

# Aplicación de una metodología para el cálculo del costo logístico

## *Application of a Methodology to calculate logistical cost*

Dr.C. Joaquín Mock-Díaz<sup>I</sup>, [director@stgo.palmares.cu](mailto:director@stgo.palmares.cu); Dra.C. Sonia Caridad Ruiz-Quesada<sup>II</sup>, [soniac@uo.edu.cu](mailto:soniac@uo.edu.cu); MSc. Lilian María Montero-Barbado<sup>II</sup>, [lmontero@uo.edu.cu](mailto:lmontero@uo.edu.cu); Lic. Camila Oliva-Hadfe<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Grupo Extrahotelero Palmares, Sucursal Santiago de Cuba, Cuba; <sup>II</sup>Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba; <sup>III</sup>Empresa Logística Provincial, Santiago de Cuba, Cuba

### Resumen

En la actualidad, cada vez el ámbito empresarial se torna más violento e inestable, las empresas del sector terciario se ven obligadas a perfeccionar cada vez más su gestión para elevar su eficiencia económica y su eficacia en pos de un mejor desempeño. En este contexto, se propone la presente investigación, con el objetivo de aplicar una metodología para la determinación de los costos logísticos en una empresa de servicios, lo que permite evaluar el comportamiento de dichos costos durante el 2016. Una evaluación financiera realizada en la actividad logística, demostró la existencia de un elevado costo de oportunidad, elemento que tiene sus principales causas en problemas con la rotación del inventario. Para ello se utilizó el método histórico-lógico, empleado para el análisis de la evolución histórica de la logística y el analítico-sintético, en la recopilación de elementos e ideas fundamentales que caracterizan la misma.

**Palabras clave:** logística, aprovisionamiento, producción, distribución y costos.

### Abstract

At present time, the managerial environment constantly becomes more aggressive and unstable. For that reason, companies are forced to improve on a regular basis their management, to increase their economic efficiency and their effectiveness and have a better performance. Within this context, the objective of this research is to apply a methodology to determine logistical costs, in a service-providing company, which allows assessing the behavior of such costs during the year 2016. A financial assessment performed to the logistical activities proved the existence of a high cost of opportunity, element mainly dependent on inventory rotation. For the purposes of this study, several scientific methods were used; the historical-logical method, to analyze the historical evolution of logistics; and the analysis-synthesis method to gather the elements and main ideas that characterize it.

**Keywords:** logistics, provisioning, production, distribution and costs.

## Introducción

En la actualidad, la satisfacción del cliente y su fidelización son componentes esenciales para lograr la competitividad de las organizaciones, la identificación de sus necesidades y expectativas. La minimización de los costos, con un aparejado incremento de los valores añadidos al producto son las bases de partida para el logro de una ventaja competitiva sostenible. Gestionar el cambio es la necesidad más urgente de las empresas del presente y esta es tarea de los directivos a todos los niveles.

Generar transformaciones es un paradigma emergente que sigue la filosofía de los modelos de gestión proactiva, que está basado en la tesis de cambiar para obligar a los demás al cambio. Esto propone que las organizaciones exitosas sean aquellas que transformen el entorno y obliguen a los demás a hacerlo. Adaptarse es un problema de supervivencia, pero generar el cambio es lo único que nos permite ser competitivos en el mañana (Santos, 1998).

Acerca del papel del turismo en el desarrollo económico de Cuba, en los Lineamientos de la Política Económica del Partido y la Revolución se plantea en el 255: “El objetivo fundamental de la actividad turística es la captación directa de divisas frescas maximizando el ingreso medio por turismo” (Partido Comunista de Cuba, 2011, p.33). Las características de la economía cubana y las especificidades del sector turístico impiden la diferenciación de los proveedores, en cuanto a precios u otra característica, esto constituye un factor catalizador en la búsqueda de soluciones perdurables para el logro de la ventaja competitiva de la empresa. El proceso de actualización del modelo económico cubano tiene entre sus pilares fundamentales la eficiencia, la calidad y la competitividad de las empresas; las herramientas que se diseñen para el logro de estos objetivos tendrán un impacto en los resultados que se esperan.

En un análisis realizado por la dirección de la entidad en los últimos tres años, se muestran resultados superiores en su eficiencia, respecto a las pérdidas obtenidas durante más de tres años. Los cambios inminentes en el macroentorno, introducidos a raíz de la actualización del modelo económico cubano, han revelado la necesidad de emplear enfoques modernos de gestión, con la utilización de herramientas logísticas y financieras que permitan agregar valor a los productos y/o servicios que se ofertan a los clientes, como vía para lograr una ventaja competitiva perdurable en el destino. Esta ventaja competitiva se podría lograr con el aumento de la calidad del servicio en los procesos que intervienen en las actividades primarias de la cadena de valor, específicamente en la logística de la empresa. Según un análisis preliminar se ha podido constatar que:

- No se realizan estudios referidos a cómo influyen los costos de los proveedores en los servicios que presta la entidad a sus clientes.

- No se han realizado estudios de cómo rota el capital neto, teniendo en cuenta el tiempo que dura en realizarse la mercancía desde que se pagan hasta que regresa el dinero a la empresa.
- No existe un sistema de gestión de la calidad certificado.
- Deficiente utilización de herramientas que permitan minimizar costos, bajar precios y agregar valor al servicio.
- No está establecida, como política de la instalación, el estímulo a los proveedores y clientes.

Por lo cual el objetivo de la presente investigación es desarrollar una metodología para el cálculo de los costos logísticos en la entidad seleccionada con un enfoque moderno de gestión.

## **Fundamentación teórica**

### *La logística y su importancia en la gestión empresarial*

La logística como actividad, se remonta a la época antigua de la civilización occidental. Los griegos recurrían a dos términos: lógica y logística. El razonamiento lógico utilizaba las palabras y las frases, en tanto que el logístico usaba símbolos matemáticos y números. Por su parte, los romanos tenían siempre un legista en sus ejércitos, como administrador de sus recursos materiales (Everest y Ronald, 1991).

Desde otros puntos de vista, Comas (1996) la función de la logística en una empresa se encarga de la gestión de los flujos físicos (materias primas, productos acabados...) y se encuentra en constante interacción con su entorno, que corresponde en este caso a: recursos (humanos, consumibles, electricidad...), bienes necesarios a la realización de la prestación (almacenes propios, herramientas, camiones propios, sistemas informáticos...) y servicios (transportes o almacén subcontratados).

La función logística gestiona directamente los flujos físicos e indirectamente los flujos financieros y de información asociados. Los flujos físicos son de forma general divididos entre los “de compra” (entre un proveedor y su cliente), “de distribución” (entre un proveedor y el cliente final), “de devolución” (logística inversa).

La logística, por sus propios objetivos, enfoque y técnicas, tiene un impacto significativo y simultáneo en los atributos de costo, tiempo, cantidad y servicio que permiten ofrecerle al cliente productos de calidad, variedad, en el lugar demandado por los clientes, con antelación a la competencia.

En nuestros días, la economía mundial está marcada por una fuerte crisis económico-financiera y una alta globalización, cuyas características pueden sintetizarse en: oferta que no satisface la demanda creciente, alta competencia, mercados globales, sistemas de producción globales, mayores exigencias de los clientes, ciclo de vida de los productos más cortos, era del servicio y

revolución en telemática. Estas características marcan el entorno en que se desenvuelven las empresas, traduciéndose en exigencias de aprovisionamiento global, llegar a clientes más lejanos, la competencia en su puerta, centrarse en satisfacer al cliente, carrera contra reloj, enfoque de servicio y mayor agregación de valor.

La solución para estas exigencias está en buscar apoyo en un nuevo factor diferenciador de la competencia: “la logística”. Si se considera a esta desde un enfoque moderno, el cual se describe como la acción del colectivo laboral, dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales. Se ejecuta de forma racional y coordinada, con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente.

Existen coincidencias en que la logística es una concepción global y no una mera acumulación de competencias técnicas o de responsabilidades, enmarcadas en un nuevo departamento (Prida, 1992; Porter, 1997). Además de las funciones intrínsecas de la distribución física y de la gestión de materiales, se debe tener en cuenta las interacciones mutuas con otras funciones de la empresa (*marketing*, ventas, finanzas, informática y personal) y con los objetivos generales. Ambos autores coinciden también en que, con anterioridad las diferentes actividades que dependían de sus distintos departamentos, con objetivos difícilmente compatibles, no tenían la necesaria coordinación entre sí.

De lo analizado se concluye que, para sincronizar flujo físico y gestión de información hay que agrupar actividades que anteriormente estaban ligadas en los servicios de compras (aprovisionamiento, almacenamiento, control y manipulación), producción (transporte interno, planificación y almacenamiento) y ventas (distribución, servicio postventa y expedición). Si se implanta una correcta gestión logística, la productividad de la empresa en su conjunto mejorará.

### ***Sistema logístico. Subsistemas del sistema logístico***

La misión de un sistema logístico está dirigida a llegar al cliente en el momento demandado, con el producto solicitado y a un costo beneficioso para el cliente. Es precisamente el producto, el punto central de la logística, al constituir el mismo el conjunto de percepciones y características que dan satisfacción al cliente, que se mueve a través de todo el canal logístico (Vázquez, 2012).

Dada la necesidad de integración que impone el carácter sistémico de las empresas, dentro de ellas la logística, la teoría de sistemas se convierte en una valiosa concepción de trabajo, pues no es posible considerar la logística como un elemento de trabajo, sino como un sistema de actividades. El sistema logístico de la empresa puede subdividirse en: aprovisionamiento, producción, distribución y reutilización (Mira, 1991, Ortiz, Felipe y Pilar, 2012; Portal, 2005).

**Aprovisionamiento:** comprende todas aquellas actividades que permiten que se muevan desde los puntos proveedores hasta la empresa aquellas materias primas, materiales, piezas y componentes que se requieren. Este subsistema también se encarga del movimiento de dichos materiales desde el almacén de materias primas hasta los talleres de producción. Comprende, por lo tanto, actividades de transporte, manipulación, almacenaje, manejo de inventario, control de calidad, entre otras.

**Producción:** este subsistema se encarga de la transformación de los distintos objetos de trabajo (materias primas, materiales, etc.) en productos terminados. Comprende actividades que van desde la recepción de los materiales recibidos del almacén de productos terminados, por lo que se incluye, además de las actividades de fabricación, las de transportación, almacenaje, manipulación, control de calidad, manejo de inventarios, entre otras.

**Distribución:** mediante este subsistema se logra llevar hasta los consumidores los productos terminados que fueron entregados por el subsistema anterior. Comprende su ejecución labores de almacenaje, manipulación, transportación, embalaje, manejo de inventarios, entre otras.

**Reutilización:** este subsistema se encarga de establecer la nueva utilización que se le dará a los desechos, mermas y productos finales, una vez concluido su ciclo de vida, comprendiendo además todo lo relativo al retorno, cuando esto sea necesario. Puede contemplar, entonces, actividades de transporte, embalaje, manejo de inventarios, manipulación y control de calidad.

### *Costo logístico*

La operación del sistema logístico genera diversos gastos, las empresas buscan disminuirlo al mínimo posible, sin deteriorar la calidad ni el nivel de servicio Ayala y Dimas (2001) y Backer et al. (1977) proponen como elementos de los costos logísticos: gasto de personal, costos de locales, costos de medios de trabajo, amortización, intereses sobre existencias, impuestos y seguros e impuestos sobre instalaciones. En la tabla 1 se muestran los grupos de costos logísticos.

**TABLA1: GRUPOS DE COSTOS LOGÍSTICOS**

<b>Grupos de costos logísticos</b>	
<b>Grupo de costos</b>	<b>Variables relacionadas</b>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo y cantidad de objetos transportados.</li> <li>• Método de transporte.</li> <li>• Distancias.</li> </ul>
Almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mano de obra.</li> <li>• Costo espacios, alquiler, amortización, refrigeración, alumbrado, mantenimiento.</li> <li>• Costo de equipos.</li> </ul>
Inventario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencias.</li> <li>• Valor de la mercancía.</li> <li>• Intereses.</li> <li>• Obsolescencia, robo y deterioro.</li> </ul>
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastos de comunicaciones.</li> <li>• Tratamiento de la información.</li> <li>• Personal.</li> <li>• Medios técnicos.</li> </ul>
No servicio (Costo de oportunidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de servicio.</li> <li>• Volumen de demanda.</li> <li>• Margen de distribución del producto.</li> </ul>
Variaciones de precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descuentos por cantidad.</li> <li>• Descuentos por tiempo.</li> </ul>

Fuente: Mock, (2014)

Estos elementos están presentes en cada una de las actividades y en cada centro de costo que ejecuta el sistema logístico. Cualquier grupo de costo puede estar presente en varias actividades del sistema logístico. Por ejemplo, el costo de inventario se encuentra tanto en la compra como en producción y en la distribución. Igual sucede con la transportación.

Al evaluar una decisión se hace necesario determinar su repercusión en todas las actividades del sistema logístico y, como consecuencia, determinar la magnitud de cada grupo de costo relacionado con la decisión con vista a seleccionar aquella alternativa con menor costo total.

### ***La Cadena de valor (CV) de Michael Porter***

La Cadena de valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de ventajas competitivas. El propósito de analizar la cadena de valor es determinar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollar a lo largo de la cadena de valor y mejor que sus competidores, aquellas actividades cruciales.

La cadena de valor empresarial, o cadena de valor, es además un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final (Porter, 1997). La cadena de valor enseguida se puso en el frente del pensamiento de gestión de

empresa como una poderosa herramienta de análisis para planificación estratégica. Su principal objetivo es maximizar la creación de valor mientras se minimizan los costes.

### *Actividades primarias (o secuenciales)*

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto, diseño, fabricación, venta y el servicio posventa y pueden también, a su vez, diferenciarse en sub-actividades, directas, indirectas y de control de calidad. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias (Porter, 1997):

- **Logística interna bilateral:** comprende operaciones de recepción de mercancías o materias primas, gestionar los pedidos, seguimientos a las mercancías o materias primas y distribución de los componentes. Es decir: recepción, almacenamiento, control de existencias y distribución interna de materias primas y materiales auxiliares hasta que se incorporan al proceso productivo.
- **Operaciones (producción):** procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final. Es en esta etapa donde se procura minimizar los costos.
- **Logística externa lateral:** almacenamiento y recepción de los productos y distribución del producto al consumidor.
- **Marketing y ventas:** actividades con las cuales se da a conocer el producto.
- **Servicio de postventa o mantenimiento:** agrupa las actividades destinadas a mantener y realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías, servicios técnicos y soporte de fábrica al producto.
- **Actividades de apoyo:** las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas actividades secundarias:
- **Abastecimiento:** almacenaje y acumulación de artículos de mercadería, insumos, materiales, entre otras.
- **Infraestructura de la organización:** actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.
- **Dirección de recursos humanos:** búsqueda, contratación y motivación del personal.
- **Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo:** generadores de costes y valor.

Por último, ha de ser planteado que la cadena de valor de una empresa se debe enlazar con las cadenas de valor de sus proveedores, distribuidores y clientes. Una red de valor consiste en sistemas de información que mejoran la competitividad en toda la industria promoviendo el uso de estándares y al ofrecer a las empresas la oportunidad de trabajar de manera más eficiente con sus socios de valor.

La logística dentro de la cadena de valor tiene como objetivo crear una ventaja competitiva perdurable en la empresa, el valor agregado que se aporta al cliente en la empresa se manifiesta cualitativa y cuantitativamente. Es tangible cuando este recibe un producto no acordado en el precio, e intangible cuando se le brinda un servicio superior a sus expectativas (Collazo, 1995 y 1996).

A partir del conocimiento de los requerimientos de los clientes se procede a agregar valor en aquellos servicios que son relevantes en su percepción del servicio brindado por la empresa. La cadena de

valor disgrega a la empresa en sus actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existente y potencial. Una empresa obtiene la ventaja competitiva desempeñando esas actividades estratégicamente importantes, con mejores precios y superando a sus competidores.

Desde este punto y si se considera la logística una actividad primaria en dicha cadena, entonces se plantea que su evaluación es de vital importancia, pues determina si puede existir en esta actividad una vía para lograr la diferenciación y, de esta forma, llegar a poseer una ventaja competitiva.

## **Métodos utilizados**

La investigación se realizó en una entidad perteneciente al sector del turismo, dedicada al servicio de restauración y recreación para el turismo internacional y nacional en las provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo. Según su objeto social, puede prestar servicios gastronómicos y de recreación, operar restaurantes, cafeterías, bares, centros nocturnos, cabarets, salas de fiestas, discotecas, centros de entretenimiento, recreativos y de ocio; comercializar de forma mayorista productos alimenticios y no alimenticios a las cooperativas no agropecuarias.

Para el estudio se recabó toda la información procedente de estructura, composición laboral, misión, visión, elementos que no se revelan para garantizar la confiabilidad de la entidad. Para el desarrollo de la investigación se utilizó la cadena de valor de Michael Porter para desglosar las actividades empresariales de la entidad estudiada y demostrar la importancia y el lugar que ocupa la logística como actividad primaria dentro de la cadena de valor como posible generadora de valor agregado.

De las actividades primarias de la cadena de valor de la entidad estudiada, se mantiene de la cadena original de Michael Porter, el marketing y ventas, operaciones, servicios, logística interna y logística externa. Las actividades secundarias la integran la totalidad de la cadena original; se mantiene la infraestructura de la empresa, la administración de los recursos humanos y el desarrollo tecnológico, estas actividades se ajustan a la gestión que realiza la empresa.

**Las actividades primarias** están conformadas por la promoción y ventas del producto y la prestación del servicio a los clientes, las componen las siguientes actividades:

- **Marketing y ventas:** consiste en la promoción y ventas directas del vendedor a los clientes, en cuanto a productos y/o servicios; también se realizan campañas de información para determinadas fechas conmemorativas y eventos, folletines, programas televisivos, presentaciones a las agencias, grupos de aficionados.
- **Operaciones:** se diseñan productos, se realizan fichas de costos, se organizan eventos y hace la coordinación con los receptivos.



- **Logística externa:** está relacionada con las compras a proveedores del sector y otros sectores de la economía.
- **Logística interna:** está vinculada con abastecimiento a las instalaciones por parte de la Unidad Empresarial de Base (UEB) de aseguramiento de la empresa.
- **Servicios gastronómicos y de recreación:** son procesos claves en la organización; es la venta de sus principales productos y servicios.

**Las actividades secundarias** son aquellas que sirven de apoyo al cumplimiento de la misión en la cadena de la entidad estudiada; en ellas se encuentran:

- **Infraestructura de la organización:** son actividades que prestan apoyo a toda la empresa, entre ellas se destacan, dirección general, jurídica, informática, administración interna.
- **Capital humano:** consiste en la gestión eficiente del capital humano, su preparación, capacitación, evaluación sistemática y motivación.
- **Inversiones y desarrollo e innovación:** investigación y desarrollo, mejoramiento de productos, atención al proceso de mejoras, investigación de mercado, inversiones y mantenimiento.
- **Economía y finanzas:** relacionada con la actividad contable financiera de la empresa, relación con los bancos y entidades financieras.

Se realizó un análisis económico-financiero de la empresa en los últimos dos años en los cuales se evidencia que a partir de 2012 muestra una tendencia creciente en su gestión económica financiera. Se calcularon las razones financieras que permitieron el diagnóstico de la situación financiera de la sucursal, así como la identificación de las principales deficiencias.

Se analizó la actividad logística, determinándose que existían en la entidad dificultades en la rotación del inventario, lo cual también influye en el costo de oportunidad. Se realizó un análisis de proveedores en el cual se expuso el peso que posee cada proveedor dentro de la gestión de la misma. Se analizaron cuáles fueron los principales gastos dentro de la actividad logística que habían contribuido a su elevado monto.

La metodología para el cálculo de los costos logísticos, toma como referencia los costos de almacenamiento (Ortiz y Felipe, 2013); en el cálculo del almacenamiento y los costos logísticos en la gestión de aprovisionamiento, se tomaron los planteados por Lamban et al., (2013), ello permitió la elaboración de las fases de la metodología formulada, las que de forma integral permiten el cálculo de los costos logísticos de la empresa y con ello la identificación de oportunidades de mejora en su gestión.

En la figura 1 se muestran las etapas y pasos de la metodología para el cálculo de los costos logísticos.

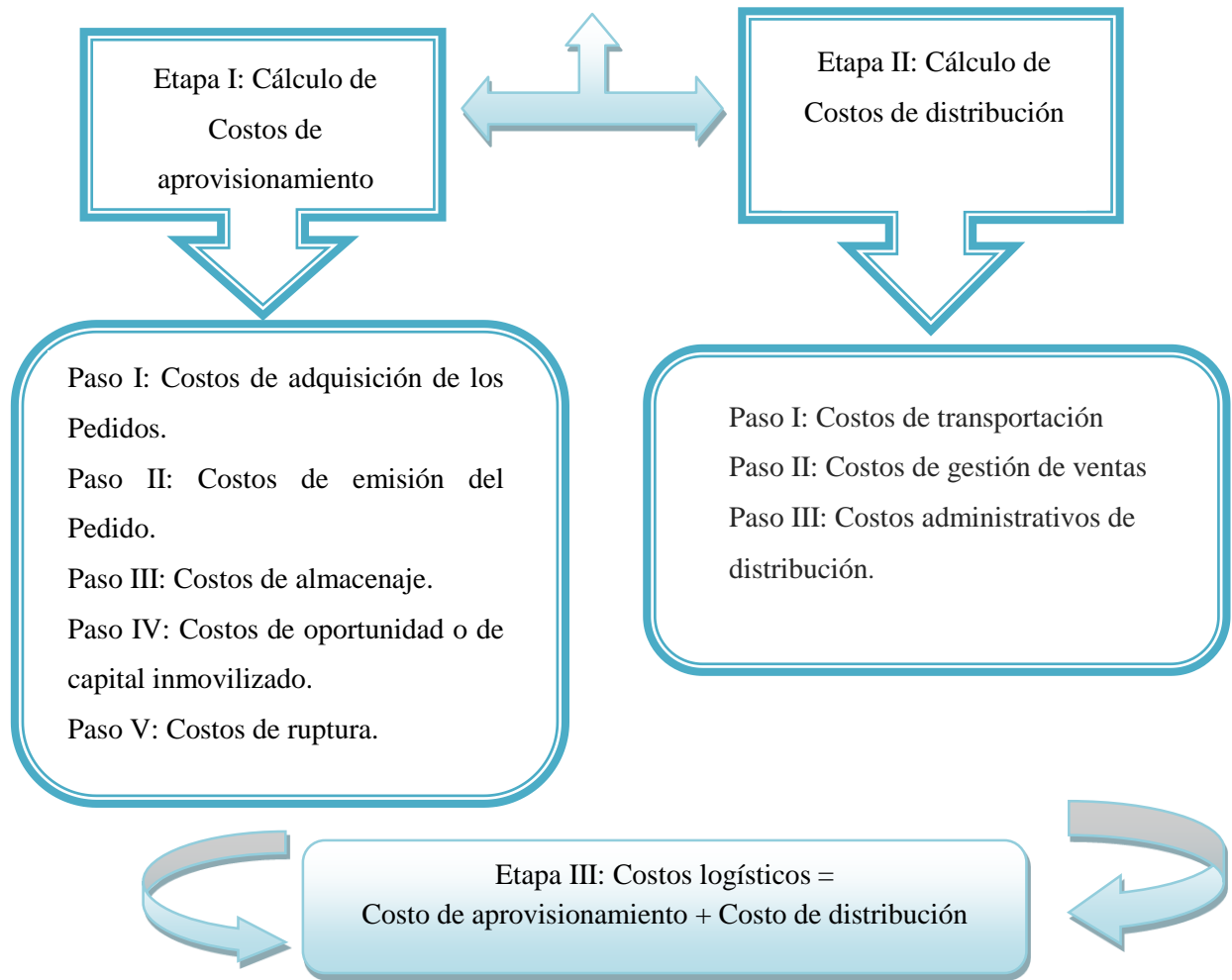


Figura 1: Etapas para la determinación de los Costos Logísticos

*Fórmulas empleadas para el cálculo de los costos logísticos*

**Etapa I: Costos de aprovisionamiento**

**Costo total de adquisición en el período (Cad)**

$$Cad = \sum_{i=1}^n \text{cadi} * DI \tag{1}$$

donde

n: número de productos diferentes a adquirir en el período.

cadi: costo de adquisición del i-ésimo tipo de artículo.

Di: demanda total del i-ésimo tipo de producto en el período.

### **Costo total de emisión en el período (Ce)**

$$Ce = Ce1 + Ce2 + Ce3 + Ce4 + Ce5 + ce6 + Ce7 + Ce8 \quad (2)$$

donde

Ce1: estimado del costo de los modelos, impresos y materiales de oficina. Este valor resulta generalmente despreciable.

Ce2: estimado del costo del combustible gastado durante la transportación de los suministros que realice la organización y durante las gestiones del pedido.

Ce3: estimado del costo de energía gastada, incluyendo la necesaria para iluminación y equipos de procesamiento de información.

Ce4: estimado del costo de salario del personal que atiende el proceso de los pedidos y de los chóferes y ayudantes de los equipos de transporte de la organización, que realizan el traslado de los suministros.

Ce5: costo por contribución a la seguridad social.

Ce6: amortización correspondiente a los equipos de transporte externo, equipos de procesamiento de la información y equipos de comunicación.

Ce7: costo de las mermas, pérdidas y deterioros que sufren las mercancías en el proceso de transportación que son imputables a la organización.

Ce8: se incluyen otros gastos monetarios tales como comunicaciones, alquiler de equipos de transporte externo, pago por fletes a la entidad que transporte los suministros, si el mismo no constituye parte del costo de adquisición.

### **Costo total de almacenamiento en el período (Ca)**

$$Ca = Ca1 + Ca2 + Ca3 + Ca4 + Ca5 + Ca6 + Ca7 + Ca8 + Ca9 \quad (3)$$

donde

Ca1: costo de los materiales correspondientes a envases, embalajes y materiales auxiliares de envases y embalajes, además del estimado de los gastos de modelos, impresos, materiales de limpieza y oficina en que incurre el almacén.

Ca2: estimado del costo del combustible gastado por los equipos de manipulación durante la recepción, el despacho y el almacenamiento.

Ca3: estimado del costo de energía gastada en el almacén, incluyendo la necesaria para iluminación, equipos de climatización, equipos de procesamiento de la información y carga de baterías de equipos de manipulación.

Ca4: estimado del costo de salario de todo el personal que labora en el almacén.

Ca5: costo por contribución a la seguridad social.

Ca6: el costo correspondiente a la amortización de las edificaciones y redes para la recepción, almacenamiento y despachos y a los equipos de manipulación, climatización, pesaje, procesamiento de información y medios de almacenamiento.

Ca7: costo de las mermas, pérdidas, deterioros y obsolescencia que sufren los productos en el período de almacenamiento.

Ca8: incluye el pago por seguros, impuestos, comunicaciones y equipos durante el almacenamiento.

Ca9: costo de los servicios de seguridad y protección de la instalación.

#### **Costo total de oportunidad (Co)**

$$CO = V(NI)Prom * TI \quad (4)$$

$$V(NI)Pro = \sum_{i=1}^n (cadi * Ni Prom.i) \quad (5)$$

donde

V(NI) Prom.: valor del nivel de inventario que se mantiene como promedio en el período considerado.

TI: tasa de interés empleada por las organizaciones bancarias para incrementar el capital depositado o tasa de impuesto que se carga a la organización por la solicitud de créditos para la compra de materiales.

Ni Prom. i: valor del inventario medio.

#### **Costo total de mantenimiento de inventario (Cm)**

$$Cm = CAI + Co \quad (6)$$

#### **Costo total de ruptura de inventario (Cr)**

$$Cr = \sum_{i=1}^k cri \quad (7)$$

donde

k: número de artículos distintos que provocan ruptura.

cri: costo de ruptura del i-ésimo artículo que la causó.

**Costo total de aprovisionamientos en el período (CTA)**

$$C T A = C a d + C e + C a l + C o + C r \quad (8)$$

***Etapas II: Costos de distribución***

**Costos de transportación (Ct):**

$$C t = C e 1 + C e 2 + C e 3 + C e 4 + c e 5 + c e 6 + C e 7 + C e 8 \quad (9)$$

donde

Ce1: salario de los conductores y ayudantes que transportan la mercancía hacia los establecimientos o puntos de ventas de los clientes.

Ce2: costo por contribución a la seguridad social.

Ce3: estimado del costo del combustible y de los lubricantes gastados durante la transportación de los productos que realice la organización.

Ce4: gastos en dietas para alimentación y hospedaje de los chóferes.

Ce5: costo de las piezas de los medios de transporte y el pago por mantenimiento con terceros si la organización no realiza la reparación de su parque de transporte.

Ce6: la amortización correspondiente a los equipos de transporte.

Ce7: pago por fletes a terceros por transportar las mercancías.

Ce8: impuestos por transportación de mercancías y por utilización de fuerza de trabajo.

**Costos de gestión de ventas (Cgv):**

$$C g v = C e 1 + c e 2 + C e 3 + C e 4 + C e 5 + C e 6 \quad (10)$$

donde

Ce1: salario de los agentes vendedores de la entidad.

Ce2: costo por contribución a la seguridad social.

Ce3: costo de promoción y publicidad.

Ce4: gastos de dietas.

Ce5: costo del combustible consumido en las visitas a los clientes.

Ce6: depreciación de los medios de transporte empleados.

Ce7: impuesto por utilización de fuerza de trabajo.

**Costos administrativos de distribución (Cadd):**

$$Cadd = Ce1 + ce2 + Ce3 + Ce4 \quad (11)$$

donde

Ce1: gastos de materiales de oficina en los procesos de facturación y despacho.

Ce2: salario de jefe de operaciones, jefe de ventas y del personal de oficina que procesa información.

Ce3: costo por contribución a la seguridad social.

Ce4: impuesto por utilización de fuerza de trabajo.

**Costo total de distribución del período (CTD)**

$$CTD = Ct + Cgv + Cadd \quad (12)$$

**Paso III: Cálculo de costo logístico**

$$\text{Costos logísticos} = \text{Costos de aprovisionamiento} + \text{Costos de distribución} \quad (13)$$

**Resultados y discusión**

En la entidad no se hallaron investigaciones anteriores referentes a la determinación de costos logísticas; en cuanto, a la revisión bibliográfica revisada no se encontró como tal, el cálculo de los costos logísticos sino la determinación de componentes de la logística. Esta investigación integra los costos de almacenamiento y de distribución lo que permite hallar un costo logístico, lo que permitió alcanzar los resultados que se exponen a continuación.

En 2016 la entidad alcanzó un costo de aprovisionamiento de 7 318 129,76 CUC, un costo de distribución de 1 082 859,73 CUC para un costo logístico de 8 400 989,49 CUC. Según los resultados obtenidos en los costos de aprovisionamiento, el que más peso obtuvo fue el costo de adquisición de los pedidos con un 66,74%; debido a que la naturaleza de este costo es en esencia la adquisición mercancías que serán comercializadas más tarde por la empresa; esta debe trazarse medidas no para disminuir la cantidad de productos adquiridos sino los costos de estos. Luego le siguen en peso el costo de oportunidad y el costo de ruptura, en este último la causa de su monto está dada en lo fundamental y, como ya se expresó, por la inexistencia de productos en las diferentes tiendas. Los costos de almacenaje y de emisión del pedido en los cuales influyen partidas de gastos que serán analizadas más adelante en dicha investigación.

En cuanto a los costos de distribución, el que más peso alcanzó fue el costo de gestión de ventas con 87,51%, cuyas causas están dadas debido a la cantidad de trabajadores que posee la entidad para la prestación del servicio en sus diferentes tiendas, lo que propició que se elevara dicho costo considerablemente. Luego le sigue el costo de transportación, en el cual si se indagan las principales causas de esto se puede apreciar el elevado monto que representan los fletes, que influyen de manera negativa.

El costo logístico de la entidad representa un 65,12 % de los costos totales de la entidad, cifra que es extremadamente alta si se tiene en cuenta las demás actividades presentes en la cadena de valor. Atendiendo a lo anterior, se realizó por parte de los autores un análisis de las partidas de gastos empleadas en el desarrollo de la metodología, que habían incrementado en mayor proporción dicho costo. El resultado del análisis mostró que el gasto que más influye en el costo logístico, de manera general, es el salario. Puesto que la entidad que, como se ha mencionado anteriormente, brinda servicios de comercialización minorista; para ello cuenta con un total de 247 trabajadores, lo que conlleva a que se eleve de manera significativa los gastos de salarios. Como se puede observar, el segundo gasto con más peso y que afecta a la entidad es el alquiler de fletes, como consecuencia de no poseer los medios de transporte suficientes, que permita abastecer ella misma sus diferentes puntos de ventas.

## **Conclusiones**

- 1. El análisis de la logística como actividad primaria dentro de la cadena de valor de Michael Porter permitió determinar que en la entidad existen reservas de costos que pueden generar un valor agregado a los clientes e incrementar la ventaja competitiva de la empresa, elevando la eficiencia económica y financiera de esta.*
- 2. La metodología para el cálculo de los costos logísticos propuesta permitió identificar los posibles ajustes y disminuciones de costos logísticos, elemento que permite una toma de decisiones acertada, encaminada a la optimización de la gestión logística.*
- 3. La aplicación de la metodología para la determinación de los costos logísticos permitió constatar el alto peso que tiene esta, dentro de los costos totales de la entidad, por lo que se convierte en el punto de partida para el diseño de estrategias y acciones para lograr disminuirlos y agregar valor al cliente.*

## Referencias bibliográficas

1. Ayala, B, y Dimas, P. (2001). *Desarrollo de los costos en un sistema logístico*. Ciudad de La Habana Editorial Pueblo y Educación.
2. Backer, M.*et al.* (1977). *Contabilidad de Costos: Un enfoque administrativo y de Gerencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Collazo, A. (1995). *Documentos sobre la Sociedad cubana de Logística como elemento de la fuerza de Cambio*. Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana.
4. Collazo, A. (1996). Operadores logísticos y consultoría en logística. *Logística aplicada*, 1, pp.10-12.
5. Comas, R. (1996). La logística origen, desarrollo y análisis sistémico. *Revista Logística Aplicada*, 1, p.3-9.
6. Everest, E., Ronald, E1991. *Administración de la producción y operaciones*. México: Editorial Prentice Hall. Hispanoamérica S.A.
7. Lamban, M. *et al.* (2013). Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: caso de estudio en un entorno logístico. *Revista Dyna*, 179, p.23-32.
8. Ortiz, M. y Felipe, P. (2013). Los costos logísticos en la gestión de aprovisionamiento. Experiencias de su estimación en empresas cubanas. *Revista Cofín Habana*, 4. p. 49-56.
9. Portal, C. (2005). Costos Logísticos; Asunción y Paraguay, Recuperado de <http://embapar.de/wp-content/uploads/Costo-logistico.pdf>
10. Porter, M. (1997): *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Editora CECSA.
11. Prida, B. (1992). *Mejora de la Competitividad de la empresa a través de la gestión de aprovisionamiento*. Madrid: Impresiones Ligeras.
12. Santos, M. (1998). *La logística como elemento de las fuerzas del cambio*. [Monografía, CD-ROM]. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría”, La Habana, Cuba.
13. Vázquez, E. (2012). *Canales de distribución y logística*. México: Red Tercer Milenio.