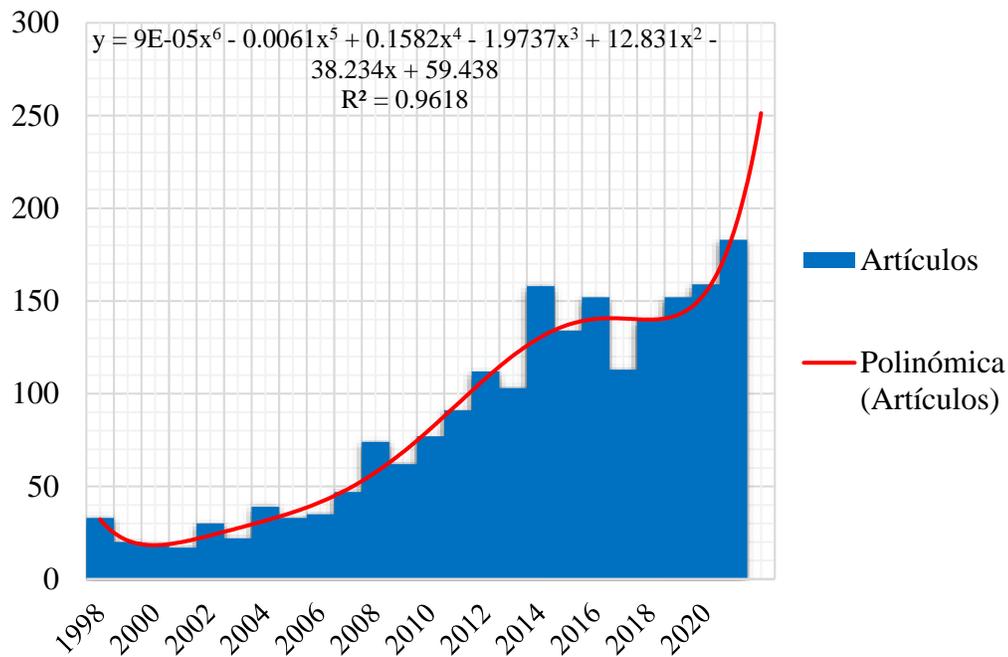


Gráfico 1. Publicaciones en Scopus sobre "distribution management"

Las principales temáticas (**Figura 4** y **Anexo 2**) abordadas en dichos artículos en los últimos años están relacionadas con energía renovable (Mahfouz, 2020; Kalair *et al.*, 2021; Youssef, 2021), respuesta a la demanda (Feng *et al.*, 2020; Mak y Choi, 2020; Tsao *et al.*, 2021), (Hussein *et al.*, 2021; Li, 2021; Liu y Li, 2021), sostenibilidad (Qazi *et al.*, 2021;

Suryawanshi *et al.*, 2021), ruteo de vehículos (Eydi y Ghasemi-Nezhad, 2021; Guo *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2021) y cadenas de suministros sostenibles (Paul *et al.*, 2021; Tsai *et al.*, 2021).

Dichos términos son usados en disímiles situaciones y aparecen recogidos en distintos clústeres. Por un lado, tenemos los términos asociados a la distribución de energía eléctrica: red inteligente, generación distribuida, sistemas de distribución, redes de distribución, conservación de la energía y otros. Asimismo, aparecen otros términos asociados al cliente: satisfacción del cliente, lealtad, confianza, venta minorista, intención de compra, etc. No obstante, aparecen muchos relacionados con la logística: ruteo de vehículos, logística verde, transportación marítima, diseño de redes, ventanas de tiempo, entre otros. Se evidencia entonces un elevado trabajo en la ciencia sobre gestión de la distribución como palabra clave, pero los datos demuestran que, como núcleo teórico en la gestión logística, no es suficientemente abordado.

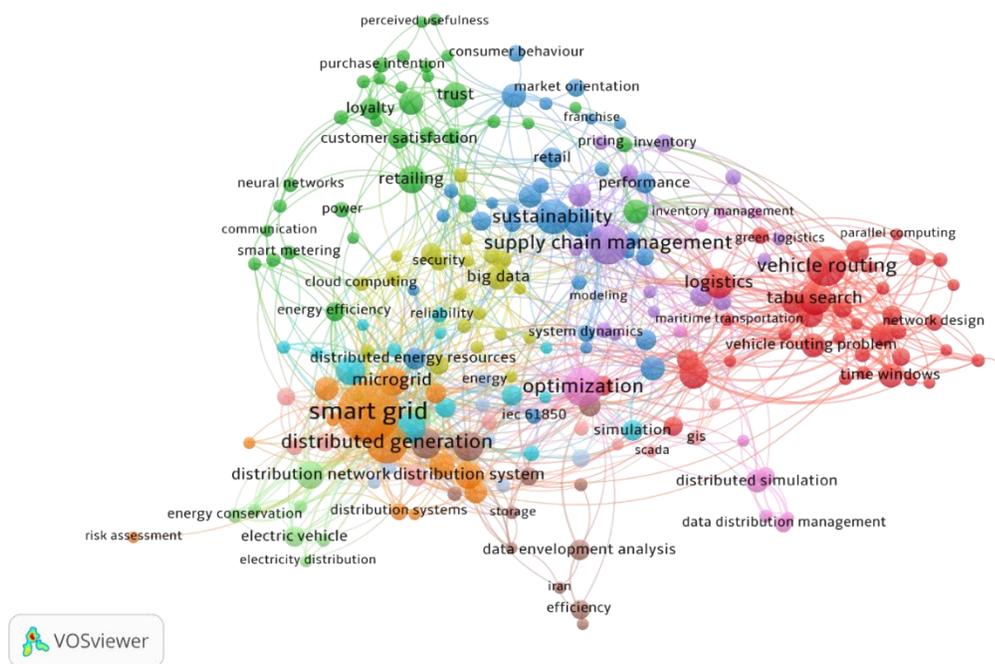


Figura 4. Red de palabras claves relacionadas con gestión de la distribución (VOSviewer 1.6.16)

Muchos son los autores que han abordado esta temática en el sector de la logística (**Figura 5**) y las cadenas de suministros. Los principales se adscriben a la concepción logística del término, tal es el caso de Gilber Laporte, Jean-François Cordeau, Tolga Bektas y Michel

	Distribución	
		Preparación
		Transporte

Por otro lado, García Guardia *et al.* (2013) plantea que el objetivo de la distribución es salvar aquellos desajustes entre la oferta y la demanda para hacer posible el consumo de los productos comercializados mediante la producción de una serie de utilidades: de lugar, de tiempo, de forma y de posesión. La utilidad del lugar permite el acercamiento físico entre los puntos de fabricación y los de consumo; la utilidad temporal hace posible la adecuación de los diferentes momentos de producción y consumo; la utilidad de forma consigue la presentación del producto en la forma idónea para su consumo; y, la utilidad de la posesión por la transmisión de la propiedad y de información sobre lo distribuido.

Asimismo, dichos autores expresan que la distribución genera múltiples actividades interrelacionadas entre sí para que la producción llegue al consumidor final, formando un sistema en el que intervienen diversas instituciones y personas que ejercen diferentes funciones relacionadas con la distribución y que se encuentran unidas por diversos vínculos en función de la posición que ocupen en el sistema y de los servicios que prestan.

1.3 Metodologías y procedimientos para el diagnóstico del proceso de distribución

En la literatura especializada, aunque existen diversos modelos de gestión de la distribución, usualmente orientados al marco operativo, existen carencias en cuanto a la integración del diagnóstico como componente inicial. Si bien muchos autores orientan sus investigaciones a la gestión no incluyen instrumentos para realizar el diagnóstico.

Tal es el caso de Reyes Chávez *et al.* (S/F) que realizan un acercamiento al diagnóstico del proceso de distribución, aunque en este caso particularizan en el diseño de redes de distribución logística. En este procedimiento se estructura un diagnóstico del sistema de distribución que cuenta con los pasos: (1) inventario del equipamiento actual; (2) obtener información de la organización actual del sistema de distribución; (3) descripción y análisis de mapas y/o gráficas del territorio objeto de estudio; (4) descripción de la ruta existente; (5) investigación de la vialidad; (6) estudio de tiempos de recorrido; (7) estudio de la demanda por segmentos y por clientes; y, (8) estudio de costos. Este procedimiento no precisa el cómo realizar el diagnóstico, solo pautas generales de cada uno de los pasos. Para realizar un estudio integrador, se requiere de un diagnóstico que contenga instrumentos prácticos que

recojan todos los datos necesarios para que el decisor pueda tomar decisiones precisas sustentados en dichos datos.

Por otra parte, Lao León (2017) plantea una serie de variables a tener en cuenta en el proceso de distribución en empresas comercializadoras. Entre ellas se manifiestan: la demanda, cantidad a transportar, peso unitario, volumen unitario, cantidad de pedidos, cantidad de clientes, plazos de entrega, tiempo de recorrido, tiempo de salida, tiempo de preparación de los pedidos, duración del ciclo, número de viajes, cantidad de viajes y viajes para satisfacer los pedidos. Este análisis, si bien permite tener una noción del proceso de distribución en este tipo de empresas, no precisa situaciones reales dada la carencia de muchas otras variables.

Asimismo, Feitó Cespón (2015) aborda las cadenas de suministros sostenibles de reciclaje donde recoge las variables en dimensiones: costo de operación, impacto ambiental y el servicio al cliente. En esta investigación se abordan variables que precisan los sistemas de distribución y a diferencia de Lao León (2017) inciden en variables operativas de la transportación de mercancías.

En la búsqueda de los procedimientos y metodologías que abordaran el diagnóstico de la gestión de la distribución se evidencia un escaso tratamiento de la temática. Lo que motiva a la investigadora a realizar una aproximación teórica a este elemento tan importante en la gestión del proceso. Además, si se sigue la lógica de los actores que intervienen en el proceso se puede expresar que las investigaciones precedentes carecen de una estructuración de dichos elementos. Por ejemplo, en el proceso intervienen varios elementos:

- los productos que serán transportados,
- la flota de vehículos, que puede ser homogénea o heterogénea,
- los clientes que demandan una determinada mercancía/producto, y,
- los decisores de la empresa comercializadora que intervienen en el proceso de toma de decisiones.

Desde este punto de vista si se realiza un diagnóstico a cada uno de estos componentes y se toman en cuenta los factores inhibidores y potenciadores del proceso, los decisores pudieran tomar decisiones oportunas y basadas en la información. Sin embargo, hoy día no se encuentran en la literatura especializada el diagnóstico como parte de este proceso.

Uno de los elementos que resalta es la importancia que tiene el decisor en este proceso. Según Coloma Salazar (2021) en empresas donde se realiza la distribución se busca, esencialmente, la eficiencia en diversas áreas. Los decisores cuentan con un sistema de preferencias para la selección de la solución/acción que les satisfaga y de solución a situaciones reales de la transportación.

Según este autor, en las publicaciones sobre el enfoque multiobjetivo que se emplea en la optimización del proceso de distribución, se recogen los objetivos que pueden ser resumidos en las dimensiones económica, temporal, espacial y ambiental. En un análisis de correlación (visualizada en la **Figura 6**) se muestra que dichas dimensiones presentan un alto grado de centralidad normalizada comparado con los restantes términos analizados. Presentan menor centralización global de cercanía con la red, mayor centralización global de la cercanía armónica y mayor robustez en los valores del *eigenvector*, como medidas de centralidad.

Los criterios analizados se subordinan a dichas dimensiones y se persigue minimizar o maximizar cada uno de ellos. Desde el punto de vista económico se analizan los costos totales, remuneración del conductor, ganancias recogidas, ventas, ahorros totales, entre otros. La dimensión espacial comprende la distancia recorrida, el número de vehículos, el balance/desbalance en las rutas, clientes serviciados, aprovechamiento de la capacidad del vehículo, recogidas realizadas, demanda satisfecha, riesgos de la transportación y otros. Mientras, en la dimensión temporal se analizan la satisfacción del cliente / nivel de servicio, tiempos totales, tiempos de espera de los clientes y/o de los vehículos, frecuencia de las visitas, etc. Por último, se analizan los aspectos ambientales de los VRP, aunque esta dimensión es la que menos desagregación presenta en la literatura consultada y se muestra solamente el indicador/objetivo emisiones totales. En estos casos, aunque se utiliza la emisión de CO₂, existen otros gases emitidos por la combustión de combustibles que se pueden convertir en CO₂-equivalente. Aunque estos autores precisan varios objetivos de optimización, no se encuentra la optimización simultánea de objetivos generales, que puedan catalogarse como dimensiones, que comprendan el amplio espectro de la toma de decisiones logísticas.

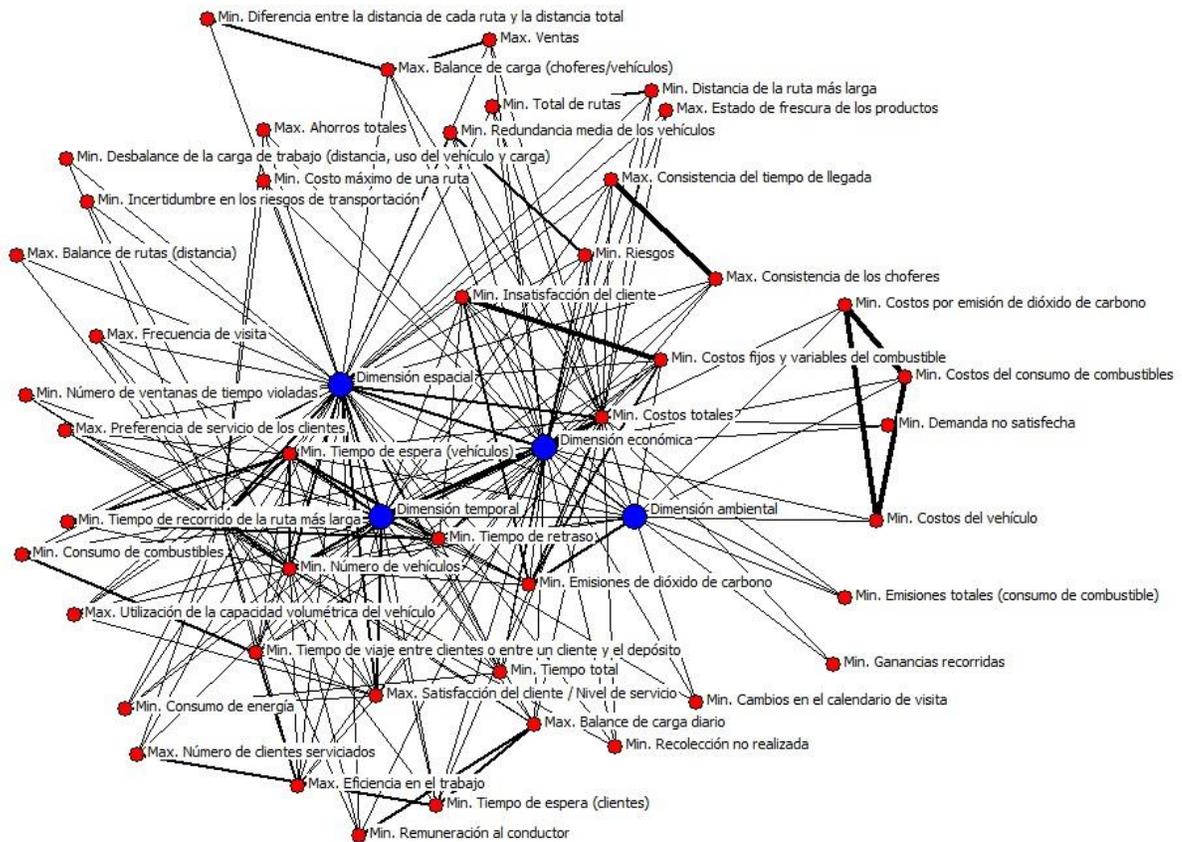


Figura 6. Análisis de correlación de dimensiones e indicadores de distribución.

Fuente: Coloma Salazar (2021)

Según Coloma Salazar (2021) este análisis induce que el sistema de preferencias es el eslabón fundamental del proceso de toma de decisiones logísticas en la distribución de mercancías y comprende las dimensiones: económica, espacial, temporal y ambiental; donde se expresa el nivel de orientación hacia una determinada solución/acción desechando una serie de factores no esenciales. Por lo tanto, este sistema de preferencias de los decisores busca maximizar o minimizar determinada preferencia; está condicionado por factores objetivos y subjetivos; la búsqueda de la satisfacción completa es compleja dado que la optimización explora el intercambio de objetivos/preferencias en conflicto; es intrínseco a cada decisor, por lo que la satisfacción de un grupo de sistemas de preferencias involucra lograr un consenso; y, en el ámbito de esta investigación prioriza factores esenciales del proceso de toma de decisiones logísticas.

1.4. La gestión de la distribución en Cuba

Según Coloma Salazar (2021) el sector empresarial cubano viene desarrollando sus funciones logísticas a la par de la ciencia y el contexto económico y social. Así como se evidencian logros en el incremento de la eficiencia en este ámbito, se detectan dificultades para escalar a un estadio superior. Si se dirige el foco a los elementos que incrementan los costos logísticos totales, es evidente que el transporte resalta, pero se ha convertido en una función logística transparente tanto en la ciencia como en el desarrollo del sector empresarial.

De forma general en Cuba la transportación de cargas según el Ministerio del Transporte se desarrolla en tres rubros principales: 1) transporte de la canasta básica para el pueblo, 2) transporte de los productos de exportación, 3) transporte de productos importados y nacionales para su distribución. Dentro de este proceso intervienen diversos actores: Empresas Provinciales de Transporte, EMCARGA (empresa de transporte de carga en general), ETAG (empresa de transporte de carga a granel), Transcontenedores (transporte por contenedores), Empresa ferroviaria y AUSA (Almacenes Universales S.A. perteneciente a las Fuerzas Armadas Revolucionarias). El transporte de productos agrícolas básicamente es administrado por el Ministerio de Agricultura y el transporte de caña de azúcar lo ejecuta la Dirección de Transporte de AZUCUBA del Ministerio de Agricultura.

Las diferentes modalidades de transporte quedan a la sombra del transporte automotor. Si bien el marítimo y por ferrocarril son modalidades que se prestan para una transportación eficiente de grandes volúmenes de carga en la transportación de origen a destino, transportación interna, entre la cadena proveedor del proveedor – proveedor – empresa productora – cliente – cliente del cliente, desde las materias primas hasta los bienes terminados, tendrá que aparecer indiscutiblemente el transporte automotor. Como se muestra en el **Gráfico 2** el volumen de carga que se transporta por carretera influye de manera sustancial en el comportamiento de la transportación total. Asimismo, este sector participa en un 9.00% en el PIB del país y emplea al 7.02% (**Gráfico 3**) de los trabajadores del sector estatal (según datos estadísticos de la ONEI (2020)). Por este motivo y por otros asociados a este dato, como la diversidad y cantidad de medios y personas involucrados, el consumo de combustibles, es necesario buscar enfoques y herramientas para lograr su eficiencia.

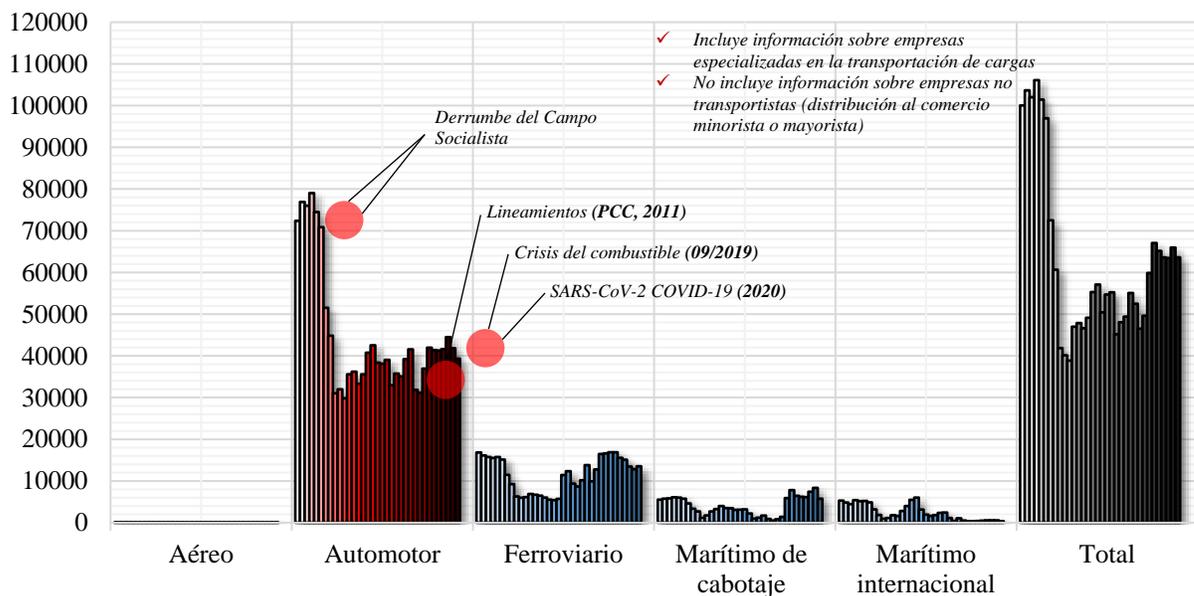


Gráfico 2. Carga transportada en Cuba 1985-2019 (miles de toneladas). Fuente: Coloma Salazar (2021)

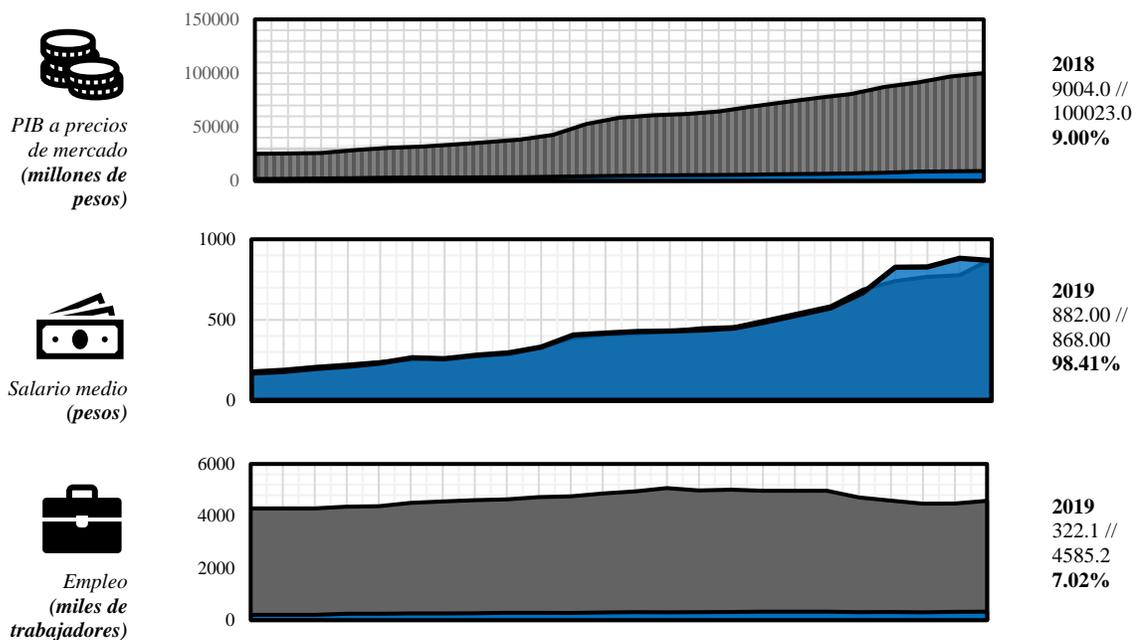


Gráfico 3. Transporte, almacenamiento y comunicaciones 1996-2019. Fuente: Coloma Salazar (2021)

1.4.1 La gestión de la distribución en la Empresa Comercializadora de Combustibles CUPET Holguín

En un estudio preliminar en una empresa líder del sector, que utiliza la transportación multimodal, se determinaron deficiencias que corroboran las detectadas en la teoría. La UEB División Territorial de Comercialización de Combustibles Holguín (DTCCH) subordinada a la Empresa Comercializadora Combustibles (ENCC) forma parte de las 13 UEB pertenecientes a la Unión Cuba-Petróleo, integrada al Ministerio de Energía y Minas, creada en 1977 como depósito de combustibles, constituida como empresa el 23 de febrero de 2001 bajo la Resolución No. 116/2001 dictada por el Ministerio de Economía y Planificación y posteriormente constituida UEB mediante la resolución No. 310/2018 se encuentra ubicada en: Calle Tercera No: 20, entre Carretera Central y calle 4ta, Zona Industrial, destinada a la comercialización mayorista y minorista de los combustibles en la provincia, así como la fiscalización del combustible en la misma. La UEB CUPET Holguín comercializa combustibles en los municipios Holguín, Cacocum, Calixto García, Rafael Freyre, Gibara y Urbano Noris (**Figura 7**).

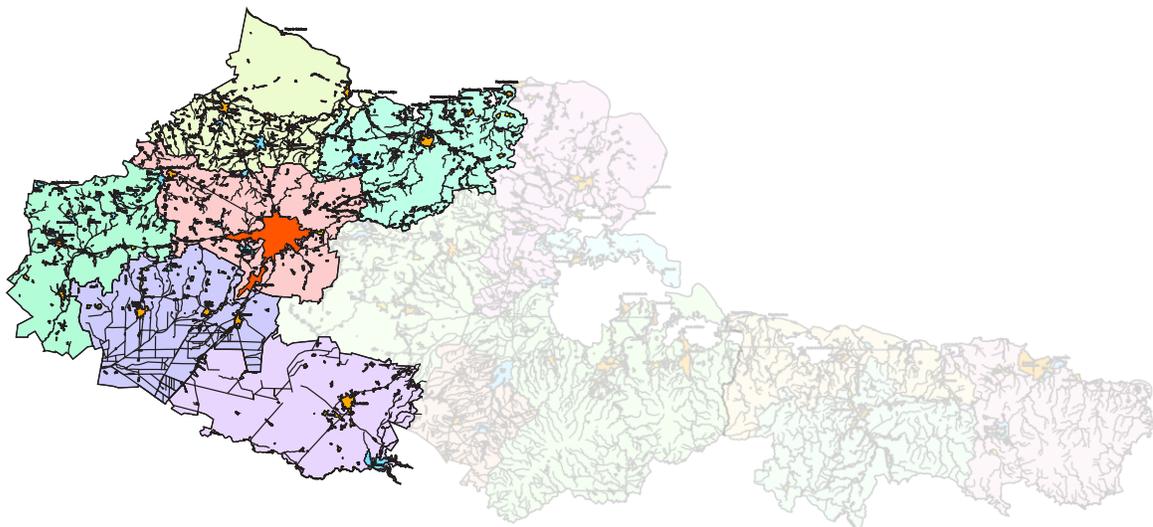


Figura 7. Municipios en los que comercializa combustibles la UEB CUPET Holguín

La empresa cuenta con proveedores como la Empresa Importadora para el Petróleo ABAPET, Empresa de Materiales de la Construcción Médano y ACINOX, Empresa de Abastecimientos Técnicos Materiales ATM, Empresa Comercializadora del Cemento ECOCEM, Empresa Agroforestal, Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas ENIA, Empresa de Investigaciones y Proyectos VERTICE, Empresa de Mantenimiento del Petróleo

EMPET, quienes les suministran materiales, medios, diseño de proyectos, materias primas, asesoramiento entre otros servicios.

Los principales clientes son las empresas CTE “Lidio Ramón Pérez”. Cmdte “Che Guevara”, empres Moa Níquel S.A. Servicentros CUPET-CIMEX, la Empresa de Generación Eléctrica, Ministerios de Educación y Salud, Comunales y Comercio. La UEB División Territorial Comercializadora de Combustibles no posee competidores a nivel de provincia.

La empresa tiene como misión: comercializar y brindar servicios especializados asociados al combustible y sus derivados en el territorio nacional, con estándares de calidad certificados y un capital humano calificado, con sentido de pertenencia, que asegure la competitividad, seguridad ambiental y satisfacción para nuestros clientes.

Y su visión: ser reconocidos por la excelencia en la comercialización de combustibles y sus derivados mediante la implementación y mejora continua del Sistema Integrado de Gestión Empresarial, logrando una posición innovadora con un eficiente trabajo en equipo que supere las expectativas de los clientes. Su objeto social es: comercializar hidrocarburos y sus derivados

Objetivos Estratégicos 2019-2023

1. Restablecer y optimizar las capacidades de almacenaje instaladas en la empresa
2. Modernización del sistema de carga en los cargaderos
3. Redimensionar la actividad de Gas Licuado del Petróleo en la UEB
4. Lograr la efectividad en el proceso de perfeccionamiento del Sistema de Trabajo con los Cuadros y sus Reservas, sobre la base de los principios y la política trazada por el País con el objetivo de elevar la eficiencia de la UEB y desarrollar los valores políticos y éticos de la Revolución y el Estado
5. Consolidar el control y supervisión integral del proceso de planificación, ejecución, puesta en marcha y evaluación de las inversiones

Procesos que se desarrollan en la UEB

Para el cumplimiento del objeto social del sistema organizativo y en especial para una correcta gestión de la calidad, la organización desarrolla diferentes procesos: clasificados como estratégicos; claves (realización, productivos) y procesos de apoyo o soporte.

Los procesos estratégicos son:

- Gestión por la Dirección

- Medición, Análisis y Mejora.

Los procesos claves están constituidos por:

- Recepción, Almacenamiento y Entrega de Combustibles.
- Comercialización de Combustibles.

Los procesos de apoyo o soporte son:

- Compra
- Análisis de Laboratorio.
- Capital Humano
- Mantenimiento

En la Empresa Comercializadora CUPET Holguín, con sus UEB Holguín, Antilla, Felton y Moa, aparecen dificultades en el proceso de planificación de rutas de distribución dado que se realiza de forma manual y bajo criterios subjetivos; se establecen prioridades a nivel operativo que incrementan los costos de transportación; los decisores no cuentan con la información para tomar decisiones operativas, tácticas y estratégicas; y, no se consideran aspectos ambientales de la transportación. Por otro lado, las condiciones bajo las que se realiza la distribución de combustibles limitan la toma de decisiones logísticas: cuentan con una flota heterogénea, deben cumplir con las demandas en cantidades y tiempo de los clientes, existen limitaciones dadas por la compatibilidad de la flota-clientes, la flota-productos y productos-productos, y otras.

Además, en este diagnóstico preliminar, que sirvió como base para la confección de la propuesta metodológica se comprobaron las siguientes características del proceso de distribución de combustibles:

- (i) Las peticiones de transportación consisten en la distribución de productos desde un depósito a un conjunto de clientes. La carga a ser entregada al cliente es la demanda del cliente y se conoce de antemano. Las rutas de distribución se consideran asimétricas, por cuestiones de tráfico, señalización y sentido.
- (ii) La demanda de los clientes debe ser satisfecha en una ventana de tiempo (VT).
- (iii) La flota de vehículos es heterogénea y fija, lo que significa que una serie de vehículos están disponibles en el depósito y tienen distinta capacidad, costos fijos, costos

variables, tiempos de viaje y emisión de gases a la atmósfera debido a la combustión de combustibles.

- (iv) Debido a que la flota es limitada, si la demanda de los clientes excede la capacidad de todos los vehículos disponibles entonces dichos vehículos realizarán múltiples viajes. La jornada laboral de un vehículo consiste en una secuencia de clientes a visitar, para lo cual deberá retornar, si es necesario, al depósito a reabastecerse y retomar una nueva ruta de distribución.
- (v) Se evidencian restricciones de compatibilidad entre la flota y los clientes, la flota y los productos, y entre productos y productos.
- (vi) Los decisores intervienen a priori estableciendo prioridades asociadas principalmente a los productos a distribuir y los clientes a servir. Estas prioridades a nivel operativo incrementan los costos de transportación.
- (vii) Los decisores persiguen optimizar múltiples objetivos en conflicto, principalmente costos y tiempo. Aunque se obvian objetivos como contaminación ambiental y otros que definen el sistema de preferencias de los decisores. Arraigado a esto se manifiesta que los decisores no cuentan con la información para tomar decisiones operativas, tácticas y estratégicas.

Se evidencia que este sector requiere de soluciones plausibles dada la situación compleja y dinámica que presenta la economía cubana. Además, no es suficiente con una aproximación a la reproducción/abstracción de la situación de los sistemas de transportación en un modelo matemático sin concebir una estrategia para su solución. La eficiencia de este sector se logra con técnicas y herramientas precisas más que en tecnologías blandas para la gestión.

Para realizar dichas mejoras a través de herramientas de la toma de decisiones, es necesario recoger la información de forma estructurada en el proceso de distribución de mercancías. Por lo que se evidencia la necesidad de la creación de una metodología o procedimiento con sus instrumentos de captación de la información primaria en el proceso de distribución.

1.5 Conclusiones del capítulo

1. Se evidencia un amplio trabajo en la temática sobre logística y cadenas de suministros, desde posiciones teóricas nacionales e internacionales. Sus conceptos, características y particularidades se alinean de acuerdo a su evolución y los avances científicos y tecnológicos.

2. El término gestión de la distribución se encuentra asociado a la distribución de energía eléctrica: red inteligente, generación distribuida, sistemas de distribución, redes de distribución, conservación de la energía y otros. Asimismo, aparecen otros términos asociados al cliente: satisfacción del cliente, lealtad, confianza, venta minorista, intención de compra. No obstante, su principal enfoque es en el ámbito logístico y de la investigación de operaciones.
3. Se manifiesta una carencia en los enfoques de diagnóstico de los componentes del proceso de distribución de mercancías, dado por las limitaciones de los procedimientos, metodologías, métodos y herramientas en la literatura especializada. Además, no se integra el sistema de preferencias de los decisores en la propia gestión del proceso.

CAPÍTULO II.

PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS



CAPÍTULO II. PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍAS

En este capítulo se desarrolla el procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías a partir de la concepción de los componentes que lo conforman. Se estructura en 3 etapas con 26 pasos. Una primera etapa de preparación de las condiciones iniciales para realizar el diagnóstico. La segunda etapa muestra los elementos del diagnóstico, categorizados en fases: (1) sobre las características de la carga; (2) sobre las características de la flota; (3) sobre la demanda de los clientes; (4 y 5) sobre las decisiones a priori y a posteriori; (6) sobre la generación de alternativas de distribución; y, (7) sobre los factores inhibidores y áreas de mejora en la gestión de la distribución. Por último, la tercera etapa contiene las acciones de implementación, control y mejora.

Para concluir el capítulo, se recogen criterios sobre la pertinencia y suficiencia del procedimiento en un instrumento aplicado a expertos. Dicho instrumento se utiliza para la validación conceptual del procedimiento y los criterios, sugerencias, críticas y recomendaciones planteada por los encuestados enriquecieron la propuesta metodológica que se muestra en este capítulo.

2.1 Procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías

El procedimiento que se propone (**Gráfico 4**) tiene como objetivo el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías en empresas comercializadoras. Para ello se propone una estructura lógica y coherente con los elementos y actores que intervienen en el proceso de distribución. Se tiene en cuenta el sistema de preferencias (desde el objetivo/dimensión a optimizar hasta los indicadores de evaluación de la solución), las características propias del proceso de distribución (compatibilidades y decisiones), entre otras particularidades. El procedimiento de gestión que se presenta se considera simple, flexible a la aplicación y a situaciones concretas de la empresa comercializadora.

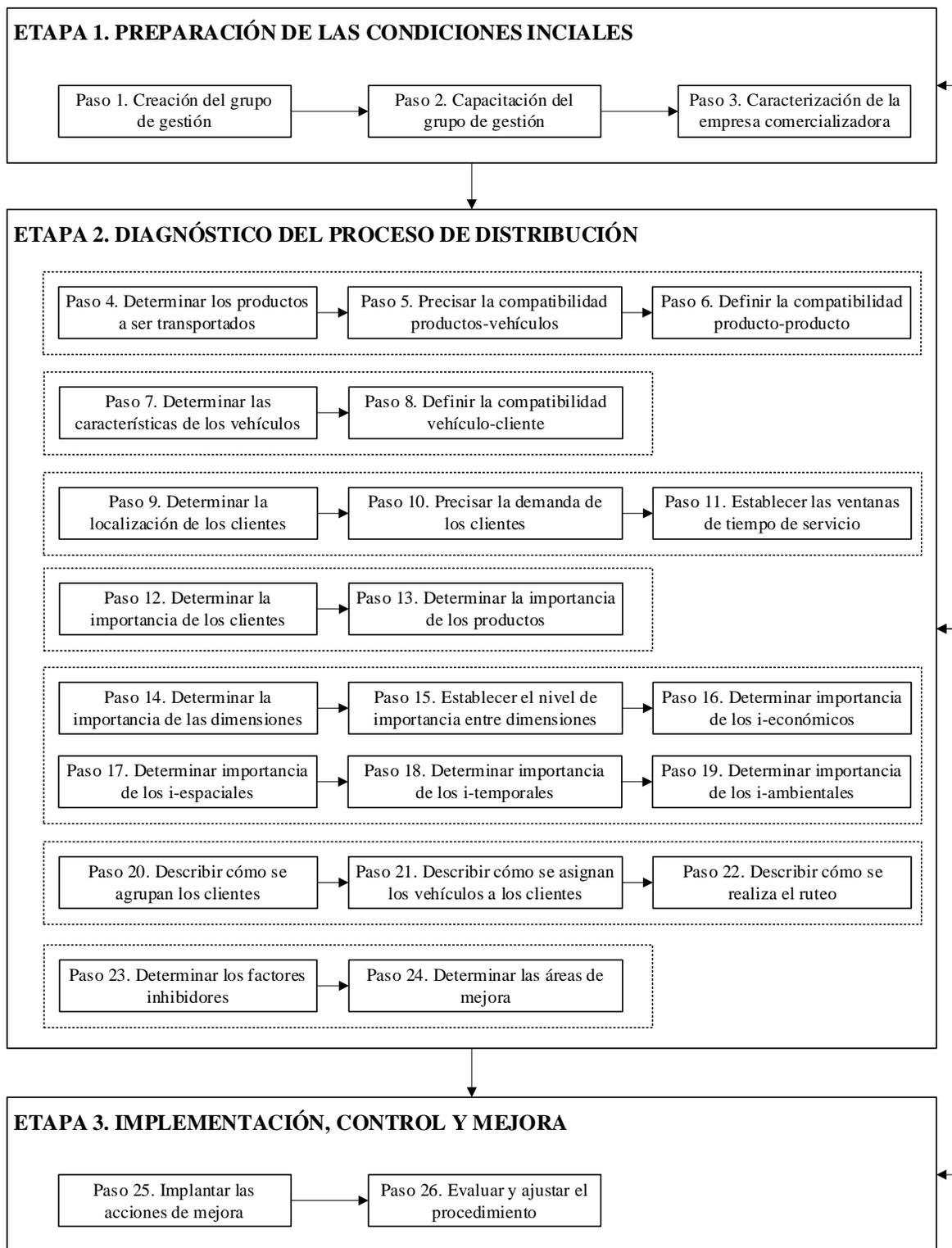


Gráfico 4. Procedimiento para el diagnóstico de la distribución de mercancías

Etapa 1. Preparación de las condiciones iniciales

La preparación de las condiciones iniciales para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías, que tiene en cuenta objetivos económicos, temporales, ambientales y en su interrelación espaciales, facilita la organización y establecimiento de roles en el proceso. En esta etapa se realizan tres pasos que determinan la ejecución del procedimiento y condiciona el diagnóstico del proceso de distribución.

Paso 1. Crear el grupo de gestión para la optimización de la transportación de cargas.

La alta dirección de la empresa comercializadora, que es la beneficiaria del procedimiento, debe elegir a los miembros del grupo de gestión. La cantidad de miembros dependerá de las características de la empresa, pero deberá tener representación de la alta dirección y las áreas funcionales de almacenes, comercialización y transporte.

Se deben definir los roles de los integrantes del grupo de gestión de acuerdo a las fortalezas, experticia e intereses de los involucrados en el proceso y reflejarlo en la distribución del trabajo. De acuerdo a la concepción del proceso de distribución se deben definir los roles: (1) decisor, (2) comercial, (3) transportista, y, (4) almacenero.

Paso 2. Capacitar del grupo de gestión sobre las características del procedimiento y sus roles.

El proceso de formación/capacitación es transversal al procedimiento, por lo que se manifiesta en cada una de sus etapas, fases y pasos. Se debe orientar a los integrantes sobre el rol que cumplen en la aplicación del procedimiento, el ámbito de su competencia y el papel que juegan en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, el rol decisor lo juegan integrantes de la alta dirección que velan por las decisiones estratégicas, así como el cumplimiento de la misión, visión y objeto social de la organización. El rol comercial se orienta a la satisfacción de la demanda de los clientes; el rol transportista a cuestiones relacionadas con la flota de vehículos y el proceso de transportación; mientras que el rol almacenero a particularidades del producto a distribuir.

Paso 3. Caracterización de la empresa comercializadora.

Para realizar el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías en una empresa comercializadora se debe partir del análisis de la misión, visión, objeto social, mapa de procesos, análisis estratégico, recursos humanos, materiales y tecnológicos, clientes y proveedores. Este análisis previo condiciona la ejecución del procedimiento pues contextualiza la organización en la que se implementará. Los miembros del grupo de gestión

deben conocer al detalle todos los elementos que se consideran en este paso caracterizan la empresa comercializadora, pues los orienta en las bases de concepción de la organización, su proyección y rol en el contexto económico, social y ambiental.

Etapa 2. Diagnóstico del proceso de distribución de mercancías

En esta etapa se realiza el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías, y se estructura en cuatro cinco que precisan los componentes del proceso de transportación de cargas: (1) carga a ser transportada; (2) flota de vehículos; (3) demanda de los clientes; y, (4 y 5) las decisiones. Para ello, se debe inventariar por el equipo de gestión todas las variables que se involucran en el proceso incluyendo las decisiones *a priori* y *a posteriori* sobre la jerarquía/peso/importancia que le confieren a los clientes y a los productos a distribuir.

- ***Fase 1. Sobre las características de la carga a ser transportada***

Paso 4. Determinar los productos a ser transportados de acuerdo a las variables de capacidad que ocuparán en el contenedor del vehículo. Para ello se debe inventariar cada uno de los productos con sus características (volumen, peso, unidades). **(Tabla 2)**

Tabla 2. Características de los productos a ser transportados

Producto	Unidades (U)	Volumen (L/M3)	Peso (Kg/Ton)	Costo (\$)	Precio de venta (\$)
Producto 1					
Producto 2					
...					
Producto p					

Paso 5. Precisar la compatibilidad entre los productos a ser transportados y los vehículos de la flota. Dicha compatibilidad tendrá en cuenta las características de los productos y las características de los vehículos. **(Tabla 3)**



Tabla 3. Compatibilidad entre productos y flota de vehículos

	Vehículo de tipo 1	Vehículo de tipo 1	...	Vehículo de tipo k
Producto 1				
Producto 2				
...				
Producto p				

Paso 6. Definir la compatibilidad entre los productos a ser transportados. Lo que evidencia si el producto p puede ser transportado en el mismo contenedor/compartimento del vehículo. Luego las cargas líquidas no pueden ser transportadas en el mismo compartimento. (**Tabla 4**)

Tabla 4. Compatibilidad entre productos y productos

	Producto 1	Producto 2	...	Producto p
Producto 1	1			
Producto 2		1		
...			1	
Producto p				1

- *Fase 2. Sobre las características de la flota de vehículos*

Paso 7. Determinar los vehículos y catalogarlos en tipos y sus características de capacidad, coeficientes de consumo, velocidad a la que opera, emisiones de gases, coeficientes de costo fijos y variables (**Tabla 5**). Para que dos vehículos sean del mismo tipo deben tener características idénticas.

Tabla 5. Características de la flota de vehículos

Vehículo de tipo	Capacidad			Consumo				Velocidad media (Km/h)	Emisiones			Costos fijos			Costos variables				
	Cantidad (U)	Volumen (L/M3)	Peso (Kg/Ton)	Unidades (U)	Combustible (L/Km)	Gomas (U/Km)	Lubricantes (L/Km)		Otros	CO2 (definir)	Definir	Otros (definir)	Salario (\$)	Depreciación (\$)	Otros (\$)	Combustible (\$)	Gomas (\$)	Lubricantes (\$)	Otros (\$)
1																			
2																			
...																			
k																			

Paso 2. Definir la compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes a servir. (Tabla 6)

Tabla 6. Compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes

	Cliente 1	Cliente 2	...	Cliente i
Vehículo de tipo 1				
Vehículo de tipo 2				
...				
Vehículo de tipo k				

- *Fase 3. Sobre la demanda de los clientes*

Paso 9. Determinar la localización de los clientes a servir (Tabla 7). Se debe tener en cuenta las distancias entre el depósito y los clientes y entre los clientes y los demás clientes y los respectivos tiempos de viaje del vehículo de tipo *k* entre nodos.

Tabla 7. Localización de los clientes a servir: (a) distancia y (b) tiempo

d_{ij}	0	1	2	...	j
0	0	d_{01}	d_{02}	...	d_{0j}
1	d_{10}	0	d_{12}	...	d_{1j}
2	d_{20}	d_{21}	0	...	d_{2j}
...	...	...	...	0	...
i	d_{i0}	d_{i1}	d_{i2}	...	0

(a)

t_{ij}^k	0	1	2	...	j
0	0	t_{01}^k	t_{02}^k	...	t_{0j}^k
1	t_{10}^k	0	t_{12}^k	...	t_{1j}^k
2	t_{20}^k	t_{21}^k	0	...	t_{2j}^k
...	...	...	...	0	...
i	t_{i0}^k	t_{i1}^k	t_{i2}^k	...	0

(b)

Donde el tiempo de viaje del vehículo de tipo k entre el nodo i y j , $t_{ij}^k = d_{ij}/\bar{V}_k$.

Paso 10. Precisar la demanda en cantidades y productos de los clientes. (Tabla 8)

Tabla 8. Demanda de los clientes

	Producto 1	Producto 2	...	Producto p
Ciente 1				
Ciente 2				
...				
Ciente i				

Paso 11. Establecer las ventanas de tiempo de servicio a los clientes y del depósito. (Tabla 9)

Tabla 9. Ventanas de tiempo para realizar la transportación

	Ciente 1	Ciente 2	...	Ciente i
a_i				
b_i				

- *Fase 4. Sobre las decisiones a priori en el proceso de transportación*

Paso 12. Determinar la jerarquía/importancia de los clientes a servir. (Tabla 10)

Tabla 10. Nivel de importancia de los clientes a servir

	Nivel de importancia				
	1	2	3	4	5
Cliente 1					
Cliente 2					
...					
Cliente i					

Donde la escala de evaluación varía desde 1 (menos importante) a 5 (muy importante).

Paso 13. Determinar la jerarquía/importancia de los productos a distribuir. (Tabla 11)

Tabla 11. Nivel de importancia de los productos a distribuir

	Nivel de importancia				
	1	2	3	4	5
Producto 1					
Producto 2					
...					
Producto p					

Donde la escala de evaluación varía desde 1 (menos importante) a 5 (muy importante).

- **Fase 5. Sobre las decisiones a posteriori en el proceso de distribución**

De acuerdo a lo planteado por Coloma Salazar (2021) las decisiones sobre el proceso de distribución se enmarcan en cuatro dimensiones en estrecha relación: económica, espacial, temporal y ambiental. Los decisores en empresas comercializadoras toman en cuenta indicadores que operacionalizan dichas dimensiones y le otorgan un grado de importancia. Siguiendo este enfoque, en esta fase, se determina el nivel de importancia de cada dimensión considerada en la toma de decisiones logísticas en el proceso de distribución y el nivel de importancia de los indicadores que componen dichas dimensiones.

Paso 14. Determinar el nivel de importancia que la empresa le otorga a las dimensiones del proceso de distribución en la toma de decisiones logísticas. (Tabla 12)

Tabla 12. Nivel de importancia de las dimensiones del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Dimensión económica:					
Dimensión espacial:					
Dimensión temporal:					
Dimensión ambiental:					

Paso 15. Establecer el nivel de importancia (1-5) entre las dimensiones del proceso de distribución en la toma de decisiones logísticas. (**Tabla 13**)

Tabla 13. Nivel de importancia entre las dimensiones del proceso de distribución

Dimensiones Vs. Dimensiones	Dimensión económica	Dimensión espacial	Dimensión temporal	Dimensión ambiental
Dimensión económica	5			
Dimensión espacial		5		
Dimensión temporal			5	
Dimensión ambiental				5

Paso 16. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución (**Tabla 14**). Dichos indicadores están asociados a los costos fijos y variables de la transportación, los ingresos y los gastos, entre otros.

Tabla 14. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Costos totales					
Min. Gastos totales					
Max. Ganancias recogidas					
Max. Ventas/ingresos					
Max. Ahorros totales					
Min. Remuneración al conductor					
Min. Consumo de combustibles					
Min. Costo del vehículo					
Min. Costo máximo de una ruta					
<i>Otros</i>					

Paso 17. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución (**Tabla 15**). Dichos indicadores están asociados a la distancia recorrida por los vehículos, la flota de vehículos, y otros.

Tabla 15. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Distancia total recorrida					
Min. Número de vehículos					
Max. Balance de rutas (distancia)					
Max. Balance de rutas (tiempo)					
Max. Balance de rutas (carga)					
Min. Distancia de la ruta más larga					
Min. Recolección no realizada					
Max. Preferencia de servicio de los clientes					
Max. Número de clientes serviciados					
Min. Diferencia entre distancia de cada ruta y la distancia total					
Max. Utilización de la capacidad volumétrica del vehículo					
Min. Recogidas no realizadas					
Max. Consistencia de los choferes					
Max. Balance de carga entre conductores y vehículos					
Min. Demanda no satisfecha					
Max. Eficiencia en el trabajo					
Min. Número de vehículos rentados					
Max. Satisfacción media de los clientes					
Min. Riesgos de transportación					
Min. Redundancia media de los vehículos					
Min. Incertidumbre en los riesgos de transportación					
Min. Total de rutas					
<i>Otros</i>					

Paso 18. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución (**Tabla 16**). Dichos indicadores están asociados a los tiempos de servicio a los clientes de acuerdo a la demanda (ventanas de tiempo) de cada uno. Se define la satisfacción del cliente como el nivel de servicio al cliente.

Tabla 16. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Max. Satisfacción del cliente / Nivel de servicio					
Min. Tiempo total					
Min. Tiempo de espera de los clientes					
Min. Tiempo de espera de los vehículos					
Min. Número de ventanas de tiempo violadas					
Max. Consistencia del tiempo de llegada					
Min. Tiempo de recorrido de la ruta más larga					
Min. Tiempo total de espera					
Min. Tiempo total de retraso					
Min. Cambios en el calendario de visita					
Min. Tiempo de viaje entre clientes o entre un cliente y el depósito					
Max. Frecuencia de visita					
<i>Otros</i>					

Paso 19. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución (**Tabla 17**). Dichos indicadores están asociados a las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y otros gases, debido a la combustión de combustibles.

Tabla 17. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Emisiones totales					
<i>Otros</i>					

- **Fase 6. Sobre el proceso de generación de alternativas de distribución**

Paso 20. Describir cómo se agrupan los nodos/clientes que demandan ser serviciados por un vehículo con los productos solicitados.

Paso 21. Describir cómo se asignan los vehículos a los clústeres de clientes.

Paso 22. Describir cómo se realiza el ruteo a través de los nodos para satisfacer el sistema de preferencias de los decisores en la distribución de mercancías.

- **Fase 7. Sobre los factores inhibidores y áreas de mejora del proceso de distribución**

Paso 23. Determinar de factores inhibidores de la gestión de la distribución.

Se propone una ficha para la evaluación (**Tabla 18**) en la cual se recogen todas aquellas evidencias (hechos o datos concretos, pruebas documentales, registros...) en las que se basa la organización para determinar una puntuación baja en la escala de valoración en cada fase del diagnóstico, ello permite determinar los factores inhibidores de la gestión de la distribución en la empresa comercializadora.

Tabla 18. Ficha para la evaluación del proceso de distribución de mercancías

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA TRANSPORTADA											
Aspectos a considerar											
Valoración	Sin evidencias		Escasas evidencias		Algunas evidencias			Evidencias claras		Evidencia total	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Puntos fuertes											
Áreas de mejora											

Paso 24. Determinar de las áreas de mejora en el proceso de distribución de mercancías

Una vez determinados los factores inhibidores, tanto externos como internos, se establecerán las áreas de mejora para la gestión de la distribución. En el instrumento que se propone, en el acápite relacionado con las áreas de mejora, los miembros del equipo gestor buscarán las evidencias, tanto orales como documentales, que les permitan encontrar cuáles son las áreas de mejora que existen en el proceso de distribución de mercancías.

Etapas 3. Implementación, control y mejora

En esta etapa se propone implantar las estrategias que faciliten el perfeccionamiento de los niveles de gestión de la distribución en la empresa comercializadora, así como evaluar sus niveles de ejecución e impacto y en función de la misma realizar los cambios pertinentes.

Paso 25. Implantar las acciones diseñadas en el procedimiento.

Una vez diseñadas las acciones para cada uno de los niveles de gestión de la distribución de la empresa y de acuerdo con los recursos materiales, financieros y humanos necesarios, solo queda realizar lo planificado. De acuerdo con el programa de ejecución previsto se requiere que se desarrollen las acciones de comunicación o estimulación que sean pertinentes para atenuar los efectos presumibles de la resistencia al cambio intrínseca en cada proceso de perfeccionamiento.

Esta etapa tiene un alto componente informativo, formativo y comprometedor que tiene que ser tomado muy en cuenta si se quiere alcanzar el éxito en la misma (Álvarez S., 2012). Por ello se requiere la capacitación continua del grupo de trabajo, así como de la presentación de las acciones de mejora a la dirección de la empresa para lograr la implicación y la responsabilidad de cada uno de los ejecutores en la realización de cada una de ellas. Se exhorta también que se relacionen estas acciones con los valores compartidos de la organización de manera que se logren altos niveles de implicación de cada uno de los trabajadores de la empresa en la solución de las debilidades, ello condicionará que cada actor se sienta parte del proceso de distribución, conozca sus debilidades y fortalezas y se transforme a sí mismo.

Paso 26. Evaluar y ajustar el comportamiento del procedimiento.

A partir del principio filosófico de que la práctica es el criterio de la verdad, se requiere ir evaluando de manera paulatina y sistemática cada acción de mejora planificada, ellos permitirán calibrar qué tanto lo diseñado resuelve el elemento inhibitor o lo obstaculiza, lo que muchas veces sucede, ello implica, entonces, el rediseño, ajuste, o búsqueda de una nueva acción que resuelva la debilidad. También puede ocurrir que una acción de mejora no abarque el problema en su totalidad y solo resuelva de manera parcial la debilidad y ello requiera acciones que posibiliten alcanzar metas intermedias, que en su consecución lleven a la meta total.

Cada acción de mejora aplicada por diferentes actores lleva consigo la subjetividad y la resistencia al cambio de los sujetos implicados. Para reducirlas se requiere de la sensibilización y la implicación, para saberlo es necesaria la evaluación constante del proceso y de sus resultados, así como del control de lo que se hace por parte de los directivos.

Para garantizar la mejora continua en el proceso de distribución se requiere establecer mecanismos que permitan evaluar la evolución del sistema en el tiempo, determinar cuáles

cambios se deben a la influencia de las acciones de mejora y cuáles son derivadas de la entropía propia de todo sistema. Para ello se requiere la autoevaluación sistemática de cada uno de los responsables de las funciones específicas del proceso y la evaluación externa en caso necesario.

Este último paso, garantiza el carácter cíclico del procedimiento, la valoración de la implantación de las acciones de mejora permite profundizar más en el diagnóstico y encontrar nuevas debilidades, así como el rediseño de las acciones elaboradas o la creación de nuevas acciones.

2.2 Validación del procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías

Según Robledo *et al.* (2008) para validar una propuesta metodológica, incluyendo su modelo conceptual, la métrica para la evaluación de las capacidades y el instrumento de captura de información, se contemplan tres etapas principales: verificación conceptual o validación por panel de expertos, validación experimental y validación final o aplicativa. Cada etapa concluye con la ejecución de ajustes a la propuesta según los resultados de la etapa de validación respectiva. En el caso de esta investigación se opta por realizar una validación conceptual

Validación conceptual

Cuando se valida un modelo se busca establecer si el mismo es una representación confiable del sistema real; en cambio, cuando se verifica, se busca determinar si la lógica del modelo es consistente con los referentes conceptuales y teóricos que fundamentan la propuesta. En este caso se someterán al criterio de los expertos el procedimiento íntegro (), de manera que estos especialistas lleguen a consenso acerca de si estos son los aspectos a tener en cuenta el diagnóstico y si se comprende cada uno. Además, se utilizan dos criterios para evaluar la propuesta, pertinencia y suficiencia, y se incentiva al especialista a dar sus criterios sobre cada etapa, paso y sobre el procedimiento en su generalidad. **(Tabla 19)**

Tabla 19. Parte de la encuesta aplicada a especialistas

III.- Marque con una X en la casilla correspondiente la valoración que Ud. le concede a los componentes del procedimiento (Leyenda: MA: Muy adecuado; BA: Bastante adecuado; A: Adecuado; PA: Poco adecuado; I: Inadecuado)					
ASPECTOS A EVALUAR	EVALUACIÓN				
	MA	BA	A	PA	I
I. Sobre el objetivo del procedimiento					
Calidad de la formulación					
Pertinencia					
II. Pertinencia de las etapas del procedimiento					
Etapa 1. Preparación de las condiciones iniciales					
Etapa 2. Diagnóstico del proceso de distribución de mercancías					
Etapa 3. Implementación, control y mejora					
III. Validez de los pasos de la Etapa 1					
Pertinencia					
Suficiencia					
IV. Validez de los pasos de la Etapa 2					
Pertinencia					
Suficiencia					
V. Validez de los pasos de la Etapa 3					
Pertinencia					
Suficiencia					

Dichos especialistas ofrecieron sus comentarios, críticas y recomendaciones sobre el procedimiento propuesto, entre las cuales se pueden mencionar:

- Es considerada una propuesta pertinente y se sugiere mejorar el orden de las fases, etapas y pasos para una mayor comprensión.
- Se sugiere además la inclusión del paso 3 en la etapa 2, aunque esto conllevaría a ampliar el horizonte del diagnóstico que solo está enmarcado en el proceso de distribución.

- Incluir un indicador general para evaluar el estado del proceso de distribución de mercancías en la empresa para poder luego establecer las acciones de mejora, en dependencia del comportamiento de dicho indicador y sus criterios de medida.

Estas consideraciones y otras más específicas sobre el procedimiento se tuvieron en cuenta para la actualización y reestructuración de la propuesta. Se consideran pautas a seguir en futuras investigaciones sobre este campo de estudio y en la aplicación de la propuesta en empresas comercializadoras.

Procesamiento de los datos del instrumento

A partir de la aplicación del instrumento se realizó el análisis de fiabilidad (**Tabla 37**) a partir de las respuestas de los 10 expertos seleccionados. Luego de realizar las matrices de datos y su procesamiento en el paquete estadístico SPSS se obtuvo un Alpha de Cronbach mayor que 0.7 (0.776) por lo que se puede afirmar que la encuesta es fiable y no es necesario eliminar ningún experto. Se puede observar que existe consenso en cuanto los indicadores de pertinencia y suficiencia (entre muy adecuado y bastante adecuado) sobre el procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías, sus etapas y pasos.

Tabla 20. Análisis de la fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,776	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Experto 1	1,800	4,311	,557	,742
Experto 2	1,800	4,867	,212	,786
Experto 3	1,800	3,978	,787	,710
Experto 4	1,800	4,385	,508	,749
Experto 5	1,800	4,719	,300	,775
Experto 6	1,800	4,496	,437	,758
Experto 7	1,800	4,570	,391	,764
Experto 8	1,800	5,015	,127	,796
Experto 9	1,800	4,163	,657	,729
Experto 10	1,800	4,385	,508	,749

2.3 Conclusiones del capítulo

1. Se propone un procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías que se adapta al contexto de las empresas comercializadoras en Cuba. Se estructura de forma tal que tengan representación los componentes de dicho proceso: (1) carga a ser transportada; (2) la flota de vehículos; (3) la demanda de los clientes; (4) las decisiones; y (5) el proceso de generación de alternativas.
2. A través del criterio de expertos se recogen sugerencias, recomendaciones, señalamientos y críticas que tributan a la mejora de la propuesta metodológica y fueron utilizadas en la conformación del resultado final.

CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados obtenidos de esta investigación permiten arribar a las conclusiones siguientes:

1. Se elaboró el marco teórico-práctico referencial de la investigación a través de la consulta de la bibliografía especializada, así como los diversos enfoques de los autores que investigan el tema, corroborando la importancia de la gestión logística y el proceso de distribución comercial. Se demuestra el amplio trabajo en la temática objeto de estudio y el campo de acción. No obstante, se evidencian carencias en el estudio del diagnóstico de los procesos logísticos, particularmente la gestión de la distribución,
2. Se diseñó un procedimiento que facilita el diagnóstico del proceso de distribución en empresas comercializadoras a partir de la concepción de sus componentes. El procedimiento cuenta con tres etapas y 26 pasos que recogen las principales acciones para diagnosticar la carga a distribuir, la flota de vehículos, la demanda de los clientes, las decisiones en el proceso y el proceso de generación de soluciones o alternativas de distribución.
3. Se recogen criterios sobre la pertinencia y suficiencia del procedimiento en un instrumento aplicado a expertos. Dicho instrumento se utiliza para la validación conceptual del procedimiento y los criterios, sugerencias, críticas y recomendaciones planteada por los encuestados enriquecieron la propuesta metodológica. Los criterios de los especialistas de forma general son considerados favorables.

RECOMENDACIONES

Analizando las conclusiones expresadas se recomienda:

1. Continuar indagando en las dimensiones e indicadores del proceso de toma de decisiones logísticas en el proceso de distribución.
2. Aplicar el instrumento de evaluación del procedimiento a una mayor cantidad de especialistas en el área de logística e incluir a especialistas del sector empresarial.
3. Presentar la investigación en empresas comercializadoras para recoger criterios de validez.
4. Aplicar el procedimiento a las empresas comercializadoras para facilitar el diagnóstico del proceso de distribución y se comience a utilizar como herramienta de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M. I., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Hernández Torres, M. (1996). *Gestión de las capacidades en los sistemas logísticos*. ISPJAE.
- Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M. I., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Acosta Meléndez, L. (2004). Diagnóstico del estado de la logística en Cuba [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXV(2), 54-59.
- Acevedo Suárez, J. A., & Gómez Acosta, M. I. (2007). *La logística moderna en la empresa* (Vol. 1). LOGICUBA.
- Acevedo Urquiaga, A. J. (2013). *Modelo de Gestión Colaborativa del Flujo Logístico* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE)]. La Habana, Cuba.
- Ahituv, N., Zif, J., & Machlin, I. (1998). Environmental scanning and information systems in relation to success in introducing new products. *Information & Management*, 33(4), 201-211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(98\)00025-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0378-7206(98)00025-1)
- Álvarez S., L. (2012). *Procedimiento para la medición y mejora continua de la satisfacción laboral. Aplicación en la Universidad de Holguín* Universidad de Holguín]. Holguín.
- Cárdenas Aguirre, D. M., & Urquiaga Rodríguez, A. J. (2007). Logística de operaciones: integrando las decisiones estratégicas para la competitividad [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXVIII(1), 37-41.
- Cespón Castro, R., & Amador Arellana, M. A. (2003). *Administración de la cadena de suministro*. Universidad Tecnológica Centroamericana.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2003). *Supply Chain* (2nd ed.). NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Coloma Salazar, M. E. (2021). *Tecnología para la optimización multiobjetivo de la transportación de cargas* [Apuntes de la tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín, Cuba].
- Costa Salas, Y. J., Abreu Ledón, R., Machado Osés, C., & Coello Machad, N. (2010). Asistencia decisional en el proceso de optimización para el enrutamiento de vehículos [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXI(1), 1-7.
- Covas Varela, D., Martínez Curbelo, G., Delgado Álvarez, N., & Díaz Peña, M. (2017). Mejora de procesos logísticos en la comercializadora agropecuaria Cienfuegos [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXVIII(2), 210-222.
- CSCMP. (2013). Supply Chain Management. Terms and Glossary. In (pp. 222).
- Delgado Sobrino, D. R. (2009). *Procedimiento general para el diseño, implantación y control de rutas en cadenas de productos lácteos. Aplicación a la distribución de productos de la Pasteurizadora de Sancti Spiritus* [Tesis presentada en opción del título académico de Máster en Ingeniería Industrial. Mención Logística, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Eydi, A., & Ghasemi-Nezhad, S. A. (2021). A bi-objective vehicle routing problem with time windows and multiple demands. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(3), 2617-2630. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.02.028>
- Feitó Cespón, M. (2015). *Modelo multiobjetivo para el rediseño de cadenas de suministro sostenibles de reciclaje, bajo condiciones de incertidumbre. Aplicación a la recuperación de plásticos en Cuba* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.

- Feng, C., Li, Z., Shahidehpour, M., Wen, F., & Li, Q. (2020). Stackelberg game based transactive pricing for optimal demand response in power distribution systems. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 118, 105764. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2019.105764>
- Ganeshan, R., & Harrison, T. P. (1995). An Introduction to Supply Chain Management. In García Guardia, M. L., Alcaraz Lladró, A., & Fernández Martín, Í. (2013). La distribución comercial en la comunicación con el pequeño comercio independiente en el marco de la web 2.0. *Historia y Comunicación Social*, 18(Esp. Dic. (2013)), 687-702. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44359
- Garza Ríos, R. C. (2001). *Procedimiento multicriterio para la planificación de rutas de distribución* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE)]. La Habana, Cuba.
- Garza Ríos, R. C., & González Sánchez, C. (2002). Distribución de mercancías, una necesidad del comercio electrónico [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXIII(2), 34-38.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). *Introduction to Logistics Systems Management* [Book]. John Wiley & Sons, Ltd.
- Gómez Acosta, M. (2001). *Gestión de la Cadena de Suministro*.
- Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., Pardillo Baez, Y., López Joy, T., & Lopes Martínez, I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXIV(2), 212-226.
- González González, R. (2002). *El modelo de plataforma logística de petróleo en Cuba* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE)]. La Habana, Cuba.
- González González, R., Pons Salabarría, A. C., Gómez Acosta, M. I., & Acevedo Suárez, J. A. (2003). La eco-eficacia de la plataforma logística de petróleo en Cuba [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXIV(1), 14-20.
- Guo, Y., Chen, X., & Yang, Y. (2021). Multimodal transport distribution model for autonomous driving vehicles based on improved ALNS. *Alexandria Engineering Journal*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.08.029>
- Hevia Lanier, F. (2008). *Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa. Una contribución a la logística reversa* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE)]. La Habana, Cuba.
- Hugos, M. H. (2011). *Essentials of supply chain management* (3rd ed.) [Book]. John Wiley & Sons.
- Hussein, M., Eltoukhy, A. E. E., Karam, A., Shaban, I. A., & Zayed, T. (2021). Modelling in off-site construction supply chain management: A review and future directions for sustainable modular integrated construction. *Journal of Cleaner Production*, 310, 127503. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127503>
- Johnsen, T. E., Miemczyk, J., & Howard, M. (2017). A systematic literature review of sustainable purchasing and supply research: Theoretical perspectives and opportunities for IMP-based research. *Industrial Marketing Management*, 61, 130-143. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.03.003>

- Kalair, A. R., Abas, N., Seyedmahmoudian, M., Rauf, S., Stojcevski, A., & Khan, N. (2021). Duck curve leveling in renewable energy integrated grids using internet of relays. *Journal of Cleaner Production*, 294, 126294. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126294>
- Khajehaminian, M. R., Ardalan, A., Keshtkar, A., Hosseini Boroujeni, S. M., Nejati, A., Ebadati E, O. M. E., & Rahimi Foroushani, A. (2018). A systematic literature review of criteria and models for casualty distribution in trauma related mass casualty incidents. *Injury*, 49(11), 1959-1968. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.005>
- Koot, M., Mes, M. R. K., & Iacob, M. E. (2021). A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics. *Computers & Industrial Engineering*, 154, 107076. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107076>
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. MA: Irwin/McGraw-Hill.
- Lao León, Y. O. (2017). *Procedimiento para la gestión integrada de las restricciones físicas en el sistema logístico de empresas comercializadoras* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"]. Holguín, Cuba.
- Lao León, Y. O., Vega de la Cruz, L. O., Marrero Delgado, F., & Pérez Pravia, M. C. (2017). Procedimiento para modelar recursos restrictivos en el sistema logístico de empresas comercializadoras [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXVIII(1), 43-55.
- Li, G. (2021). Development of cold chain logistics transportation system based on 5G network and Internet of things system. *Microprocessors and Microsystems*, 80, 103565. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103565>
- Liu, P., & Li, Y. (2021). An improved failure mode and effect analysis method for multi-criteria group decision-making in green logistics risk assessment. *Reliability Engineering & System Safety*, 215, 107826. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.res.2021.107826>
- Lopes Martínez, I., & Gómez Acosta, M. I. (2013). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXIV(1), 108-118.
- Mahfouz, M. M. A. (2020). A protection scheme for multi-distributed smart microgrid based on auto-cosine similarity of feeders current patterns. *Electric Power Systems Research*, 186, 106405. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.epsr.2020.106405>
- Mak, D., & Choi, D.-H. (2020). Optimization framework for coordinated operation of home energy management system and Volt-VAR optimization in unbalanced active distribution networks considering uncertainties. *Applied Energy*, 276, 115495. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115495>
- Marrero Delgado, F. (2001). *Procedimientos para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y transporte de la caña de azúcar. Aplicaciones en CAI de la provincia Villa Clara* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Marrero Delgado, F., Asencio García, J., Cespón Castro, R., Abréu Ledón, R., Orozco Sánchez, R., & Sánchez Castillo, J. (2001). Aplicación de la toma de decisiones multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXII(3), 21-25.

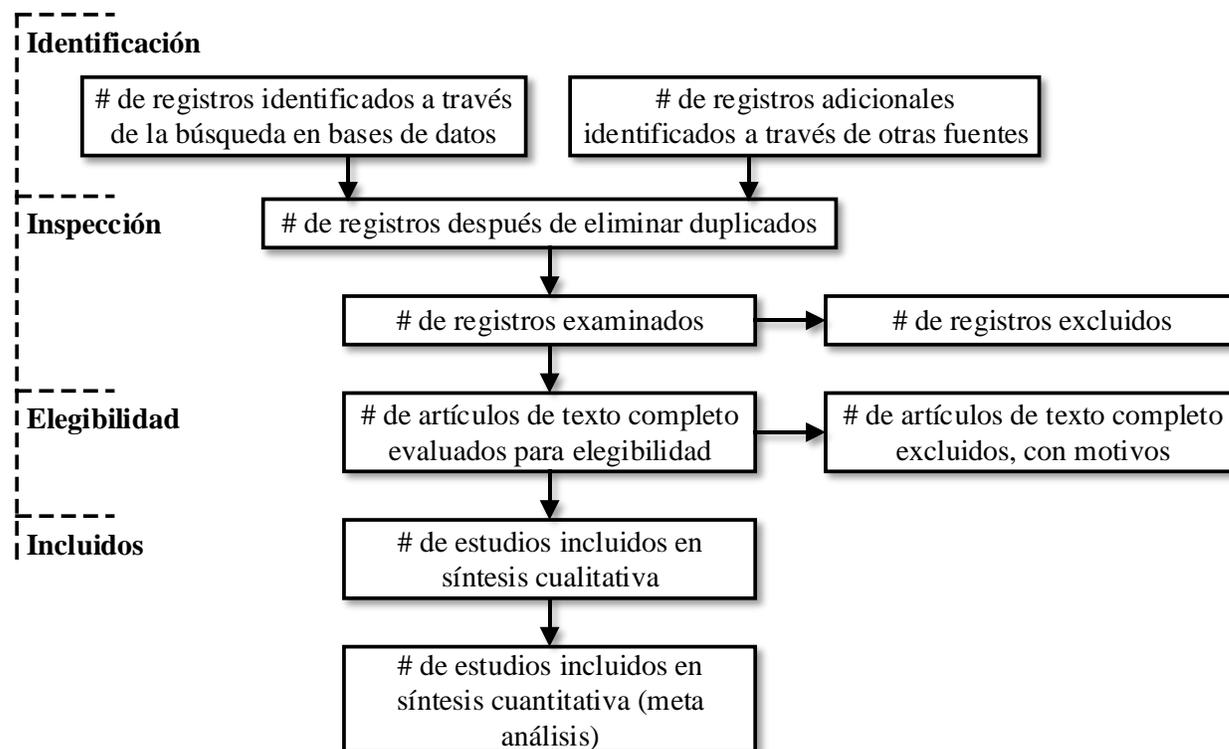
- Meneses Marcel, J. C. (2009). *Perfeccionamiento de las rutas de distribución de la Empresa Suchel Trans para la provincia de Sancti Spiritus, utilizando el método de Optimización por Colonia de Hormigas* [Tesis presentada en opción del título académico de Máster en Ingeniería Industrial. Mención Logística, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2).
- Miyashiro Pérez, L., & Delgado Fernández, M. (2009). Procedimiento para la mejora de los procesos que intervienen en el consumo de combustibles [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXX(3), 1-8.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The-PRISMA-Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/doi:10.1371/journal.pmed.1000097>
- ONEI. (2020). *Anuario Estadístico de Cuba 2019*.
- Pardillo Baez, Y., & Gómez Acosta, M. I. (2013). Modelo de diseño de nodos de integración en las cadenas de suministro [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXIV(1), 96-107.
- Paul, S. K., Chowdhury, P., Moktadir, M. A., & Lau, K. H. (2021). Supply chain recovery challenges in the wake of COVID-19 pandemic. *Journal of Business Research*, 136, 316-329. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.056>
- Pérez Campaña, M. (2005). *Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministros. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Pérez Pravia, M. C. (2010). *Modelo y procedimiento para la gestión integrada y proactiva de restricciones físicas en organizaciones hoteleras* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"]. Holguín, Cuba.
- Qazi, A., Shamayleh, A., El-Sayegh, S., & Formanek, S. (2021). Prioritizing risks in sustainable construction projects using a risk matrix-based Monte Carlo Simulation approach. *Sustainable Cities and Society*, 65, 102576. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102576>
- Reyes Chávez, E., Tamayo García, Y., & Leyva Zaldívar, M. (S/F). Procedimiento para el diseño de redes de distribución logística.
- Ribeiro, R. (2004). *Integrated Distribution Management Problems: An Optimization Approach* (Publication Number 84-688-6756-X) [PhD. in Economics, Universitat Pompeu Fabra]. Barcelona, España.
- Robledo, J., Gómez, F. A., & Restrepo, J. F. (2008). Relación entre Capacidades de Innovación Tecnológica y Desempeño Empresarial en Colombia. In *Memorias del Primer Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (pp. 21). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Sablón Cossío, N., Medina León, A., Acevedo Suárez, J. A., Acevedo Urquiaga, A. J., & López Joy, T. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cubanas en Perfeccionamiento Empresarial [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXIV(3), 353-362.

- Sablón Cossío, N. (2014). *Modelo de Planificación Colaborativa Estratégico en Cadenas de Suministro* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”]. Matanzas, Cuba.
- Sablón Cossío, N., Hernández Nariño, A., Urquiaga Rodríguez, A. J., Acevedo Suárez, J. A., Bautista Santos, H., & Acevedo Urquiaga, A. J. (2017). Matriz de selección de estrategias de integración en las cadenas de suministro [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXVIII(3), 333-344.
- Sáez Mosquera, I. (2008). *Procedimientos y arquitectura de apoyo para la asistencia decisional en procesos estratégicos de gestión logística* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Sharma, R., Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Kumar, V., & Kumar, A. (2020). A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *Computers & Operations Research*, 119, 104926. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.104926>
- Suryawanshi, P., Dutta, P., L, V., & G, D. (2021). Sustainable and resilience planning for the supply chain of online hyperlocal grocery services. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 496-518. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.05.001>
- Tsai, F. M., Bui, T.-D., Tseng, M.-L., Ali, M. H., Lim, M. K., & Chiu, A. S. F. (2021). Sustainable supply chain management trends in world regions: A data-driven analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 167, 105421. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105421>
- Tsao, Y.-C., Thanh, V.-V., & Lu, J.-C. (2021). Sustainable advanced distribution management system design considering differential pricing schemes and carbon emissions. *Energy*, 219, 119596. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119596>
- Vladimirovich Fedosov, V., & Fedosova, A. (2017). Optimización de emisiones de la red de carreteras de infraestructura urbana [Article]. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXVIII(2), 143-153.
- Youssef, K. H. (2021). Optimal routing of ring power distribution systems. *Electric Power Systems Research*, 199, 107392. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.epsr.2021.107392>
- Zamora Rodríguez, J. J. (2009). *Diseño de la cadena de suministro para los productos centralizados y distribuidos por la Empresa Provincial de Aseguramiento y Servicio a la Educación* [Tesis presentada en opción del título académico de Máster en Ingeniería Industrial. Mención Logística, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)]. Santa Clara, Cuba.
- Zhou, L., Zhen, L., Baldacci, R., Boschetti, M., Dai, Y., & Lim, A. (2021). A Heuristic Algorithm for solving a large-scale real-world territory design problem. *Omega*, 103, 102442. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2021.102442>

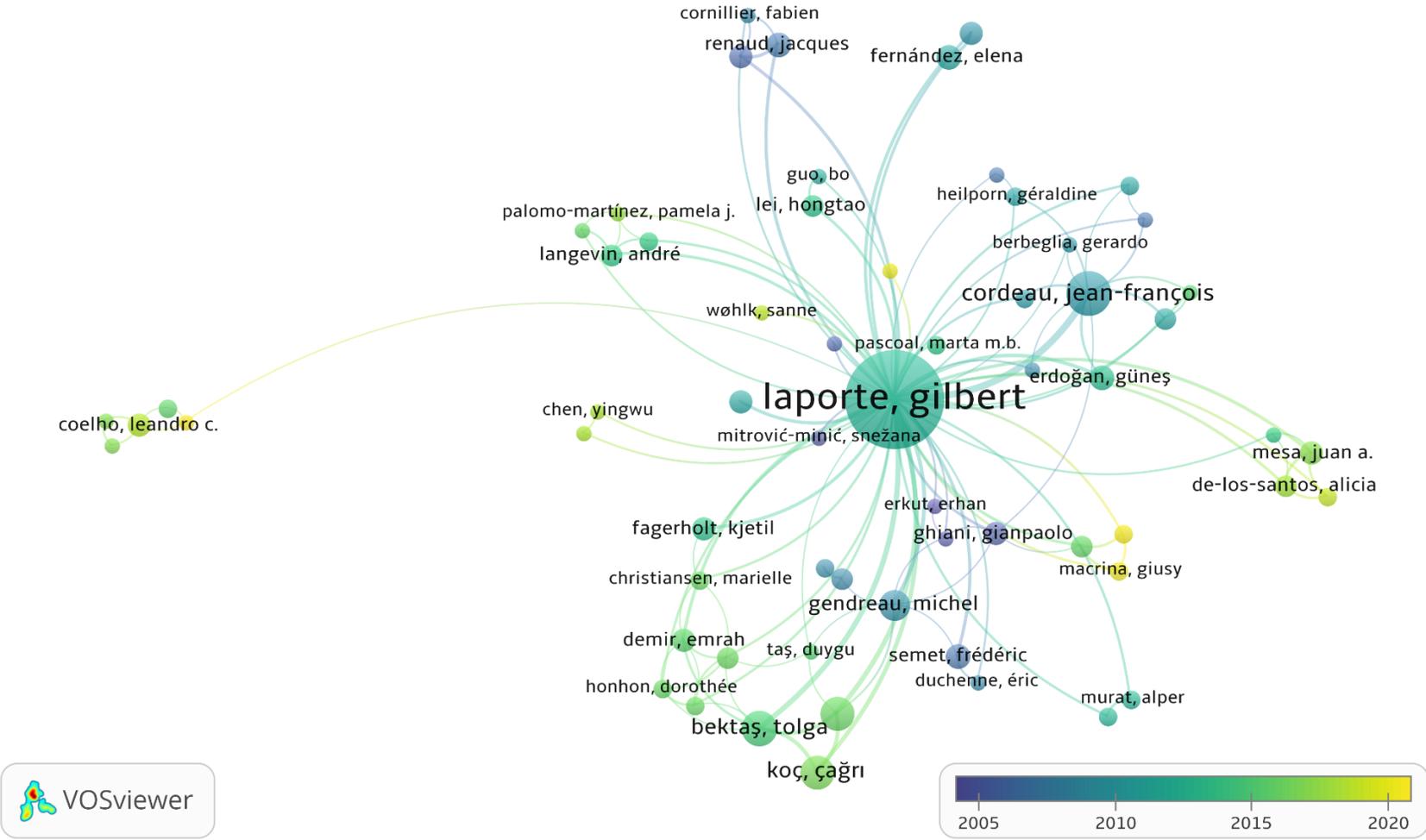
ANEXOS

Anexo 1. Metodología PRISMA para la sistematización de la literatura y meta-análisis.

Fuente: Moher et al. (2009)



Anexo 3. Relación de autores en VOSviewer 1.6.16 por años



Anexo 4. Encuesta aplicada a expertos sobre el procedimiento

Estimado(a) profesor(a):

Como parte de la investigación que desarrollamos para la tesis de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial, Usted ha sido seleccionado como experto por su alta preparación en el tema. Por tal motivo le solicitamos su ayuda y responda las preguntas siguientes en aras de obtener criterios de validez sobre el procedimiento que se propone como resultado de la tesis. Le agradecemos su bondad en colaborarnos y tenga por seguro que tendremos en cuenta todos sus valiosos criterios. Gracias.

I. Datos personales:

Nombres y apellidos (si lo desea): _____

Institución en la que trabaja: _____

Función que realiza: _____

Categoría científica y/o académica: _____

Categoría docente: _____

Años de experiencia en temas de logística: _____

II.- Proponemos a continuación los componentes fundamentales del procedimiento. Agradecemos lea con detenimiento estos componentes para que nos pueda ofrecer sus valiosos criterios.

Procedimiento para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías

El procedimiento que se propone tiene como objetivo el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías en empresas comercializadoras. Para ello se propone una estructura lógica y coherente con los elementos y actores que intervienen en el proceso de distribución. Se tiene en cuenta el sistema de preferencias (desde el objetivo/dimensión a optimizar hasta los indicadores de evaluación de la solución), las características propias del proceso de distribución (compatibilidades y decisiones), entre otras particularidades. El procedimiento de gestión que se presenta se considera simple, flexible a la aplicación y a situaciones concretas de la empresa comercializadora.

Etapa 1. Preparación de las condiciones iniciales

La preparación de las condiciones iniciales para el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías, que tiene en cuenta objetivos económicos, temporales, ambientales y en su interrelación espaciales, facilita la organización y establecimiento de roles en el proceso. En esta etapa se realizan tres pasos que determinan la ejecución del procedimiento y condiciona el diagnóstico del proceso de distribución.

Paso 1. Crear el grupo para el diagnóstico del proceso de distribución.

La alta dirección de la empresa comercializadora, que es la beneficiaria del procedimiento, debe elegir a los miembros del grupo de gestión. La cantidad de miembros dependerá de las

características de la empresa, pero deberá tener representación de la alta dirección y las áreas funcionales de almacenes, comercialización y transporte.

Se deben definir los roles de los integrantes del grupo de gestión de acuerdo a las fortalezas, experticia e intereses de los involucrados en el proceso y reflejarlo en la distribución del trabajo. De acuerdo a la concepción del proceso de distribución se deben definir los roles: (1) decisor, (2) comercial, (3) transportista, y, (4) almacenero.

Paso 2. Capacitar del grupo de gestión sobre las características del procedimiento y sus roles.

El proceso de formación/capacitación es transversal al procedimiento, por lo que se manifiesta en cada una de sus etapas, fases y pasos. Se debe orientar a los integrantes sobre el rol que cumplen en la aplicación del procedimiento, el ámbito de su competencia y el papel que juegan en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, el rol decisor lo juegan integrantes de la alta dirección que velan por las decisiones estratégicas, así como el cumplimiento de la misión, visión y objeto social de la organización. El rol comercial se orienta a la satisfacción de la demanda de los clientes; el rol transportista a cuestiones relacionadas con la flota de vehículos y el proceso de transportación; mientras que el rol almacenero a particularidades del producto a distribuir.

Paso 3. Caracterizar la empresa comercializadora.

Para realizar el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías en una empresa comercializadora se debe partir del análisis de la misión, visión, objeto social, mapa de procesos, análisis estratégico, recursos humanos, materiales y tecnológicos, clientes y proveedores. Este análisis previo condiciona la ejecución del procedimiento pues contextualiza la organización en la que se implementará. Los miembros del grupo de gestión deben conocer al detalle todos los elementos que se consideran en este paso caracterizan la empresa comercializadora, pues los orienta en las bases de concepción de la organización, su proyección y rol en el contexto económico, social y ambiental.

Etapas 2. Diagnóstico del proceso de distribución de mercancías

En esta etapa se realiza el diagnóstico del proceso de distribución de mercancías, y se estructura en cuatro componentes que precisan el proceso de distribución: (1) carga a ser transportada; (2) flota de vehículos; (3) demanda de los clientes; y, (4, 5 y 6) las decisiones. Para ello, se debe inventariar por el equipo de gestión todas las variables que se involucran en el proceso incluyendo las decisiones *a priori* y *a posteriori* sobre la jerarquía/peso/importancia que le confieren a los clientes y a los productos a distribuir.

- ***Fase 1. Sobre las características de la carga a ser transportada***

Paso 1. Determinar los productos a ser transportados de acuerdo a las variables de capacidad que ocuparán en el contenedor del vehículo. Para ello se debe inventariar cada uno de los productos con sus características (volumen, peso, unidades). (**Tabla 2**)

Tabla 21. Características de los productos a ser transportados

Producto	Unidades (U)	Volumen (L/M3)	Peso (Kg/Ton)	Costo (\$)	Precio de venta (\$)
Producto 1					
Producto 2					
...					
Producto p					

Paso 2. Precisar la compatibilidad entre los productos a ser transportados y los vehículos de la flota. Dicha compatibilidad tendrá en cuenta las características de los productos y las características de los vehículos. (Tabla 3)

Tabla 22. Compatibilidad entre productos y flota de vehículos

	Vehículo de tipo 1	Vehículo de tipo 1	...	Vehículo de tipo k
Producto 1				
Producto 2				
...				
Producto p				

Paso 3. Definir la compatibilidad entre los productos a ser transportados. Lo que evidencia si el producto p puede ser transportado en el mismo contenedor/compartimento del vehículo. Luego las cargas líquidas no pueden ser transportadas en el mismo compartimento. (Tabla 4)

Tabla 23. Compatibilidad entre productos y productos

	Producto 1	Producto 2	...	Producto p
Producto 1	1			
Producto 2		1		
...			1	
Producto p				1

- **Fase 2. Sobre las características de la flota de vehículos**

Paso 1. Determinar los vehículos y catalogarlos en tipos y sus características de capacidad, coeficientes de consumo, velocidad a la que opera, emisiones de gases, coeficientes de costo fijos y variables (Tabla 5). Para que dos vehículos sean del mismo tipo deben tener características idénticas.

Tabla 24. Características de la flota de vehículos

Vehículo de tipo	Cantidad (U)	Capacidad			Consumo				Velocidad media (Km/h)	Emisiones			Costos fijos			Costos variables			
		Volumen (L/M3)	Peso (Kg/Ton)	Unidades (U)	Combustible (L/Km)	Gomas (U/Km)	Lubricantes (L/Km)	Otros		CO2 (definir)	Definir	Otros (definir)	Salario (\$)	Depreciación (\$)	Otros (\$)	Combustible (\$)	Gomas (\$)	Lubricantes (\$)	Otros (\$)
Tipo 1																			
Tipo 2																			
...																			
Tipo k																			

Paso 2. Definir la compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes a servir. (Tabla 6)

Tabla 25. Compatibilidad entre la flota de vehículos y los clientes

	Cliente 1	Cliente 2	...	Cliente i
Vehículo de tipo 1				
Vehículo de tipo 2				
...				
Vehículo de tipo k				

• Fase 3. Sobre la demanda de los clientes

Paso 1. Determinar la localización de los clientes a servir (Tabla 7). Se debe tener en cuenta las distancias entre el depósito y los clientes y entre los clientes y los demás clientes y los respectivos tiempos de viaje del vehículo de tipo k entre nodos.

Tabla 26. Localización de los clientes a servir: (a) distancia y (b) tiempo

d_{ij}	0	1	2	...	j
0	0	d_{01}	d_{02}	...	d_{0j}
1	d_{10}	0	d_{12}	...	d_{1j}
2	d_{20}	d_{21}	0	...	d_{2j}
...	...	...	...	0	...
i	d_{i0}	d_{i1}	d_{i2}	...	0

(a)

t_{ij}^k	0	1	2	...	j
0	0	t_{01}^k	t_{02}^k	...	t_{0j}^k
1	t_{10}^k	0	t_{12}^k	...	t_{1j}^k
2	t_{20}^k	t_{21}^k	0	...	t_{2j}^k
...	...	...	...	0	...
i	t_{i0}^k	t_{i1}^k	t_{i2}^k	...	0

(b)

Donde el tiempo de viaje del vehículo de tipo k entre el nodo i y j , $t_{ij}^k = d_{ij} / \bar{v}_k$.

Paso 2. Precisar la demanda en cantidades y productos de los clientes. (Tabla 8)

Tabla 27. Demanda de los clientes

	Producto 1	Producto 2	...	Producto p
Ciente 1				
Ciente 2				
...				
Ciente i				

Paso 3. Establecer las ventanas de tiempo de servicio a los clientes y del depósito. (Tabla 9)

Tabla 28. Ventanas de tiempo para realizar la transportación

	Ciente 1	Ciente 2	...	Ciente i
a_i				
b_i				

- **Fase 4. Sobre las decisiones a priori en el proceso de transportación**

Paso 1. Determinar la jerarquía/importancia de los clientes a servir. (Tabla 10)

Tabla 29. Nivel de importancia de los clientes a servir

	Nivel de importancia				
	1	2	3	4	5
Ciente 1					
Ciente 2					
...					
Ciente i					

Donde la escala de evaluación varía desde 1 (menos importante) a 5 (muy importante).

Paso 2. Determinar la jerarquía/importancia de los productos a distribuir. (Tabla 11)

Tabla 30. Nivel de importancia de los productos a distribuir

	Nivel de importancia				
	1	2	3	4	5
Producto 1					
Producto 2					
...					
Producto p					

Donde la escala de evaluación varía desde 1 (menos importante) a 5 (muy importante).

- **Fase 5. Sobre las decisiones a posteriori en el proceso de distribución**

De acuerdo a lo planteado por Coloma Salazar (2021) las decisiones sobre el proceso de distribución se enmarcan en cuatro dimensiones en estrecha relación: económica, espacial, temporal y ambiental. Los decisores en empresas comercializadoras toman en cuenta indicadores que operacionalizan dichas dimensiones y le otorgan un grado de importancia. Siguiendo este enfoque, en esta fase, se determina el nivel de importancia de cada dimensión

considerada en la toma de decisiones logísticas en el proceso de distribución y el nivel de importancia de los indicadores que componen dichas dimensiones.

Paso 1. Determinar el nivel de importancia que la empresa le otorga a las dimensiones del proceso de distribución en la toma de decisiones logísticas. (**Tabla 31**)

Tabla 31. Nivel de importancia de las dimensiones del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Dimensión económica:					
Dimensión espacial:					
Dimensión temporal:					
Dimensión ambiental:					

Paso 2. Establecer el nivel de importancia (1-5) entre las dimensiones del proceso de distribución en la toma de decisiones logísticas. (**Tabla 13**)

Tabla 32. Nivel de importancia entre las dimensiones del proceso de distribución

Dimensiones Vs. Dimensiones	Dimensión económica	Dimensión espacial	Dimensión temporal	Dimensión ambiental
Dimensión económica	5			
Dimensión espacial		5		
Dimensión temporal			5	
Dimensión ambiental				5

Paso 3. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución (**Tabla 14**). Dichos indicadores están asociados a los costos fijos y variables de la transportación, los ingresos y los gastos, entre otros.

Tabla 33. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión económica del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Costos totales					
Min. Gastos totales					
Max. Ganancias recogidas					
Max. Ventas/ingresos					
Max. Ahorros totales					
Min. Remuneración al conductor					
Min. Consumo de combustibles					
Min. Costo del vehículo					
Min. Costo máximo de una ruta					
<i>Otros</i>					

Paso 4. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución (**Tabla 15**). Dichos indicadores están asociados a la distancia recorrida por los vehículos, la flota de vehículos, y otros.

Tabla 34. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión espacial del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Distancia total recorrida					
Min. Número de vehículos					
Max. Balance de rutas (distancia)					
Max. Balance de rutas (tiempo)					
Max. Balance de rutas (carga)					
Min. Distancia de la ruta más larga					
Min. Recolección no realizada					
Max. Preferencia de servicio de los clientes					
Max. Número de clientes serviciados					
Min. Diferencia entre distancia de cada ruta y la distancia total					
Max. Utilización de la capacidad volumétrica del vehículo					
Min. Recogidas no realizadas					
Max. Consistencia de los choferes					
Max. Balance de carga entre conductores y vehículos					
Min. Demanda no satisfecha					
Max. Eficiencia en el trabajo					
Min. Número de vehículos rentados					
Max. Satisfacción media de los clientes					
Min. Riesgos de transportación					
Min. Redundancia media de los vehículos					
Min. Incertidumbre en los riesgos de transportación					
Min. Total de rutas					
<i>Otros</i>					

Paso 5. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución (**Tabla 16**). Dichos indicadores están asociados a los tiempos de servicio a los clientes de acuerdo a la demanda (ventanas de tiempo) de cada uno. Se define la satisfacción del cliente como el nivel de servicio al cliente.

Tabla 35. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión temporal del proceso de distribución

	1	2	3	4	5

Max. Satisfacción del cliente / Nivel de servicio					
Min. Tiempo total					
Min. Tiempo de espera de los clientes					
Min. Tiempo de espera de los vehículos					
Min. Número de ventanas de tiempo violadas					
Max. Consistencia del tiempo de llegada					
Min. Tiempo de recorrido de la ruta más larga					
Min. Tiempo total de espera					
Min. Tiempo total de retraso					
Min. Cambios en el calendario de visita					
Min. Tiempo de viaje entre clientes o entre un cliente y el depósito					
Max. Frecuencia de visita					
<i>Otros</i>					

Paso 6. Determinar el nivel de importancia que el decisor le otorga a los componentes/indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución (**Tabla 36**). Dichos indicadores están asociados a las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y otros gases, debido a la combustión de combustibles.

Tabla 36. Nivel de importancia de los indicadores de la dimensión ambiental del proceso de distribución

	1	2	3	4	5
Min. Emisiones totales					
<i>Otros</i>					

- **Fase 6. Sobre el proceso de generación de alternativas de distribución**

Paso 1. Describir cómo se agrupan los nodos/clientes que demandan ser serviciados por un vehículo con los productos solicitados.

Paso 2. Describir cómo se asignan los vehículos a los clústeres de clientes.

Paso 3. Describir cómo se realiza el ruteo a través de los nodos para satisfacer el sistema de preferencias de los decisores en la distribución de mercancías.

- **Fase 7. Sobre los factores inhibidores y áreas de mejora del proceso de distribución**

Paso 1. Determinar de factores inhibidores de la gestión de la distribución.

Se propone una ficha para la evaluación (**Tabla 18**) en la cual se recogen todas aquellas evidencias (hechos o datos concretos, pruebas documentales, registros...) en las que se basa la organización para determinar una puntuación baja en la escala de valoración en cada fase del diagnóstico, ello permite determinar los factores inhibidores de la gestión de la distribución en la empresa comercializadora.

Tabla 37. Ficha para la evaluación del proceso de distribución de mercancías

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA TRANSPORTADA											
Aspectos a considerar											
Valoración	Sin evidencias		Escasas evidencias		Algunas evidencias			Evidencias claras		Evidencia total	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Puntos fuertes											
Áreas de mejora											

Paso 2. Determinar de las áreas de mejora en el proceso de distribución de mercancías

Una vez determinados los factores inhibidores, tanto externos como internos, se establecerán las áreas de mejora para la gestión de la distribución. En el instrumento que se propone, en el acápite relacionado con las áreas de mejora, los miembros del equipo gestor buscarán las evidencias, tanto orales como documentales, que les permitan encontrar cuáles son las áreas de mejora que existen en el proceso de distribución de mercancías.

Etapa 3. Implementación, control y mejora

En esta etapa se propone implantar las estrategias que faciliten el perfeccionamiento de los niveles de gestión de la distribución en la empresa comercializadora, así como evaluar sus niveles de ejecución e impacto y en función de la misma realizar los cambios pertinentes.

Paso 1. Implantar las acciones diseñadas en el procedimiento.

Una vez diseñadas las acciones para cada uno de los niveles de gestión de la distribución de la empresa y de acuerdo con los recursos materiales, financieros y humanos necesarios, solo queda realizar lo planificado. De acuerdo con el programa de ejecución previsto se requiere que se desarrollen las acciones de comunicación o estimulación que sean pertinentes para atenuar los efectos presumibles de la resistencia al cambio intrínseca en cada proceso de perfeccionamiento.

Esta etapa tiene un alto componente informativo, formativo y comprometedor que tiene que ser tomado muy en cuenta si se quiere alcanzar el éxito en la misma (Álvarez S., 2012). Por ello se requiere la capacitación continua del grupo de trabajo, así como de la presentación de las acciones de mejora a la dirección de la empresa para lograr la implicación y la responsabilidad de cada uno de los ejecutores en la realización de cada una de ellas. Se exhorta también que se relacionen estas acciones con los valores compartidos de la organización de manera que se logren altos niveles de implicación de cada uno de los trabajadores de la empresa en la solución de las debilidades, ello condicionará que cada actor se sienta parte del proceso de distribución, conozca sus debilidades y fortalezas y se transforme a sí mismo.

Paso 2. Evaluar y ajustar el comportamiento del procedimiento.



A partir del principio filosófico de que la práctica es el criterio de la verdad, se requiere ir evaluando de manera paulatina y sistemática cada acción de mejora planificada, ellos permitirán calibrar qué tanto lo diseñado resuelve el elemento inhibitor o lo obstaculiza, lo que muchas veces sucede, ello implica, entonces, el rediseño, ajuste, o búsqueda de una nueva acción que resuelva la debilidad. También puede ocurrir que una acción de mejora no abarque el problema en su totalidad y solo resuelva de manera parcial la debilidad y ello requiera acciones que posibiliten alcanzar metas intermedias, que en su consecución lleven a la meta total.

Cada acción de mejora aplicada por diferentes actores lleva consigo la subjetividad y la resistencia al cambio de los sujetos implicados. Para reducirlas se requiere de la sensibilización y la implicación, para saberlo es necesaria la evaluación constante del proceso y de sus resultados, así como del control de lo que se hace por parte de los directivos.

Para garantizar la mejora continua en el proceso de distribución se requiere establecer mecanismos que permitan evaluar la evolución del sistema en el tiempo, determinar cuáles cambios se deben a la influencia de las acciones de mejora y cuáles son derivadas de la entropía propia de todo sistema. Para ello se requiere la autoevaluación sistemática de cada uno de los responsables de las funciones específicas del proceso y la evaluación externa en caso necesario.

Este último paso, garantiza el carácter cíclico del procedimiento, la valoración de la implantación de las acciones de mejora permite profundizar más en el diagnóstico y encontrar nuevas debilidades, así como el rediseño de las acciones elaboradas o la creación de nuevas acciones.

III.- Marque con una X en la casilla correspondiente la valoración que Ud. le concede a los componentes del procedimiento (Leyenda: **MA:** Muy adecuado; **BA:** Bastante adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco adecuado; **I:** Inadecuado)

ASPECTOS A EVALUAR	EVALUACIÓN				
	MA	BA	A	PA	I
I. Sobre el objetivo del procedimiento					
Calidad de la formulación					
Pertinencia					
II. Pertinencia de las etapas del procedimiento					
Etapla 1. Preparación de las condiciones iniciales					
Etapla 2. Diagnóstico del proceso de distribución de mercancías					
Etapla 3. Implementación, control y mejora					
III. Validez de los pasos de la Etapa 1					
Pertinencia					
Suficiencia					
IV. Validez de los pasos de la Etapa 2					
Pertinencia					
Suficiencia					
V. Validez de los pasos de la Etapa 3					
Pertinencia					

